



JILID 3



Sunarto

Teknik Pencelupan dan Pencapan

untuk
Sekolah Menengah Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional



Sunarto

TEKNOLOGI PENCELUPAN DAN PENCAPAN

JILID 3

SMK



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-undang

TEKNOLOGI PENCELUPAN DAN PENCAPAN JILID 3

Untuk SMK

Penulis : Sunarto

Perancang Kulit : TIM

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

SUN SUNARTO

t Teknologi Pencilupan dan Pengecapan Jilid 3 untuk SMK
/oleh Sunarto ---- Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah
Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan
Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
xxxvi, 262 hlm

ISBN : 978-979-060-118-5

ISBN : 978-979-060-121-5

Diterbitkan oleh

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah

Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku kejuruan sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran kejuruan bagi siswa SMK. Karena buku-buku pelajaran kejuruan sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK.

Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, 17 Agustus 2008
Direktur Pembinaan SMK

KATA PENGANTAR

Puji syukur patut dipersembahkan kehadirat Allah SWT oleh karena berkat rahmat dan bimbinganNya sehingga buku Teknologi Pencapan dan Pencelupan dapat disusun.

Buku Teknologi Pencapan dan Pencelupan disusun guna menunjang kegiatan belajar mengajar di Sekolah Menengah Kejuruan bidang keahlian tekstil baik sebagai buku pegangan siswa maupun guru untuk peningkatan kualitas hasil belajar sesuai tuntutan dunia usaha dan industri.

Isi buku ini meliputi persiapan proses pencelupan dan pencapan, proses persiapan pencelupan dan pencapan, pencelupan, pencapan pada bahan tekstil, dan pencapan pada bahan non tekstil dan proses pembatikan

Penyajiannya diusahakan sesuai dengan tuntutan isi dalam kurikulum edisi 2004 bidang keahlian tekstil dan standar kompetensi nasional bidang pencelupan dan pencapan.

Harapan penyusun mudah – mudahan buku ini dapat memenuhi harapan semua pihak. Kritik dan saran sangat penyusun harapkan untuk penyempurnaan buku ini

Penyusun.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
KATA PENGANTAR DIREKTUR PEMBINAAN SMK.....	ii
KATA PENGANTAR PENULIS.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
SINOPSIS.....	xv
DESKRIPSI KONSEP PENULISAN.....	xvi
PETA KOMPETENSI.....	xvii

JILID 1

BAB I	PENDAHULUAN	
1.1.	Identifikasi serat, benang dan zat warna.....	1
1.2.	Persiapan proses pencelupan dan pencapan.....	2
1.3.	Persiapan proses pencelupan dan pencapan kain sintetik.....	2
1.4.	Proses persiapan pencelupan dan pencapan.....	2
1.5.	Pengelantangan.....	3
1.6.	Merserisasi.....	3
1.7.	Pencelupan.....	3
1.8.	Pencapan.....	4
1.9.	Batik.....	4
BAB II	IDENTIFIKASI SERAT BENANG DAN ZAT WARNA	
2.1.	Dasar-dasar serat tekstil.....	6
2.1.1.	Penggolongan serat.....	6
2.1.2.	Sifat-sifat kimia serat.....	10
2.2.	Identifikasi serat.....	11
2.2.1.	Cara mikroskopik.....	14
2.2.1.1.	Pengerjaan secara mekanik.....	15
2.2.1.2.	Pengerjaan secara kimia.....	15
2.2.2.	Cara pelarutan.....	18
2.2.3.	Cara pembakaran.....	20
2.3.	Identifikasi benang.....	21
2.3.1.	Benang menurut panjang seratnya.....	21
2.3.2.	Benang menurut konstruksinya.....	22
2.3.3.	Benang menurut pemakaiannya.....	22
2.3.4.	Persyaratan benang.....	26
2.3.5.	Kekuatan benang.....	26
2.3.6.	Mulur benang.....	27
2.3.7.	Kerataan benang.....	27
2.4.	Penomoran benang.....	28
2.4.1.	Satuan-satuan yang dipergunakan.....	28
2.4.2.	Penomoran benang secara tidak langsung.....	28
2.4.2.1.	Penomoran kapas (Ne_1).....	28
2.4.2.2.	Penomoran cara worsted (Ne_3).....	29
2.4.2.3.	Penomoran cara wol (Ne_2 atau Nc).....	30
2.4.2.4.	Penomoran cara metric (Nm).....	31
2.4.2.5.	Penomoran benang cara perancis (Nf).....	31
2.4.2.6.	Penomoran benang cara wol garu (Ne_4).....	32

2.4.3.	Penomoran benang secara langsung.....	32
2.4.3.1.	Penomoran cara Denier (D atau Td)	33
2.4.3.2.	Penomoran cara Tex (Tex).....	33
2.4.3.3.	Penomoran cara Jute (Ts).....	34
2.5.	Identifikasi zat warna	35
2.5.1.	Zat warna pada kain selulosa.....	36
2.5.1.1.	Golongan I.....	36
2.5.1.2.	Golongan II.....	38
2.5.1.3.	Golongan III.....	39
2.5.1.4.	Golongan IV.....	41
2.5.2.	Zat warna pada kain protein.....	42
2.5.2.1.	Zat warna basa.....	42
2.5.2.2.	Zat warna direk.....	43
2.5.2.3.	Zat warna asam.....	43
2.5.2.4.	Zat warna kompleks logam larut (pencelupan asam).....	43
2.5.2.5.	Zat warna bejana.....	43
2.5.2.6.	Zat warna bejana larut.....	43
2.5.2.7.	Zat warna naftol.....	43
2.5.3.	Zat warna kain serat buatan.....	44
2.5.3.1.	Zat warna pada selulosa asetat.....	44
2.5.3.2.	Zat warna pada poliamida (nylon)	46
2.5.3.3.	Zat warna pada polyester	47
2.5.3.3.	Zat warna pada poliakrilat (acrilik).....	48

BAB III PERSIAPAN PROSES PENCELUPAN DAN PENCAPAN

3.1.	Pembukaan dan penumpukan kain (<i>Pile Up</i>)	50
3.1.1.	Pengisian <i>Flow Sheet</i> (kartu proses).....	50
3.1.2.	Penumpukan kain (<i>Pile Up</i>).....	52
3.1.3.	Pemberian kode (Kodefikasi)	52
3.2.	Penyambungan kain (<i>Sewing</i>).....	54
3.3.	Pemeriksaan kain (<i>Inspecting</i>)	56

BAB IV PERSIAPAN PROSES PENCELUPAN DAN PENCAPAN KAIN SINTETIK

4.1.	Reeling	58
4.2.	Sewing	60
4.3.	Relaxing dan Scouring	60
4.4.	Hydro Extracting	62
4.5.	Opening.....	62

BAB V PROSES PERSIAPAN PENCELUPAN DAN PENCAPAN BAHAN SELULOSA

5.1.	Pembakaran bulu (<i>Singeing</i>)	66
5.1.1.	Mesin pembakar bulu pelat dan silinder	67
5.1.2.	Mesin pembakar bulu gas	68
5.1.2.1.	Pengoperasian mesin.....	73
5.1.2.2.	Pengendalian proses.....	74
5.2.	Penghilangan kanji	74
5.2.1.	Penghilangan kanji dengan cara perendaman	75
5.2.2.	Penghilangan kanji dengan asam encer	76

5.2.3.	Penghilangan kanji dengan soda kostik (NaOH) encer	76
5.2.4.	Penghilangan kanji dengan enzima.....	77
5.2.5.	Penghilangan kanji dengan oksidator	78
5.2.6.	Pemeriksaan hasil proses penghilangan kanji	79
5.3.	Pemasakan (<i>Scouring</i>)	80
5.3.1.	Zat-zat pemasak.....	80
5.3.2.	Teknik pemasakan	81
5.3.3.	Pemasakan serat kapas	81
5.3.3.1.	Pemasakan serat kapas tanpa tekanan	82
5.3.3.2.	Pemasakan bahan kapas dengan tekanan	85
5.3.4.	Pemasakan serat protein.....	88
5.3.4.1.	Pemasakan serat wol	88
5.3.4.2.	Pemasakan serat sutera	88
5.3.5.	Pemasakan serat rayon dan serat sintetik	88
5.3.6.	Pemasakan serat campuran.....	89
5.3.7.	Pemeriksaan larutan pemasakan	89
5.3.7.1.	Zat yang digunakan	90
5.3.7.2.	Cara titrasi	90
5.3.8.	Pemeriksaan hasil pemasakan.....	90

BAB VI PROSES PERSIAPAN PENCELUPAN DAN PENCAPAN KAIN POLIESTER

6.1.	Pemasakan, pemantapan panas dan pengurangan berat sistem tidak kontinyu	92
6.1.1.	Pemantapan panas (<i>heat setting</i>)	92
6.1.2.	Pengurangan berat (<i>weight reduction</i>)	93
6.1.3.	Proses penetralan dan pencucian	97
6.1.4.	Pengeringan (<i>Drying</i>)	98
6.2.	Pemasakan, pemantapan panas dan pengurangan berat sistem kontinyu	98

BAB VII PENGELANTANGAN

7.1.	Zat pengelantang.....	91
7.1.1.	Zat pengelantang yang bersifat oksidator	91
7.2.	Sifat-sifat zat pengelantang oksidator	92
7.3.	Pengelantangan pada bahan tekstil	98
7.3.1.	Pengelantangan dengan kaporit.....	99
7.3.2.	Pengelantangan dengan natrium hipoklorit.....	101
7.3.3.	Pengelantangan dengan natrium khlorit (<i>Textone</i>)	103
7.3.4.	Pengelantangan dengan zat oksidator yang tidak mengandung khlor.....	105
7.3.4.1.	Pengelantangan kapas atau rayon dengan hidrogen peroksida	105
7.3.4.2.	Pengelantangan sutera dengan hidrogen peroksida.....	106
7.3.4.3.	Pengelantangan wol dengan hidrogen peroksida	107
7.3.5.	Pemutihan optik.....	108
7.3.6.	Pemeriksaan larutan zat pengelantang	110
7.4.	Kerusakan serat	110
7.4.1.	Kerusakan serat selulosa	110
7.4.2.	Kerusakan serat wol	113
7.4.3.	Kerusakan sutera	116

7.4.4.	Kerusakan serat rayon asetat.....	116
7.4.5.	Kerusakan serat-serat sintetik.....	117

JILID 2

BAB VIII	MERSERISASI	
8.1.	Proses merserisasi.....	123
8.2.	Merserisasi benang.....	129
8.3.	Penggembungan.....	131
8.4.	Modifikasi struktur selulosa.....	134
8.5.	Absorpsi dan Adsorpsi.....	138
8.6.	Merserisasi panas.....	141
8.7.	Merserisasi kain campuran.....	143
8.8.	Daur ulang soda kostik.....	145
8.9.	Penggembungan dengan amonia cair.....	145

BAB IX	PENCELUPAN	
9.1.	Sejarah pencelupan.....	150
9.2.	Teori pencelupan.....	151
9.2.1.	Gaya-gaya ikat pada pencelupan.....	151
9.2.2.	Kecepatan celup.....	153
9.2.3.	Pengaruh perubahan suhu.....	153
9.2.4.	Pengaruh bentuk dan ukuran molekul zat warna.....	154
9.3.	Zat warna.....	154
9.3.1.	Klasifikasi zat warna.....	154
9.3.2.	Syarat-syarat zat warna.....	155
9.3.3.	Pemilihan zat warna untuk serat tekstil.....	155
9.4.	Mekanisme pencelupan.....	158
9.5.	Pencampuran warna dan tandingan warna.....	158
9.5.1.	Teori warna.....	159
9.5.2.	Besaran warna.....	160
9.5.3.	Tujuan pencampuran warna dan tandingan warna.....	160
9.5.4.	Dasar-dasar percampuran warna.....	160
9.6.	Pencelupan dengan zat warna direk.....	162
9.6.1.	Sifat-sifat.....	162
9.6.2.	Mekanisme pencelupan.....	163
9.6.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh.....	163
9.6.3.1.	Pengaruh elektrolit.....	163
9.6.3.2.	Pengaruh suhu.....	164
9.6.3.3.	Pengaruh perbandingan larutan celup.....	164
9.6.3.4.	Pengaruh pH.....	164
9.6.4.	Cara pemakaian.....	164
9.6.4.1.	Zat warna direk golongan A.....	164
9.6.4.2.	Zat warna direk golongan B.....	165
9.6.4.3.	Zat warna direk golongan C.....	165
9.6.4.4.	Pencelupan pada suhu di atas 100 ⁰ C.....	165
9.6.5.	Pengerjaan Iring.....	166
9.6.6.	Cara melunturkan.....	167
9.7.	Pencelupan dengan zat warna asam.....	167
9.7.1.	Sifat-sifat.....	167
9.7.2.	Mekanisme pencelupan.....	168
9.7.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh.....	168

9.7.3.1.	Pengaruh suhu	169
9.7.4.	Cara pemakaian	169
9.7.4.1.	Cara pencelupan untuk serat sutera	169
9.7.5.	Cara melunturkan	170
9.8.	Pencelupan dengan zat warna basa	170
9.8.1.	Sifat-sifat.....	170
9.8.2.	Mekanisme pencelupan.....	171
9.8.3.	Cara pemakaian	171
9.8.4.	Cara melunturkan	173
9.9.	Pencelupan dengan zat warna reaktif	173
9.9.1.	Sifat-sifat.....	174
9.9.2.	Mekanisme pencelupan.....	174
9.9.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh	175
9.9.3.1.	Pengaruh pH larutan	175
9.9.3.2.	Pengaruh perbandingan larutan celup	175
9.9.3.3.	Pengaruh suhu	176
9.9.3.4.	Pengaruh elektrolit.....	176
9.9.4.	Cara pemakaian	177
9.9.4.1.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara perendaman	177
9.9.4.2.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara setengah kontinyu	178
9.9.4.3.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara kontinyu	179
9.9.4.4.	Cara pencelupan pada bahan dari selulosa simultan dengan penyempurnaan resin	180
9.9.4.5.	Pencelupan pada bahan dari serat sutera.....	180
9.9.4.6.	Pencelupan pada bahan dari serat poliamida	181
9.9.4.7.	Pencelupan pada bahan dari serat wol	182
9.9.5.	Cara melunturkan	182
9.10.	Pencelupan dengan zat warna bejana	182
9.10.1.	Sifat-sifat.....	183
9.10.2.	Mekanisme pencelupan.....	184
9.10.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh	184
9.10.4.	Cara pemakaian	185
9.10.4.1.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara perendaman	185
9.10.4.2.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara setengah kontinyu (<i>Pad Jig</i>)	187
9.10.4.3.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa cara kontinyu	187
9.10.4.4.	Pencelupan pada bahan dari serat wol	188
9.10.4.5.	Pencelupan pada bahan dari serat sutera.....	188
9.10.4.6.	Pencelupan dengan zat warna bejana larut pada bahan dari serat selulosa	189
9.10.4.7.	Pencelupan zat warna bejana larut pada bahan dari serat wol	190
9.10.4.8.	Pencelupan zat warna bejana larut pada bahan dari serat sutera.....	190
9.10.5.	Cara melunturkan	190
9.11.	Pencelupan dengan zat warna naftol	202
9.11.1.	Sifat-sifat.....	202

9.11.2.	Mekanisme pencelupan.....	191
9.11.3.	Faktor yang berpengaruh	193
9.11.3.1.	Pengaruh elektrolit.....	193
9.11.3.2.	Pengaruh perbandingan larutan celup	193
9.11.3.3.	Pengaruh udara.....	193
9.11.3.4.	Pengaruh pH	193
9.11.4.	Cara pemakaian	194
9.11.4.1.	Cara perendaman biasa pada bahan dari serat selulosa	194
9.11.4.2.	Pencelupan cara larutan baku (<i>standing bath</i>).....	195
9.11.4.3.	Pencelupan pada serat protein.....	195
9.11.4.4.	Pencelupan dari bahan serat poliester	196
9.11.5.	Cara melunturkan	196
9.12.	Pencelupan zat warna belerang.....	196
9.12.1	Sifat-sifat.....	196
9.12.2.	Mekanisme pencelupan.....	197
9.12.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh	197
9.12.4.	Cara pemakaian	198
9.12.4.1.	Pencelupan serat selulosa dengan zat warna belerang biasa (<i>sulphur</i>).....	198
9.12.4.2.	Pencelupan serat selulosa dengan zat warna belerang yang larut (<i>hydrosol</i>).....	198
9.12.4.3.	Pencelupan serat wol dan sutera dengan zat warna belerang.....	199
9.12.15	Cara melunturkan	199
9.13.	Pencelupan dengan zat warna dispersi.....	199
9.13.1.	Sifat-sifat.....	200
9.13.2.	Mekanisme pencelupan.....	200
9.13.3.	Faktor-faktor yang berpengaruh	201
9.13.3.1.	Pengaruh zat pengemban	201
9.13.3.2.	Pengaruh suhu	202
9.13.3.3.	Pengaruh ukuran molekul zat warna	202
9.13.4.	Cara pemakaian	203
9.13.4.1.	Pencelupan pada bahan dari serat selulosa asetat.....	203
9.13.4.2.	Pencelupan pada bahan dari serat poliester dengan bantuan zat pengemban.....	203
9.13.4.3.	Pencelupan pada bahan dari serat poliester dengan suhu tinggi	204
9.13.4.4.	Pencelupan pada bahan dari serat poliester cara termosol.....	205
9.13.4.5.	Pencelupan pada bahan poliakrilat	205
9.13.4.6.	Pencelupan pada bahan serat poliamida	206
9.13.5.	Cara melunturkan	206
9.14.	Pencelupan bahan dari serat campuran.....	206
9.14.1.	Cara pencelupan	207
9.14.1.1.	Pencelupan bahan dari campuran serat wol kapas cara larutan tunggal suasana netral	207
9.14.1.2.	Pencelupan bahan dari campuran serat wol kapas cara larutan tunggal suasana asam	207
9.14.1.3.	Pencelupan dari campuran serat wol kapas cara larutan ganda.....	207

9.14.1.4.	Pencelupan bahan dari campuran serat wol sutera	208
9.14.1.5.	Pencelupan bahan dari campuran serat wol selulosa asetat	208
9.14.1.6.	Pencelupan bahan dari campuran serat viskosa rayon selulosa asetat.....	209
9.14.1.7.	Pencelupan bahan campuran serat wol – nylon (poliamida).....	209
9.14.1.8.	Pencelupan bahan dari campuran serat nylon kapas dengan zat warna dispersi dan zat warna direk	210
9.14.1.9.	Pencelupan bahan dari campuran serat nylon kapas dengan zat warna bejana atau zat warna belerang dan zat warna asam milling	210
9.14.1.10.	Pencelupan bahan dari campuran serat nylon kapas dengan zat warna bejana larut.....	210
9.14.1.11.	Pencelupan bahan dari campuran serat wol poliester.....	211
9.14.1.12.	Pencelupan bahan dari campuran serat poliester- kapas	212
9.14.1.13.	Pencelupan bahan dari campuran serat poliakrilat- wol	213
9.14.1.14.	Pencelupan bahan dari campuran serat nylon poliester	214
9.14.1.15	Pencelupan bahan dari campuran serat nylon – selulosa triasetat	214
9.15.	Pencelupan serat-serat sintetik	214
9.15.1.	Pencelupan serat-serat poliamida	214
9.15.1.1.	Pencelupan dengan zat warna dispersi pada serat poliamida	215
9.15.1.2.	Pencelupan dengan zat warna solacet.....	215
9.15.1.3.	Pencelupan dengan zat warna asam	216
9.15.1.4.	Pencelupan dengan zat warna mordan asam	217
9.15.2.	Pencelupan serat poliakrilat	217
9.15.2.1.	Pencelupan dengan zat warna dispersi.....	218
9.15.2.2.	Pencelupan dengan zat warna asam	218
9.15.2.3.	Pencelupan dengan zat warna basa	220
9.15.2.4.	Pencelupan dengan zat warna lain	220
9.15.3.	Pencelupan serat-serat poliester.....	221
9.15.3.1.	Pencelupan dengan zat pengemban (<i>carrier</i>)	222
9.15.3.2.	Pencelupan dengan suhu tinggi	223
9.15.3.3.	Pencelupan dengan zat warna bejana	224
9.15.3.4.	Pencelupan dengan zat warna azo	225

JILID 3

BAB X	PENCAPAN	
10.1.	Teknik pencapan	227
10.1.1.	Pencapan blok (<i>Block Printing</i>)	227
10.1.2.	Pencapan semprot (<i>Spray Printing</i>)	228
10.1.3.	Pencapan rol (<i>Roller Printing</i>)	228
10.1.3.1.	Rol cetak.....	231
10.1.3.2.	Pisau doctor / <i>Colour Doctor</i>	231
10.1.3.3.	Lint doctor.....	232
10.1.3.4.	Lapping.....	232
10.1.3.5.	Blanket.....	232
10.1.3.6.	Kain pengantar (<i>Back grey</i>)	232

10.1.3.7.	Pengoperasian mesin pencapan rol	233
10.1.3.8.	Kesalahan pencapan.....	233
10.1.3.9.	Engraving	234
10.1.4.	Pencapan kasa (<i>Screen printing</i>)	240
10.1.4.1.	Pencapan kasa manual (<i>hand screen printing</i>) dan semi otomatis	241
10.1.4.1.1.	Meja pencapan kasa datar	242
10.1.4.1.2.	Rakel	243
10.1.4.2.	Mesin pencapan kasa (<i>screen printing</i>) otomatis	245
10.1.4.2.1.	Meja pencapan kasa otomatis	246
10.1.4.2.2.	Lem perekat kain	246
10.1.4.2.3.	Sistem perakelan.....	246
10.1.4.2.4.	Pengaturan kecepatan mesin.....	247
10.1.4.2.5.	Kesalah pencapan.....	247
10.1.4.3.	Kasa/ <i>screen</i>	248
10.1.4.3.1.	Rangka kasa	252
10.1.4.3.2.	Pemasangan kasa pada rangka	254
10.1.4.3.2.1	Pemasangan kasa secara manual	254
10.1.4.3.2.2	Pemasangan kasa dengan meja penarik (<i>stretching</i>)	255
10.1.4.4.	Pembuatan pola/gambar/desain	255
10.1.4.4.1.	Pemilihan gambar	255
10.1.4.4.2.	Raport gambar	256
10.1.4.4.3.	Pemisahan warna.....	259
10.1.4.5.	Pembuatan motif pada kasa datar	259
10.1.4.5.1.	Cara pemotongan (<i>Cut out method</i>)	259
10.1.4.5.2.	Cara penggambaran langsung (<i>Direct printing method</i>)	260
10.1.4.5.3.	Cara rintang (<i>Resist method</i>)	261
10.1.4.5.4.	Cara foto copy (<i>Photo copy method</i>)	262
10.1.4.5.4.1	Larutan peka cahaya	263
10.1.4.5.4.2	Pelapisan larutan peka cahaya (<i>Coating</i>)	265
10.1.4.5.4.3	Pengeringan screen hasil pelapisan larutan peka cahaya	267
10.1.4.5.4.4	Pemindahan gambar ke kasa/screen (<i>Exposure</i>)	268
10.1.4.5.4.5	Membangkitkan gambar pada kasa/screen	269
10.1.4.5.4.6	Perbaikan gambar pada kasa/screen (<i>retusir</i>)	270
10.1.4.5.4.7	Memperkuat gambar kasa/screen (<i>hardening</i>).....	270
10.1.5.	Pencapan kasa putar (<i>Rotary screen printing</i>).....	271
10.1.5.1	Pembukaan kasa/screen	271
10.1.5.2.	Pembulatan kasa/screen	272
10.1.5.3.	Pencucian dan pengeringan.....	272
10.1.5.4.	Rakel kasa putar	272
10.1.5.5.	Pengaturan pencapan	274
10.1.5.6.	Meja pencapan (<i>blanket</i>) dan penggerak mesin	275
10.1.5.7.	Pembuatan motif pada kasa putar (<i>Rotary screen printing</i>)	276
10.1.5.8	Pembukaan screen (<i>Out packing</i>)	276
10.1.5.8.1.	Pembulatan screen (<i>Rounding</i>)	276
10.1.5.8.2.	Pencucian dan pengeringan	276
10.1.5.8.3.	Pelapisan larutan peka cahaya (<i>Coating</i>)	277
10.1.5.8.4.	Memindahkan gambar ke kasa/screen (<i>Exposure</i>)	278
10.1.5.8.5.	Membangkitkan gambar pada screen (<i>Developing</i>)	278
10.1.5.8.6.	Pemasangan ring (<i>Ring endring</i>).....	279
10.1.5.8.7.	Perbaikan gambar pada screen	279

10.2.	Metoda pencapan.....	279
10.2.1.	Pencapan langsung (<i>Direct printing</i>)	280
10.2.2.	Pencapan tumpang (<i>Over printing</i>)	280
10.2.3.	Pencapan etsa (<i>Discharge printing</i>)	280
10.2.4.	Pencapan rintang (<i>Resist printing</i>)	280
10.3.	Prosedur pencapan	281
10.3.1.	Persiapan pengental.....	281
10.3.1.1.	Pemilihan pengental	282
10.3.1.2.	Persyaratan pengental	283
10.3.1.3.	Jenis pengental	284
10.3.1.4.	Pembuatan pengental	285
10.3.2.	Persiapan pasta cap.....	291
10.3.3.	Persiapan mesin.....	293
10.3.4.	Pencapan	293
10.3.5.	Pengeringan	293
10.3.6.	Fiksasi zat warna.....	294
10.3.6.1.	Metode perangin-angin (<i>Air hanging</i>)	294
10.3.6.2.	Proses penguapan (<i>Steaming</i>).....	294
10.3.6.3.	Proses udara panas	299
10.3.6.4.	Pengerjaan dengan larutan kimia.....	299
10.3.7.	Pencucian	299
10.3.8.	Pengeringan	301
10.4.	Pencapan pada bahan selulosa	304
10.4.1.	Pencapan selulosa dengan zat warna direk	304
10.4.2.	Pencapan kain kapas dengan zat warna reaktif	308
10.4.3.	Pencapan zat warna bejana	313
10.4.4.	Pencapan selulosa dengan zat warna bejana larut	320
10.4.5.	Pencapan selulosa dengan zat warna naftol	326
10.4.6.	Pencapan zat warna naftol yang distabilkan	332
10.5.	Pencapan serat sintetik	334
10.5.1.	Pencapan kain poliester	334
10.5.2.	Pencapan nilon	338
10.5.2.1.	Pencapan nilon dengan zat warna asam	339
10.5.2.2.	Pencapan nilon dengan zat warna dispersi	340
10.5.2.3.	Pencapan nilon dengan zat warna reaktif	341
10.6.	Pencapan pada bahan campuran	341
10.6.1.	Pencapan zat warna pigmen dan zat warna dispersi	342
10.6.2.	Zat warna bejana khusus	342
10.6.3.	Campuran zat warna dispersi dan zat warna bejana	343
10.6.4.	Zat warna dispersi khusus	344
10.6.5.	Campuran zat warna reaktif dan zat warna dispersi	348
10.7.	Pencapan zat warna pigmen	351
10.8.	Pencapan serat protein	365
10.8.1.	Pencapan bahan protein dengan zat warna asam	365
10.8.2.	Pencapan serat protein dengan zat warna basa	367
10.8.3.	Pencapan serat protein dengan zat warna reaktif	368
10.8.4.	Pencapan serat protein dengan zat warna bejana larut	369
10.8.	Pencapan alih panas	371
10.8.1.	Kertas pencapan alih	372
10.8.2.	Zat warna	372
10.9.3.	Pencapan pada kertas alih	373

10.9.4.	Pencapan alih pada kain	375
10.10.	Pencapan rambut serat	380
10.10.1.	Teknik pembuatan kain flock	381
10.10.2.	Metoda penempelan rambut serat	381
10.11.	Pencapan kasa datar pada bahan non tekstil	384

BAB XI PENGUJIAN HASIL PROSES PENCELUPAN DAN PENCAPAN

11.1.	Daya serap kain.....	389
11.1.1.	Cara pengujian waktu pembasahan kain (<i>the wetting time test</i>)	390
11.1.2.	Cara pengujian daya serap kain (<i>wet ability test</i>).....	391
11.1.3.	Cara – cara pengujian pembasahan kain dengan cara Penyerapan kapiler (<i>wetting test by wicking</i>)	391
11.1.4.	Cara pengujian pembasahan kain dengan uji Penenggalaman (<i>sinking test</i>)	392
11.2.	Cara uji kekuatan tarik dan mulur kain tenun (SII.016-75)	392
11.3.	Cara uji tahan sobek kain tenun dengan alat pendulum (<i>Elmendorf</i>) (SII.0248 79)	394
11.4.	Pengujian ketahanan luntur warna	399
11.4.1.	Cara penggunaan gray scale (SII.0113.75).....	399
11.4.2.	Staining Scale.....	402
11.4.3.	Tahan luntur warna terhadap pencucian (SII.0115-75)	404
11.4.4.	Cara uji tahan luntur warna terhadap keringat (SII.0117-75) ...	407
11.4.5.	Cara uji tahan luntur warna terhadap gosokan	410
11.4.6.	Cara uji tahan luntur warna terhadap panas penyetricaan.....	412
11.4.7.	Cara uji tahan luntur warna terhadap cahaya (cahaya matahari dan cahaya terang hari) (SII.019-75).....	414
11.4.8.	Cara uji tahan luntur warna terhadap pemutihan dengan Klor (SII.0116-75)	420
11.5.	Pengujian grading kain	422

BAB XII PEMBATIKAN

12.1.	Persiapan membuat batik	425
12.1.1.	Memotong kain	425
12.1.2.	Mencuci/Nggirah/Ngetel	425
12.1.3.	Menganji kain	427
12.1.4.	Ngemplong	427
12.2.	Peralatan batik	427
12.3.	Bahan-bahan batik	431
12.3.1.	Kain untuk batik	431
12.3.2.	Malam/lilin.....	432
12.3.3.	Zat warna batik	434
12.4.	Tahapan membuat batik.....	435
12.4.1.	Menulis dan mencap batik.....	435
12.4.2.	Memberi warna.....	437
12.4.3.	Menghilangkan lilin batik	439
12.4.4.	Memecah lilin batik	440
12.5.	Teknik pelekatan lilin	440
12.5.1.	Menggunakan canting tulis.....	441
12.5.2.	Menggunakan canting cap	445

PENUTUP	461
DAFTAR PUSTAKA.....	..A1
DAFTAR ISTILAHB1

SINOPSIS

Pencelupan adalah proses pemberian pada bahan tekstil baik serat, benang, dan kain dengan zat warna tertentu yang sesuai dengan jenis bahan yang dicelup dan hasilnya mempunyai sifat ketahanan luntur warna.

Pencapan adalah proses pemberian warna pada kain secara tidak merata sesuai dengan motif yang telah ditentukan menggunakan zat warna sesuai dengan kain yang dicap dan hasilnya mempunyai sifat ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

Baik proses pencelupan maupun pencapan selalu didahului dengan proses persiapan yang sama meliputi pembakaran bulu, penghilangan kanji, pemasakan, pengelantangan, dan merserisasi. Zat warna untuk pencelupan dan pencapan penggunaannya sama, perbedaannya terletak pada sistem pemberian warna dan teknologi yang digunakan.

Teknologi pencelupan dan pencapan merupakan teknik dan cara – cara yang digunakan untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas mutu hasil produksi pencelupan dan pencapan.

DESKRIPSI KONSEP PENULISAN

Judul buku Teknologi Pencelupan dan Pencapan disusun berdasarkan kurikulum Edisi 2004 dan mengacu pada standar kompetensi nasional bidang keahlian penceluan dan pencapan.

Buku ini berisi tentang ruang lingkup pencelupan dan pencapan meliputi : 1. Persiapan proses pencelupan dan pencapan yaitu proses proses yang dilakukan terhadap kain sebelum dilakukan proses basah baik untuk bahan kapas maupun bahan dari serat sintetik meliputi penumpukan kain, pemberian kode, penyambungan kain, relling, relaxing. 2. Proses persiapan pencelupan dan pencapan membahas tentang proses pembakaran bulu, penghilangan kani, pemasakan, pengelantangan, merserisasi, dan proses persiapan untuk kain sintetik meliputi pengurangan berat, dan termofixztion (heat seating), 3. Pencelupaan membahas tentang jenis kain yang dicelup, zat warna yang digunakan, teknologi yang diterapkan dalam proses pencelupan. 4. Pencapan membahas tentang persiapan pencapan, teknik pencapan, prosedur pencapan, persiapan gambar, pengental, pasta cap, proses pencapan dengan berbagai zat warna, pencapan pada bahan non tekstil, fiksasi , pencucian kain dan diakhiri dengan proses pembuatan batik.

Hasil penyusunan masih banyak teknologi pencelupan dan pencapan yang belum terakomodasi dalam penyusunan buku ini, karena cakupan teknologi di industri tersebut selalu berkembang dan sangat luas.

PETA KOMPETENSI

A. Kompetensi Dasar Kejuruan Pencapan dan Pencapan

Level Kompetensi	Kompetensi dasar	Sub Kompetensi
Operator yunior	1. Mengidentifikasi serat tekstil	1.1. Menyiapkan proses indentifikasi 1.2. Menyiapkan proses idetifikasi serat 1.3. Identifikasi serat berdasarkan bentuknya 1.4. Identifikasi jenis serat dengan uji bakar 1.5. Identifikasi jenis serat dengan uji pelarutan 1.6. Membuat laporan kerja
	2. Mengidentifikasi benang tekstil	2.1. Menyiapkan proses identifikasi benang 2.2. Identifikasi benang berdasarkan bentuk fisiknya 2.3. Menguji antihan (twist) benang 2.4. Membuat laporan kerja 2.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja
	3. Mengidentifikasi zat warna direk, asam, dan basa pada bahanselulosa	3.1. Menyiapkan proses identifikasi zat warna 3.2. Melakukan proses identifikasi 3.3. Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya 3.4. Membuat laporan hasil identifikasi 3.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	4. Mengidentifikasi zat warna bejana, belerang, bejana belerang dan	4.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna 4.2 Melakukan proses identifikasi 4.3 Mengamati hasil identifikasi

	oksidasi pada bahan selulosa	dan karakteristik lainnya 4.4 Membuat laporan hasil identifikasi 4.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan
	5. Mengidentifikasi zat warna direk iring logam, direk iring formaldehid, naftol, azo yang tidak larut, zat warna yang diazotasi pada bahan selulosa	5.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna 5.2 Melakukan proses identifikasi 5.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya 5.4 Membuat laporan hasil identifikasi 5.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	6. Mengidentifikasi zat warna pigmen dan reaktif pada bahan selulosa	6.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna 6.2 Melakukan proses identifikasi 6.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya 6.4 Membuat laporan hasil identifikasi 6.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	7. Mengidentifikasi zat warna direk, asam, basa, kompleks logam dan zat warna chrom pada bahan poliamida	7.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna 7.2 Melakukan proses identifikasi 7.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya 7.4 Membuat laporan hasil identifikasi 7.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	8. Mengidentifikasi zat warna bejana, dispersi, kompleks logam, dispersi reaktif dan naftol pada bahan poliamida	8.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna 8.2 Melakukan proses identifikasi 8.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya 8.4 Membuat laporan hasil identifikasi

		8.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	9. Mengidentifikasi zat warna dispersi, kation, bejana, pigmen dan zat warna yang dibangkitkan	<p>9.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna</p> <p>9.2 Melakukan proses identifikasi</p> <p>9.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya</p> <p>9.4 Membuat laporan hasil identifikasi</p> <p>9.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p>
	10. Mengidentifikasi zat warna direk, asam, basa, bejana, naftol, reaktif, kompleks logam, kompleks lagam terdispersi dan mordam chrom	<p>10.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna</p> <p>10.2 Melakukan proses identifikasi</p> <p>10.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya</p> <p>10.4 Membuat laporan hasil identifikasi</p> <p>10.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p>
	11. Mengidentifikasi zat warna bubuk	<p>11.1 Menyiapkan proses identifikasi zat warna</p> <p>11.2 Melakukan proses identifikasi</p> <p>11.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya</p> <p>11.4 Membuat laporan hasil identifikasi</p> <p>11.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p>
	12. Mengidentifikasi zat pembantu tekstil "Zat Aktif Permukaa "	<p>12.1 Menyiapkan proses identifikasi zat aktif permukaan</p> <p>12.2 Melakukan proses identifikasi</p> <p>12.3 Mengamati hasil identifikasi dan karakteristik lainnya</p>

		12.4 Membuat laporan hasil identifikasi 12.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
--	--	---

B. Kompetensi Kejuruan Pencelupan

Level Kompetensi	Kompetensi dasar	Sub Kompetensi
	1. Melakukan penghilangan kanji pada kai metoda Pad Batch menggunakan mesin Pad Rol	1.1. Menyiapkan operasi proses penghilangan kanji 1.2. Melakukan penghilangan kanji 1.3. Mengendalikan parameter proses 1.4. Melakukan perawatan ringan 1.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 1.6. Membuat laporan hasil kerja
	2. Melakukan pembakaran bulu pada kain menggunakan mesin bakar bulu konvensional	2.1. Menyiapkan operasi proses pembakaran bulu 2.2. Melakukan pembakaran bulu 2.3. Mengendalikan parameter proses 2.4. Melakukan perawatan ringan 2.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 2.6. Membuat laporan hasil kerja
	3. Melakukan pembakaran bulu pada kain metode simultan dengan penghilangan kanji menggunakan mesin bakar bulu	3.1. Menyiapkan operasi proses pembakaran bulu dan penghilangan kanji 3.2. Melakukan pembakaran bulu dan penghilangan kanji 3.3. Mengendalikan parameter proses 3.4. Melakukan perawatan

		<p>ringan</p> <p>3.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>3.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>4. Melakukan pembakaran bulu pada kain menggunakan mesin bakar bulu konvensional</p>	<p>4.1. Menyiapkan operasi proses pembakaran bulu</p> <p>4.2. Melakukan pembakaran bulu</p> <p>4.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>4.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>4.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>4.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>5. Melakukan pembakaran bulupada kain metode simultan dengan penghilangan kanji menggunakan mesin bakar bulu</p>	<p>5.1. Menyiapkan operasi proses pembakaran bulu dan penghilangan kanji</p> <p>5.2. Melakukan pembakaran bulu dan penghilangan kanji</p> <p>5.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>5.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>5.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>5.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>6. Melakukan pemasakan benang atau kain menggunakan kier ketel</p>	<p>6.1. Menyiapkan operasi proses pemasakan</p> <p>6.2. Melakukan pemasakan</p> <p>6.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>6.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>6.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>6.6. Membuat laporan hasil</p>

		kerja
	7. Melakukan pengelantangan kain metoda Pad Batch	7.1. Menyiapkan operasi proses pengelantangan 7.2. Melakukan pengelantangan 7.3. Mengendalikan parameter proses 7.4. Melakukan perawatan ringan 7.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 7.6. Membuat laporan hasil kerja
	8. Melakukan proses pengelantangan metoda kontinyu	8.1. Menyiapkan operasi proses pengelantangan 8.2. Melakukan pengelantangan 8.3. Mengendalikan parameter proses 8.4. Melakukan perawatan ringan 8.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 8.6. Membuat laporan hasil kerja
	9. Melakukan pemantapan panas (Heat Set) pada kain menggunakan mesin stenter	9.1. Menyiapkan operasi proses pemantapan panas 9.2. Melakukan pemantapan panas 9.3. Mengendalikan parameter proses 9.4. Melakukan perawatan ringan 9.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 9.6. Membuat laporan hasil kerja
	10. Melakukan pemerseran pada kain menggunakan	10.1. Menyiapkan operasi proses pemerseran kain 10.2. Melakukan pemerseran kain

	mesin Chain Merserizing	<p>10.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>10.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>10.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>10.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	11. Melakukan pemerseran padakain menggunakan mesin chainless merserizing	<p>11.1. Menyiapkan operasi proses pemerseran kain</p> <p>11.2. Melakukan pemerseran kain</p> <p>11.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>11.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>11.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>11.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	12. Melakukan proses Weigth Reduce metode diskontinyu (Batch) menggunakan mesin alkali tank	<p>12.1. Menyiapkan operasi proses weight reduce</p> <p>12.2. Melakukan weight reduce</p> <p>12.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>12.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>12.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>12.6. Membuat laporan hasil kerja</p>
	13. Melakukan proses Weigth reduce kain metode kontinyu menggunakan mesin J – Box / L - box	<p>13.1. Menyiapkan operasi proses weight reduce</p> <p>13.2. Melakukan weight reduce</p> <p>13.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>13.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>13.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p>

		13.6. Membuat laporan hasil kerja
	14. Melakukan pencelupan benang secara manual menggunakan bak celup	14.1. Menyiapkan operasi proses pencelupan 14.2. Melakukan pencelupan 14.3. Mengendalikan parameter proses 14.4. Melakukan perawatan ringan 14.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 14.6. Membuat laporan hasil kerja
	15. Melakukan pencelupan benang hank menggunakan mesin Celup Hank	15.1. Menyiapkan operasi proses pencelupan 15.2. Melakukan pencelupan 15.3. Mengendalikan parameter proses 15.4. Melakukan perawatan ringan 15.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 15.6. Membuat laporan hasil kerja
	16. Melakukan pencelupan benang dengan zat warna indigo metoda kontinyu menggunakan mesin Rope Dyeing	16.1. Menyiapkan operasi proses pencelupan 16.2. Melakukan pencelupan 16.3. Mengendalikan parameter proses 16.4. Melakukan perawatan ringan 16.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 16.6. Membuat laporan hasil kerja
	17. Melakukan pencelupan benang dengan zat warna indigo metoda	17.1. Menyiapkan operasi proses pencelupan 17.2. Melakukan pencelupan 17.3. Mengendalikan parameter proses 17.4. Melakukan perawatan

	kontinyu menggunakan mesin Loptex	ringan 17.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 17.6. Membuat laporan hasil kerja
	18. Melakukan pencelupan kain metoda HT/HP menggunakan mesin Beam	18.1. Menyiapkan operasi proses pencelupan 18.2. Melakukan pencelupan 18.3. Mengendalikan parameter proses 18.4. Melakukan perawatan ringan 18.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 18.6. Membuat laporan hasil kerja
	19. Melakukan pencelupan kain metoda HT/HP menggunakan mesin Celup Jet	18.1 Menyiapkan operasi proses pencelupan 18.2 Melakukan pencelupan 18.3 Mengendalikan parameter proses 18.4 Melakukan perawatan ringan 18.5 Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 18.6 Membuat laporan hasil kerja
	20. Melakukan pencelupan kain metoda HT/HP menggunakan mesin Package	19.1 Menyiapkan operasi proses pencelupan 19.2 Melakukan pencelupan 19.3 Mengendalikan parameter proses 19.4 Melakukan perawatan ringan 19.5 Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 19.6 Membuat laporan hasil kerja
	21. Melakukan pencelupan	20.1 Menyiapkan operasi proses pencelupan

	benang metoda HT/HP menggunakan mesin Cone Dyeing.	<p>20.2 Melakukan pencelupan</p> <p>20.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>20.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>20.5 Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>20.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	22. Melakukan pencelupan kain menggunakan mesin Jigger	<p>21.1 Menyiapkan operasi proses pencelupan</p> <p>21.2 Melakukan pencelupan</p> <p>21.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>21.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>21.5 Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>21.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	23. Melakukan pencelupan kain menggunakan mesin Winch	<p>22.1 Menyiapkan operasi proses pencelupan</p> <p>22.2 Melakukan pencelupan</p> <p>22.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>22.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>22.5 Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p> <p>22.6 Membuat lapooran hasil kerja</p>
	24. Mencuci kain menggunakan mesin washing range	<p>24.1. Menyiapkan operasi proses pencucian</p> <p>24.2. Melakukan pencucian</p> <p>24.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>24.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>24.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja</p>

		24.6. Membuat laporan hasil kerja
	25. Melakukan impregnasi kain menggunakan mesin Pad Dryer	25.1. Menyiapkan operasi proses impregnasi 25.2. Melakukan impregnasi 25.3. Mengendalikan parameter proses 25.4. Melakukan perawatan ringan 25.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 25.6. Membuat laporan hasil kerja
	26. Melakukan fiksasi pencelupan kain metoda alkali shock menggunakan mesin Alkali Shock	26.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi alkali shock 26.2. Melakukan fiksasi alkali shock 26.3. Mengendalikan parameter proses 26.4. Melakukan perawatan ringan 26.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 26.6. Membuat laporan hasil kerja
	27. Melakukan fiksasi pencelupan kain metoda steaming menggunakan mesin Pad Steamer	27.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi steam 27.2. Melakukan fiksasi steam 27.3. Mengendalikan parameter proses 27.4. Melakukan perawatan ringan 27.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 27.6. Membuat laporan hasil kerja
	28. Melakukan fiksasi pencelupan kain metoda	28.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi batching 28.2. Melakukan fiksasi batching

	batching menggunakan mesin Pad Roll	28.3. Mengendalikan parameter proses 28.4. Melakukan perawatan ringan 28.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 28.6. Membuat laporan hasil kerja
	29. Melakukan fiksasi pencelupan kain metoda baking menggunakan mesin Pad Bake	29.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi baking 29.2. Melakukan fiksasi baking 29.3. Mengendalikan parameter proses 29.4. Melakukan perawatan ringan 29.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 29.6. Membuat laporan hasil kerja
	30. Melakukan fiksasi metoda thermofiksasi menggunakan mesin thermofiksasi (Baking atau Thermosol atau Curing)	30.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi thermofiksasi 30.2. Melakukan fiksasi thermofiksasi 30.3. Mengendalikan parameter proses 30.4. Melakukan perawatan ringan 30.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan kesehatan kerja 30.6. Membuat laporan hasil kerja
	31. Melakukan fiksasi dengan metoda steaming menggunakan mesin steamer alkali shock	31.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi steaming 31.2. Melakukan fiksasi alkali steaming 31.3. Mengendalikan parameter proses 31.4. Melakukan perawatan ringan 31.5. Melaksanakan aturan keselamatan dan

		31.6. kesehatan kerja Membuat laporan hasil kerja
--	--	--

C. Kompetensi Kejuruan Pencapan

Level Kompetensi	Kompetensi dasar	Sub Kompetensi
Operator	1. Melakukan penimbangan zat warna dan zat pembantu	1.1 Menyiapkan proses penimbangan 1.2 Melakukan penimbangan 1.3 Mengendalikan parameter proses 1.4 Melakukan perawatan ringan 1.5 Membuat laporan hasil identifikasi 1.6 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	2. Pembuatan mask film menggunakan mesin afdruk	2.1. Menyiapkan operasi proses pembuatan mask film 2.2. Melakukan proses pembuatan mask film 2.3. Mengendalikan parameter proses pembuatan mask film 2.4. Melakukan perawatan ringan 2.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 2.6. Membuat laporan hasil kerja
	3. Melakukan penyiapan rotary screen Menyiapkan operasi proses penyiapan rotary screen	3.1 Melakukan penyiapan rotary screen 3.2 Mengendalikan parameter proses 3.3 Melakukan perawatan ringan 3.4 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 3.5 Membuat laporan hasil kerja
	4. Melakukan pembuatan flat screen secara manual	4.1 Menyiapkan operasi proses pembuatan flat screen 4.2 Melakukan pembuatan flat screen 4.3 Mengendalikan parameter

		<p>proses</p> <p>4.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>4.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>4.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>5. Melakukan pembuatan flat screen menggunakan mesin stretching</p>	<p>5.1 Menyiapkan operasi proses pembuatan flat screen</p> <p>5.2 Melakukan pembuatan flat screen</p> <p>5.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>5.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>5.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>5.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>6. Melakukan Coating pada flat screen secara manual</p>	<p>6.1 Menyiapkan operasi proses coating</p> <p>6.2 Melakukan coatingm</p> <p>6.3 Mengendalikan parameter</p> <p>6.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>6.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>6.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>7. Melakukan coating pada rotary screen menggunakan mesin coating</p>	<p>7.1 Menyiapkan operasi proses coating</p> <p>7.2 Melakukan coating</p> <p>7.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>7.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>7.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>7.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>8. Melakukan pemindahan gambar pada flat screen secara manual</p>	<p>8.1 Menyiapkan operasi proses pemindahan gambar pada flat screen</p> <p>8.2 Melakukan pemindahan gambar pada flat screen</p> <p>8.3 Mengendalikan parameter proses</p>

		<p>8.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>8.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>8.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>9. Melakukan pemindahan gambar pada flat screen menggunakan alat exposure</p>	<p>9.1 Menyiapkan operasi proses pemindahan gambar pada flat screen</p> <p>9.2 Melakukan pemindahan gambar pada flat screen</p> <p>9.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>9.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>9.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>9.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>10. Melakukan pemindahan gambar pada rotary screen</p>	<p>10.1 Menyiapkan operasi proses pemindahan gambar pada rotary screen</p> <p>10.2 Melakukan pemindahan gambar pada rotary screen</p> <p>10.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>10.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>10.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>10.6 Membuat laporan hasil kerja</p>
	<p>11. Melakukan pemindahan gambar pada rotary screen Cam Wax Jet</p>	<p>11.1 Menyiapkan operasi proses pemindahan gambar pada rotary screen menggunakan CAM</p> <p>11.2 Melakukan pemindahan gambar pada rotary screen</p> <p>11.3 Mengendalikan parameter proses</p> <p>11.4 Melakukan perawatan ringan</p> <p>11.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>11.6 Membuat laporan hasil kerja</p>

	12. Melakukan retusir dan hardening	12.1 Menyiapkan operasi proses retusir dan hardening 12.2 Melakukan proses retusir dan hardening 12.3 Mengendalikan parameter proses 12.4 Melakukan perawatan ringan 12.5 Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 12.6 Membuat laporan hasil kerja
	13. Melakukan pembuatan pengental	13.1. Menyiapkan operasi pembuatan pengental 13.2. Melakukan pembuatan pengental 13.3. Mengendalikan parameter proses 13.4. Melakukan perawatan ringan 13.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 13.6. Membuat laporan hasil kerja
	14. Melakukan pembuatan pasta cap	14.1. Menyiapkan operasi proses pembuatan pasta cap 14.2. Melakukan pasta cap 14.3. Mengendalikan parameter proses 14.4. Melakukan perawatan ringan 14.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 14.6. Membuat laporan hasilkerja
	15. Melakukan pencapan sablon	15.1. Menyiapkan operasi proses pencapan sablon 15.2. Melakukan operasi penyablonan 15.3. Mengendalikan parameter proses 15.4. Melakukan perawatan ringan 15.5. Melaksanakan aturan

		<p>kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>15.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	<p>16. Melakukan fiksasi hasil printing metoda air hanging</p>	<p>16.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi metoda air hanging</p> <p>16.2. Melakukan fiksasi air hanging</p> <p>16.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>16.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>16.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>16.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	<p>17. Melakukan fiksasi hasil printing metoda steaming menggunakan mesin flash ageing</p>	<p>17.1. Menyiapkan operasi proses steaming</p> <p>17.2. Melakukan steaming</p> <p>17.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>17.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>17.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>17.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	<p>18. Melakukan fiksasi hasil printing metoda thermofiksasi menggunakan mesin Thermofiksasi (baking, thermosol, curing)</p>	<p>18.1. Menyiapkan operasi proses thermofiksasi</p> <p>18.2. Melakukan thermofiksasi</p> <p>18.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>18.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>18.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>18.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	<p>19. Melakukan fiksasi hasil printing metoda pad batch menggunakan</p>	<p>19.1. Menyiapkan operasi proses pad batch</p> <p>19.2. Melakukan pading, rolling dan batching</p>

	mesin pad rol	<p>19.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>19.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>19.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>19.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	20. Melakukan fiksasi hasil printing metoda steaming	<p>20.1. Menyiapkan operasi proses steaming</p> <p>20.2. Melakukan steaming</p> <p>20.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>20.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>20.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>20.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	21. Melakukan fiksasi hasil printing metoda HT steaming	<p>21.1. Menyiapkan operasi proses steaming</p> <p>21.2. Melakukan steaming</p> <p>21.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>21.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>21.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>21.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	22. Melakukan fiksasi hasil printing metoda pressure steaming	<p>22.1. Menyiapkan operasi proses steming</p> <p>22.2. Melakukan steaming</p> <p>22.3. Mengendalikan parameter proses</p> <p>22.4. Melakukan perawatan ringan</p> <p>22.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja</p> <p>22.6. Membuat laporan hasil kerja</p>

	<p>23. Melakukan fiksasi hasil printing metode wet development</p>	<p>23.1. Menyiapkan operasi proses fiksasi metode wet development 23.2. Melakukan imersing (wet development) 23.3. Mengendalikan parameter proses 23.4. Melakukan perawatan ringan 23.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 23.6. Membuat laporan hasilkerja</p>
	<p>24. Mencuci kain menggunakan mesin washing range</p>	<p>24.1. Menyiapkan operasi proses pencucian 24.2. Melakukan pencucian 24.3. Mengendalikan parameter proses 24.4. Melakukan perawatan ringan 24.5. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 24.6. Membuat laporan hasilkerja</p>

TEKNOLOGI PENCELUPAN DAN PENCAPAN

BAB X PENCAPAN

10.1 Teknik Pencapan

Pencapan adalah suatu proses pemberian warna pada kain secara tidak merata sesuai dengan motif yang telah ditentukan dan hasilnya memiliki ketahanan luntur warna. Untuk mencapai hasil pencapan yang baik pada proses pencapan dibutuhkan kondisi yang spesifik, peralatan khusus dan desain yang sempurna, desain memiliki nilai seni yang tinggi dan biasanya diciptakan sebagai hasil karya seni.

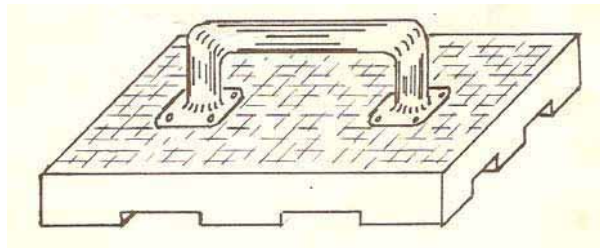
Teknik pencapan intinya merupakan cara pemindahan desain dengan suatu peralatan tertentu yang diharapkan dapat menjamin mutu dan kualitas hasil pencapan.

Pada pencapan dapat digunakan bermacam-macam warna dan golongan zat warna dalam satu kain dan tidak saling mempengaruhi. Beberapa teknik yang dapat digunakan dalam proses pencapan adalah sebagai berikut.

10.1.1 Pencapan Blok (*Block Printing*)

Cetakan terbuat dari kayu atau logam tembaga dengan bagian motif yang menonjol. Zat warna dituang ataupun dipoles pada bantalan, selanjutnya alat cetak ditekan pada bantalan yang sudah mengandung zat warna, kemudian dicapkan kepermukaan kain yang telah dipasang di atas meja cap. Jalannya kain dan alat cetak dilakukan secara manual oleh tangan.

Pencapan blok (*Block Printing*) peralatannya sangat simpel dan sederhana, cara ini sudah sejak lama dipergunakan, Pencapan blok sangat tidak efisien, tidak bisa untuk motif halus dan lembut, memerlukan biaya yang mahal, produksinya rendah ± 10 m per jam, sehingga cara ini jarang dipergunakan. Pada industri batik pencapan blok banyak dilakukan, perbedaannya bukan pasta zat cap yang dicapkan pada kain tetapi lilin dicapkan pada kain, peralatan pencapan blok yang digunakan biasa disebut canting cap.

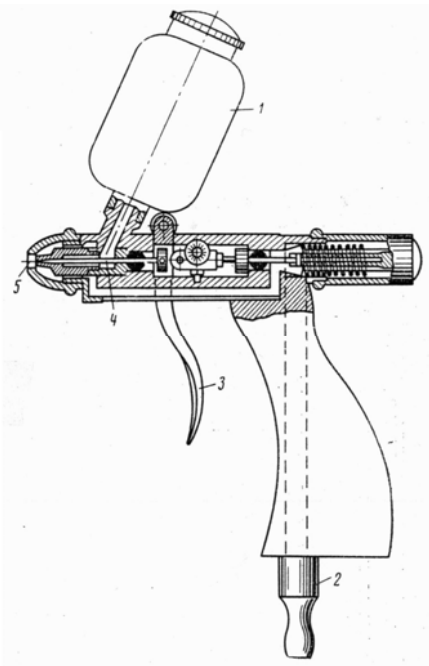


Gambar 10 - 1
Block Printing

10.1.2 Pencapan Semprot (*Spray Printing*)

Pencapan semprot banyak dilakukan untuk desain kasar terutama untuk mencap bahan – bahan yang terbuat dari kayu, logam, karung goni ataupun dari kain seperti untuk pembuatan spanduk. Cetakan terbuat dari kertas karton, lempengan logam, plastik, kayu, dan kasa/screen, gambar dibuat pada kertas kemudian dipindahkan pada lempengan logam, plastik, kayu, ataupun kertas karton menggunakan kertas karbon, selanjutnya bahan – bahan tersebut dilubangi dengan cutter sesuai dengan gambar.

Cetakan yang telah berlubang diletakkan di atas bahan yang akan dicap kemudian larutan zat warna / cat disemprotkan pada bahan melalui lubang alat cetak menggunakan alat semprot (Spray), bisa juga digunakan sikat untuk menyebarkan zat warna.

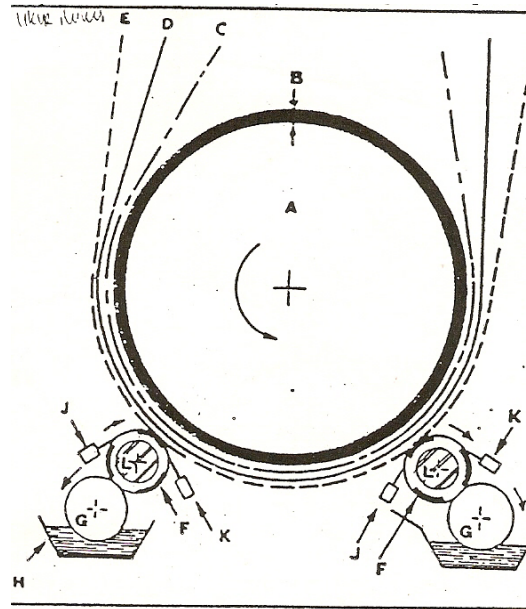


Gambar 10 - 2
Sprayer

10.1.3 Pencapan Rol (*Roller Printing*)

Mesin pencapan rol diciptakan pada tahun 1785 oleh Thomas Bell. Penciptaan mesin ini sangat penting dalam perkembangan industri tekstil khususnya industri tekstil bidang pencapan. Pencapan rol adalah pencapan kontinyu, mesin pencapan ini menggunakan rol cetak beralur yang dipahat/diukur/digrafir pada permukaannya sesuai dengan pola. Rol cetak membawa pasta cap yang

disuplai oleh rol penyupai dan selanjutnya pasta cap dipindahkan pada kain yang dicap, metoda pencapan rol dapat dilihat pada gambar 9 - 3.



Gambar 10 – 3
Skema Mesin Pencapan Rol

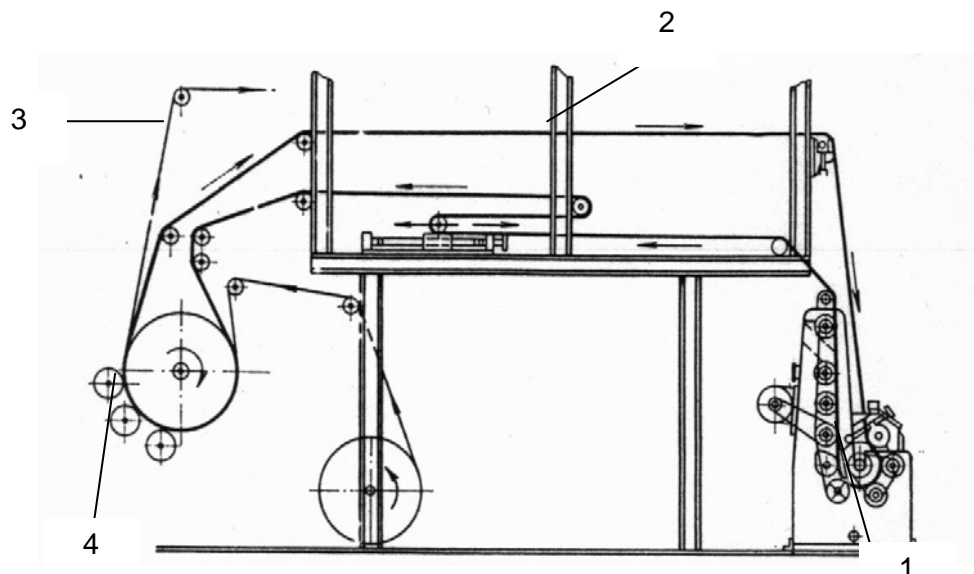
(A) Silinder utama, silinder ini dilapisi oleh kain tebal yang disebut lapping (B) lapping ini bentuknya bantalan dan akan menahan kain ketika kain dicap/diwarnai. Silinder utama berputar selama pencapan berlangsung dan kain dicap melalui bagian ini.(H) adalah bak berisi pasta zat warna penyuplai rol cetak. (F) rol cetak (G) rol penyupai (Furnishing roller), rol ini bisa dibuat dari rol kayu yang dilapisi kain atau rol sikat, bagian bawah rol penyupai dicelupkan pada pasta cap dan pada saat berputar akan membawa pasta cap yang akan menyuplai rol cetak. Rol penyupai bersinggungan dengan rol beralur dan pada saat yang bersamaan pasta cap mewarnai seluruh permukaan rol cetak, pasta cap pada permukaan rol cetak selanjutnya dihilangkan dengan pisau baja yang disebut dengan colour doctor (J) bagian yang beralur harus terisi pasta sedangkan bagian rol yang rata harus bersih dari pasta cap.

Kain yang akan dicap diletakkan dibelakang mesin biasanya dalam bentuk rol ataupun lipatan, kain berjalan secara terus menerus melewati diantara rol pencapan dan blanket (c), blanket terbuat dari wol asli, tetapi sekarang blanket terbuat dari campuran poliester kapas yang anti air. Blanket pada dasarnya digunakan untuk menahan tekanan rol pencapan, blanket tidak berujung dan terus menerus berputar untuk menghilangkan dan mengeringkan tempat pencapan Kain pengantar/Back grey (D) diletakkan di antara kain yang dicap dengan blanket, kain pengantar berfungsi untuk menyerap kelebihan pasta cap dan menghindari terjadinya migrasi zat warna keluar motif. Kain pengantar juga membantu meningkatkan kestabilan kain yang dicap selama proses pencapan berlangsung terutama kain tipis dan kain sintesis. Jika kain pengantar/back grey

akan dicuci sebelum digunakan kembali harus dilepaskan dari mesin dan dikeringkan, untuk pencapan kain secara kontinyu mesin dilengkapi ruang pengering pada bagian atas mesin, kain setelah dicap melewati unit silinder pengering atau ruang udara panas.

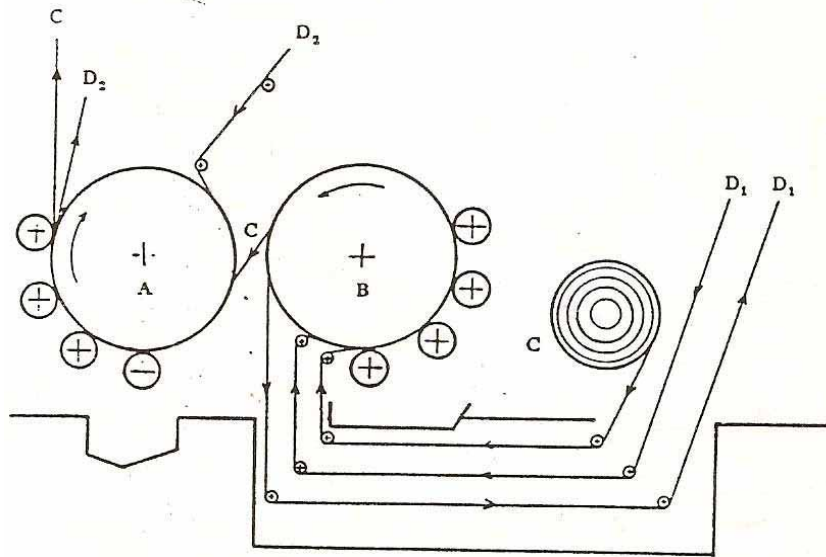
Setelah rol cetak mentrasfer pasta zat warna pada kain, kemudian rol tersebut dibersihkan oleh pisau pembersih dari kuningan yang disebut Doctor lint (K) tujuannya adalah untuk menghilangkan kotoran baik berupa potongan benang atau serat yang menempel pada permukaan rol agar benang maupun serat tidak bercampur dengan pasta zat warna, bila hal ini terjadi dimana benang atau serat bercampur dengan pasta cap menyebabkan terjadinya goresan – goresan warna pada kain yang tidak diinginkan, juga untuk mencegah penodaan warna oleh serat atau benang yang menempel pada permukaan rol cetak.

Pada mesin pencapan rol multi warna, rol cetak letaknya mengelilingi rol utama kedudukannya diatur sedemikian rupa sehingga pasta cap yang dicapkan pada kain tepat pada pola yang seharusnya dicapkan dan menghasilkan kombinasinya warna yang sempurna. Susunan skema mesin multi warna yang lengkap dengan blanket tak berujung, pencuci blanket dan pengering kain ditunjukkan pada Gambar 9 - 4.



Gambar 10 – 4
Skema Mesin Multi Warna dengan Blanket Tak Berujung,
Unit Pencuci Blanket dan Pengering

- Keterangan :
1. Pencuci blanket
 2. Pengering
 3. Kain
 4. Rol cetak



**Gambar 10 – 5
Mesin Rol Printing Duplex**

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| A, B | = Silinder utama depan belakang |
| C | = Kain yang dicap |
| D1, D2, D3, D4 | = Blanket depan belakang |

10.1.3.1 Rol Cetak

Rol cetak terbuat dari tembaga, rol tembaga yang digunakan untuk pencapan berbentuk silinder kosong, ada dua tipe rol cetak yaitu tipe rol yang terbuat dari tembaga padat (*solid roller*) dan tipe rol besi dilapisi tembaga (*hell*). Panjang rol berkisar antara 30 s/d 80 inch, dengan diameter hampir sama dengan panjangnya, diameter cetakan yang biasa dipakai adalah 38", 40", 42", dan 45". Diameter rol cetak menjadikan pengulangan desain sangat bervariasi. Besarnya corak terbatas pada besarnya rol cetak, dalam prakteknya ukuran rol mengacu pada ukuran yang standar, pada tipe shell diameter rol 80" digunakan pada mesin khusus untuk mencap kain dengan desain yang luas.

Rol dari tembaga padat dapat digunakan untuk semua jenis ukiran/grafir dan untuk semua jenis desain, kelebihan lain penggunaan rol ini (*solid roller*) adalah rol dapat dibubut kembali dan dibuat desain baru, tetapi memiliki dua kelemahannya yaitu mahal dan berat, dengan kelemahan yang ada tersebut rol jenis ini sedikit sekali yang menggunakan.

10.1.3.2 Pisau Doctor / Colour Doctor

Untuk mendapatkan hasil pencapan optimal, maka memasang pisau, memilih pisau, menajamkan dan mengatur kedudukan pisau doctor dengan rol cetak

harus dilakukan dengan benar. Pisau doctor dibuat dari baja dengan kualitas terbaik, memiliki ketajaman 2-3 inch dan ketebalan 1/32 – 1/16inch dan lebih panjang 2 – 3 inch dari panjang rol cetak

Pisau doctor terdiri dua bagian, bagian atas terbuat dari kuningan dan bagian bawah dari besi. Ketebalan pisau doctor tergantung pada besarnya area grafir pada rol, tepi dari pisau doctor harus dijaga ketajamannya, jika tidak dijaga ketajamannya terjadi sisa pasta cap pada rol cetak yang menyebabkan noda noda warna yang tidak diharapkan pada kain.jika sisa pasta cap pada rol cetak dibiarkan pada akhirnya merusak rol cetak

10.1.3.3 *Lint Doctor*

Lint doctor berbeda dari pisau doctor,lint doctor terbuat dari kuningan atau semacam logam campuran yang lebih lunak dari baja, lint doctor ketajamannya tidak seperti pisau doctor karena lint doctor fungsinya hanya untuk menghilangkan sisa serat, benang dan potongan kain yang menempel pada rol cetak. Lint doctor kedudukannya pada sudut yng berlawanan dengan gerakan rotasi dari rol cetak

10.1.3.4 *Lapping*

Lapping biasanya terbuat dari kain linen ataupun wol. *Lapping* berfungsi sebagai landasan, mampu menahan tekanan rol cetak, cocok untuk berbagai macam jenis pencapan, dan mampu menjaga kain tidak rusak karena tekanan rol selama pencapan berlangsung. Lapping terdiri dari 8 sampai 12 lapisan kain yang diletakkan mengelilingi rol utama

10.1.3.5 *Blanket*

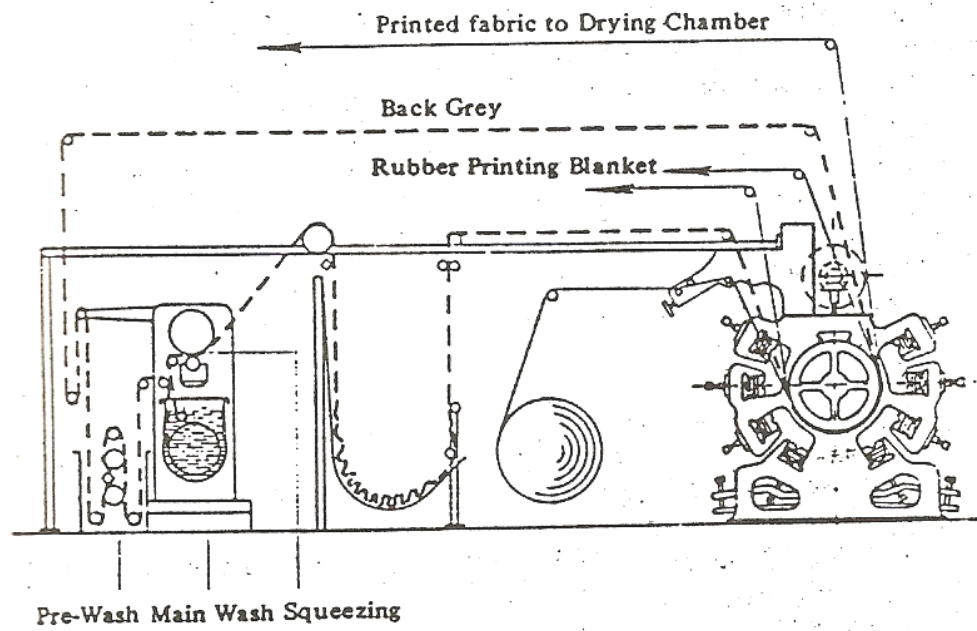
Blanket yang asli terbuat dari wol, fungsi utama blanket melindungi lapping agar tidak ternoda oleh pasta cap yang blobor di kain, pada perkembangannya blanket dibuat tahan air, perkembangan selanjutnya digunakan gabungan dua blanket yang permukaannya dilapisi dengan karet, ada pula blanket yang dibuat dari campuran kapas dan poliester yang dilapisi dengan neoprene bukannya karet alam, perkembangan terakhir digunakanya gabungan dua atau tiga lapisan blanket yang berselang seling dengan lapisan karet atau neoprene. Blanket jenis ini mudah dicuci dan dikeringkan untuk penggunaan selanjutnya.

10.1.3.6 *Kain Pengantar (Back grey)*

Kain pengantar berfungsi membantu penyerapan pasta cap kedalam kain dan menghindari pasta blobor keluar dari motif, kain pengantar juga berfungsi untuk menjaga kestabilan kain ketika melewati rol cetak selama pencapan berlangsung terutama untuk kain kain tipis dan kain sintetis.

Kain pengantar dibuat dari campuran polister – kapas dengan perbandingan 50% : 50%, untuk membersihkan kembali kain pengantar setelah pencapan

dilakukan proses pencucian dan pengeringan kain pengantar dengan cara melewati kain pada mesin pencuci vibromatic.



Gambar 10 – 6
Mesin Rol Printing Vibromatic dengan Pencuci Back Grey

10.1.3.7 Pengoperasian Mesin Pencapan Rol

Untuk mengoperasikan mesin pencapan rol biasanya dibutuhkan 3 orang operator. Orang pertama berada di depan mesin dan bertanggung jawab dalam menjalankan mesin, mengatur setting mesin, mengawasi akurasi gambar/desain, menjaga persediaan pasta cap pada bak. Orang kedua berada di belakang mesin yang bertugas mengawasi bagian belakang mesin selama proses berlangsung dan membantu mengganti palet kain yang telah di cap. Orang ketiga bertugas mengisi pasta cap pada bak, mengatur kain yang akan dicap, membawa kain penyuar ke mesin cap, dan juga membantu orang kedua dalam pergantian tumpukan kain yang akan dicap. Pada proses pergantian warna dan desain ketiga orang bekerjasama sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat.

10.1.3.8 Kesalahan Pencapan

1. Terjadinya guratan pada rol cetak karena gesekan ujung pisau doctor dengan rol cetak Goresan tersebut menyebabkan munculnya gelombang kearah melintang pada rol cetak dan an menyebabkan pula hasil pencapan kurang baik.

2. Terjadinya efek pecah hasil pencapan sebagai akibat penekanan rol – rol cetak secara terus menerus atau bergantian, dan mengakibatkan turunnya kekuatan pewarnaan sampai 50% dibandingkan pewarnaan tanpa efek tersebut.
3. Sulit dicapai warna – warna yang tajam.
4. Kemungkinan terjadinya penodaan warna sangat besar.
5. Terjadinya warna yang tumpang tindih atau melenceng dari pola motif disebabkan karena sulitnya mengatur ketepatan dan kesepadanan rol cetak.
6. Terjadinya korosi pada rol cetak yang dapat mempengaruhi ketajaman motif dan ketajaman warna.

Selain kesalahan kesalahan tersebut di atas, dalam pencapan rol terdapat beberapa permasalahan-permasalahan yang dapat berakibat pada hasil pencapan. Permasalahan tersebut meliputi :

- Sulitnya pengaturan jumlah warna karena pencapan dengan rol jumlah warna tidak lebih dari 12 warna.
- Memerlukan operator yang memiliki pengalaman dan keahlian dalam mengoperasikan mesin
- Membutuhkan waktu yang lama untuk proses penggantian rol cetak

10.1.3.9 Engraving

Engraving adalah proses pembuatan desain pada permukaan rol yang dilakukan dengan cara diukir, dipahat, ataupun digrafir dan motif yang dihasilkan melekuk kedalam. Rancangan desain dibuat oleh seorang yang memiliki keahlian di bidang pembuatan motif (desainer), tujuannya adalah agar hasil produksi pencapan dengan rol printing yang berupa kain bermotif dapat diterima oleh pasar dan memuaskan selera konsumen. Desain yang dibuat dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat kerumitannya, tingkat pengisiannya, dan jumlah warnanya.

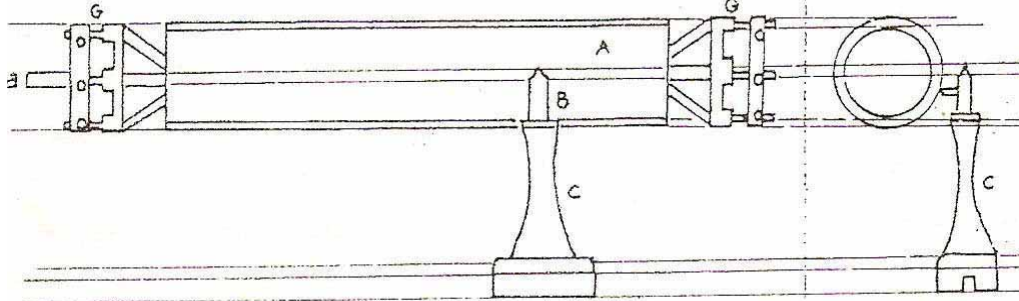
Tahapan yang dilakukan dalam proses engraving adalah :

- Pembuatan desain
- Persiapan rol cetakan
- Engraving

Desain digambar pada kertas dalam bentuk raport, besarnya desain yang dibuat disesuaikan dengan besarnya rol cetak, untuk menyesuaikan dengan besarnya rol tersebut desain dapat diperkecil ataupun diperbesar dengan alat Cristoph Schaliner (gambar). Persiapan yang dilakukan sebelum rol diukir/digrafir adalah pembubutan, pengasahan, dan penutupan lubang.

Pekerjaan pembubutan dilakukan terhadap rol baru maupun rol bekas, pada rol cetak baru pembubutan bertujuan agar rol cetak benar – benar bulat, sedangkan pada rol bekas pembubutan bertujuan untuk menghilangkan motif lama yang sudah tidak dipakai lagi dan diganti dengan motif yang baru.

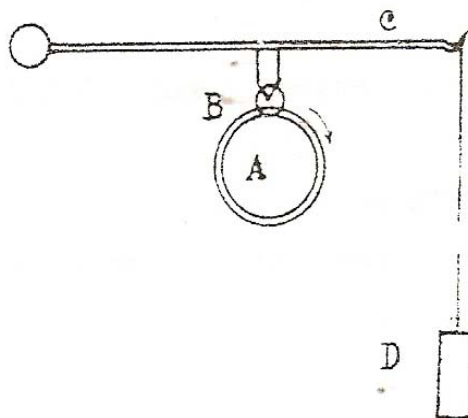
Bekas bubutan masih beralur, untuk menghilangkan alur-alur tersebut digunakan roda besi yang ditekankan pada rol dengan pertolongan tungkai yang diberi pemberat (lihat gambar 9 - 8).



Gambar 10 - 7
Mesin Bubut

Keterangan mesin bubut :

- A = Rol yang dibubut
- a = Poros
- B = Pisau pembubut yang dipasang pada rangka C
- C = Rangka yang dapat bergerak sepanjang rol
- G = Pasak – pasak penguat



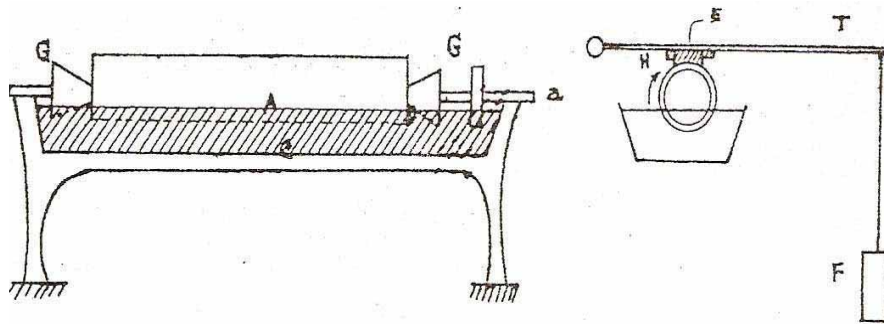
Gambar 10 - 8
Menghilangkan Alur

Keterangan :

- A = Rol cetakan
- B = Tol gigi penekan

C = Tuil
D = Pemberat

Agar seluruh permukaan rol cetak kerataanya sama, rol perlu diasah dengan mesin Cooper Roller Polishing Machine (lihat gambar 9 - 9).



Gambar 10 - 9
Mesin Pengasah Rol Cetakan

Keterangan gambar mesin Pengasah :

A = Rol cetakan
a = Poros
C = Bak berisi air
T = Tangkai kayu
E = Batu asahan
F = Pemberat
G = Penyekat batu asahan

Pengerjaan mengasah ini ada tiga tingkatan yaitu :

1. Mengasah dengan batu asahan (Grind stone)
2. Mengasah dengan batu asahan halus
3. Mengasah dengan batu asahan yang sangat halus (finishing grind stone)

Apabila rol cetakan terdapat lubang, maka lubang – lubang tersebut ditambal dengan kawat tembaga yang memiliki ukuran yang sama dengan lubangnya. Setelah rol telah rata dan halus, pengerjaan selanjutnya ialah Engraving. Ada empat cara engraving yaitu :

- Hand Engraving
- Milling Engraving
- Pantograph Engraving
- Photo Engraving

1. Hand Engraving

Motif digambar pada kertas biasa kemudian dijiplak pada kertas minyak menggunakan cat/tinta yang mengandung senyawa sulphur (Na_2S), motif

dilingkarkan pada rol cetak yang terbuat dari tembaga selama beberapa jam, sambil rol dipanaskan pada bagian dalamnya, sehingga terjadi reaksi antara tembaga dan belerang membentuk senyawa Cupri Sulphide pada rol cetak, senyawa ini membentuk motif pada rol cetak berwarna hitam, motif yang terbentuk pada rol cetak selanjutnya diukir/digrafir menggunakan tangan. Bila motif terdiri beberapa warna langkah selanjutnya untuk membuat motif berikutnya pada rol cetak dilakukan dengan cara memberi zat warna pada lubang – lubang motif yang telah digrafir, setelah itu dilingkarkan kertas yang telah diberi parafin atau lilin sehingga zat warna menempel pada kertas tersebut. Kertas yang ada zat warnanya tersebut kemudian dilingkarkan pada rol cetak baru yang telah diberi vernis pada permukaannya, zat warna akan menempel pada rol cetak yang mengandung vernis tersebut dan terbentuk motif, selanjutnya motif diukir atau digrafir, pekerjaan ini diulangi untuk warna ke 3, 4, dan seterusnya.



Hand Engraving

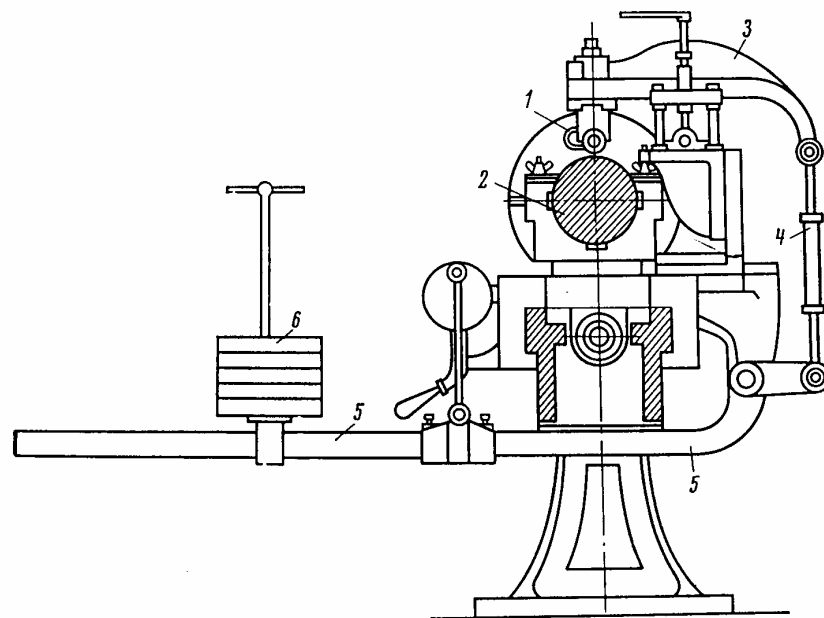
2. Milling Engraving

Prinsip pembuatan rol cetak metode milling adalah rol cetak ditekan silinder rol yang bermotif menonjol sambil diputar / digiling (*mill*) sehingga terbentuk motif pada rol cetak yang melekok kedalam (motif nilay), untuk engraving metode milling, mula-mula disediakan silinder kecil terbuat dari baja lunak dengan diameter dan panjang disesuaikan dengan pengulangan desain pada rol cetak. Silinder diberi lapisan tipis tembaga dengan mencelupkannya pada larutan vitriol biru, kertas minyak yang telah berpola dan mengandung zat warna dan belerang dilingkarkan pada silinder, dipanaskan sampai jangka waktu tertentu sehingga terbentuk motif berwarna hitam pada permukaan silinder, motif

digrafi sehingga terbentuk desain yang meleku kedalam pada silinder, kemudian silinder dipanaskan sehingga menjadi keras.

Tahap berikutnya kita sediakan lagi rol lunak yang ukurannya sama dengan rol ke satu, kemudian rol ke dua ini kita tekankan pada rol ke satu dengan cara diputar berulang-ulang/ digiling, sehingga terbentuk motif yang menonjol keluar pada rol kedua, kemudian rol kedua dipanaskan. Rol kedua inilah yang digunakan untuk membuat motif pada rol cetak dengan cara menggiling berulang-ulang sehingga terbentuk motif pada rol cetak yang meleku ke dalam.

Metode milling dapat ditunjukkan pada gambar 9 – 11, (1) rol bermotif menonjol ditekan pada rol cetak (2) dengan sistem pengungkit (3, 4, dan 5) dan tahanan (6).



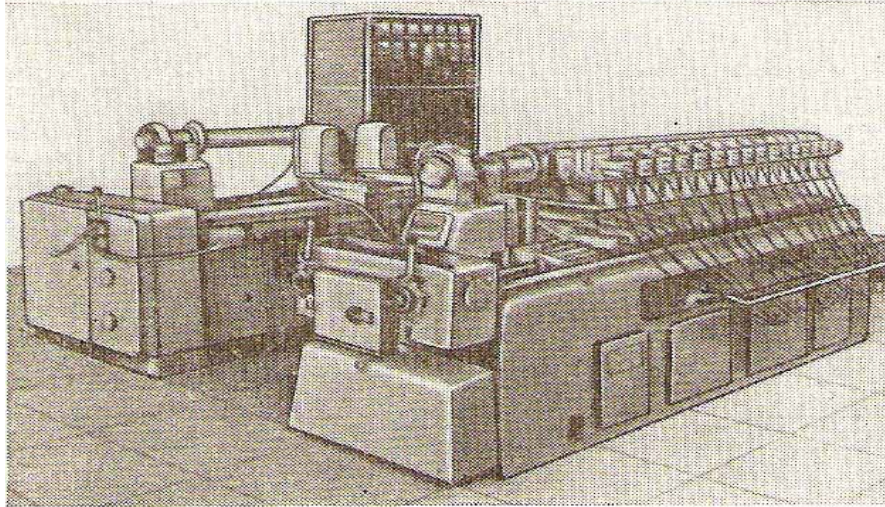
Gambar 10 – 11
Engraving Machine

Keuntungan dari metode ini adalah dapat membuat rol cetak yang sama dalam jumlah yang banyak, namun demikian metode ini tidak bisa digunakan untuk engraving yang besar karena dibutuhkan silinder yang besar.

3. *Pantograph Engraving*

Pantograph engraving adalah alat pengukir foto elektrik otomatis, alat pengukir ini lebih menjamin peningkatan produksi ukiran, penghematan waktu, dan dapat memproduksi motif lebih artistik, prinsip kerjanya adalah gambar difoto dengan kamera khusus, hasil potretan ukurannya disesuaikan dengan rol

cetak. Rol cetak yang telah dilapisi dengan acid resistand mastic diletakkan pada foto elektrik pantograf, kemudian jarum dan tuil tuil dipasang pada pantograp.gambar yang difoto kemudian di scan dan dihubungkan dengan jarum dan tuil,jarum dan tuil tuil tersebut secara otomatis bergerak menggores rol cetak sesuai dengan hasil scannya.



Gambar 10 – 12
Mesin Photoelektric Pantograf

4. Photo Engraving

Motif digambar kemudian dipindahkan pada kertas film (Transparan) atau motif dipotret untuk menghasilkan film diapositif,rol cetak dilapisi dengan larutan peka cahaya misalnya chrome gelatine pada seluruh permukaan dengan olesan yang tipis kemudian keringkan dengan cara dipanaskan dengan uap pada lubang silinder,motif dalam bentuk film diapositif dilingkarkan pada rol cetak yang telah dilapisi larutan peka cahaya, kemudian disinari,setelah penyinaran maka pada bagian – bagian yang tidak tembus cahaya terbentuk motif, kemudian diukir atau digrafir.

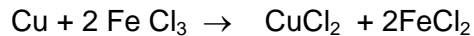
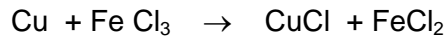
5. Etching

Etching adalah pengerjaan memperdalam garis garis motif pada rol cetakan dengan zat kimia tertentu. Ada dua cara etching yang banyak dikenal yaitu etching dengan FeCl_3 dan etching dengan HNO_3

Etching dengan FeCl_3

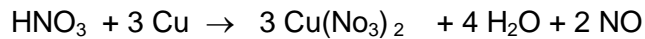
Rol cetak dilapisi vernis pada bagian yang tidak meleku, selanjutnya dicelupkan sambil diputar dalam larutan FeCl_3 dengan konsentrasi 44, 42, 40, 38, dan 36°Be .

Reaksi yang terjadi adalah:

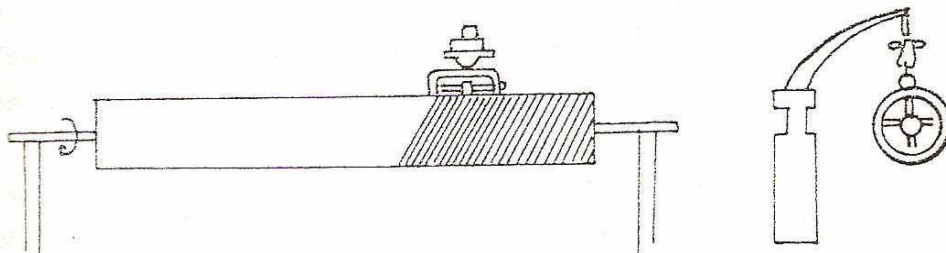


Etching dengan HNO_3

Etching dilakukan dalam Larutan HNO_3 42°Be (68%) reaksi yang terjadi adalah :



Setelah proses etching selesai kemudian vernis pada rol cetak dibersihkan dengan minyak tanah dan untuk membersihkan motif dipergunakan sikat, selanjutnya rol cetak dibersihkan dengan kain, untuk motif yang berbentuk bidang pada rol cetak, motif tersebut perlu dilakukan pengarsiran dalam bentuk garis lurus sejajar, pengerjaan arsiran dilakukan pada mesin arsiran ataupun menggunakan mesin pantograph, apabila motif yang diarsir kecil dipergunakan mesin pantograph, sedangkan motif luas dipergunakan mesin arsiran.



Gambar 10 – 13
Mesin Arsir

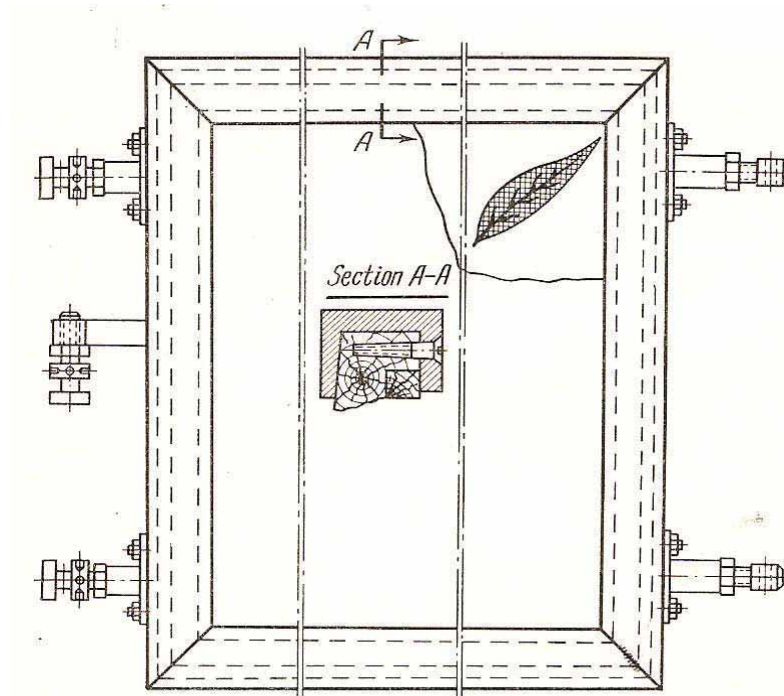
10.1.4 Pencapan Kasa (*Screen printing*)

Pencapan kasa lebih efisien dibandingkan dengan pencapan blok, selain itu warna dan desainnya lebih variatif, pola dapat dibuat dari bentuk contour yang lembut sampai pola yang besar dan luas yang tidak bisa dibuat / diproduksi oleh pencapan blok, desain dapat diubah – ubah bila sudah tidak diproduksi lagi dan diganti dengan desain yang baru, pada pencapan kasa pola atau desain dibuat dengan mencapkan pasta cap melalui kasa bermotif. lihat gambar 9 – 14.

Kasa screen memiliki rangka berbentuk datar (flat) persegi empat dengan ukuran tergantung pada jenis desain yang dicetak pada kain dan lebar kainnya, rangka screen dapat dibuat dari kayu dengan persyaratan tertentu maupun logam seperti aluminium, kain kasa dibentangkan pada rangka, selanjutnya

kasa dilapisi dengan larutan peka cahaya, gambar diletakkan diatas kasa yang telah dilapisi larutan peka cahaya, disinari kemudian dibangkitkan dengan air sehingga terbentuk motif yang berlubang pada kasa.

Pasta cap diletakkan pada kasa diratakan dan ditekan dengan rakel sehingga pasta cap keluar melalui lubang / pori-pori kasa membentuk pola pada kain



Gambar 10 – 14
Screen Printing

10.1.4.1. Pencapan Kasa Manual (*Hand Screen Printing*) dan Semi Otomatik

Saat ini pencapan kasa masih banyak dilakukan baik dalam skala industri maupun rumah tangga, pencapan kasa tidak hanya terbatas pada kain, tetapi bahan lain seperti kertas, plastik, logam, maupun kaca.

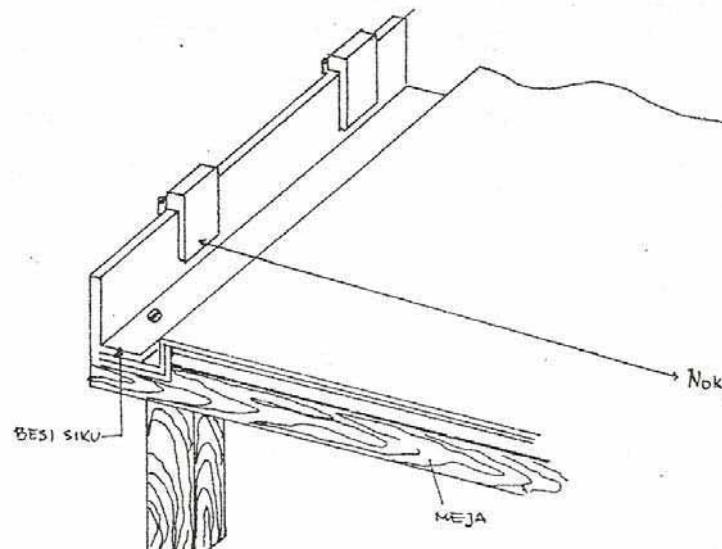
Sesuai dengan namanya seluruh pengerjaan dari menggelar kain, melapisi lem meja, pemindahan alat cetak / kasa screen, penyusunan pasta dan perakelan dalam proses pencapan dilakukan dengan tangan, kecepatan produksi tergantung pada cepat lambatnya pekerja dan banyaknya warna yang dipergunakan.

10.1.4.1.1. Meja Pencapan Kasa Datar

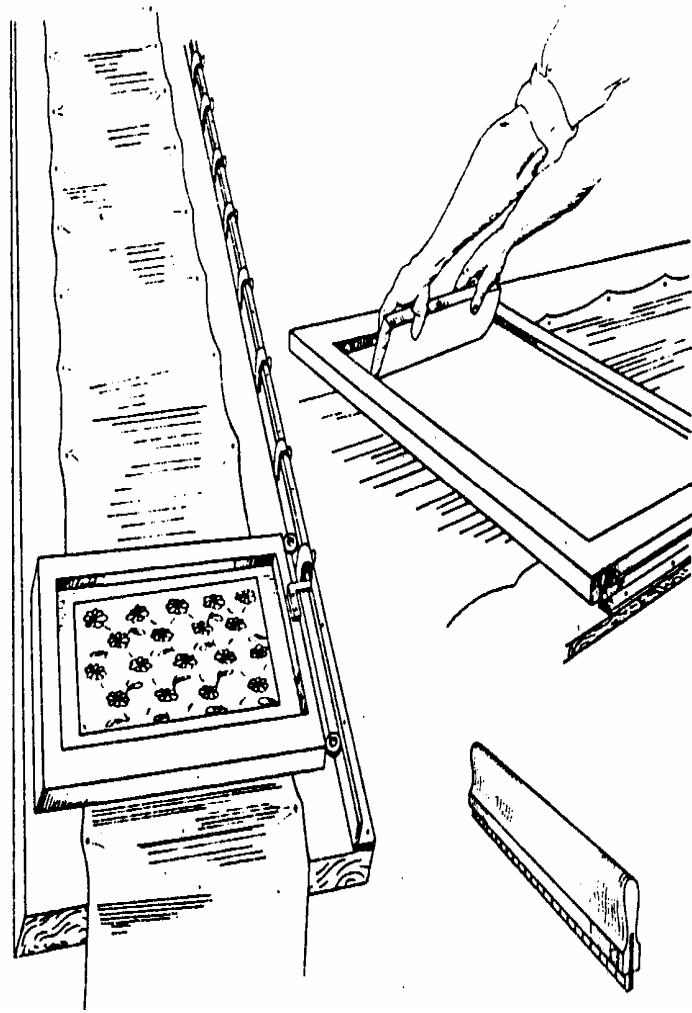
Pencapan dilakukan di atas meja datar, padat dan stabil. Permukaan meja dilapisi dengan bantalan yang kenyal dan disebut selimut/*blanket* yang bisa dibersihkan dan dicuci kembali setelah pencapan, ukuran meja yang digunakan adalah tinggi 0,75 meter, lebar 1,25 meter – 1,60 meter dan panjang meja sangat bervariasi tergantung kebutuhan, meja pencapan dilengkapi dengan reel pengantar yang terletak memanjang pada sisi meja. Rel pengantar digunakan sebagai dudukan nok (movable stops)

Permukaan meja diolesi dengan perekat, kain yang akan dicap dipasang di atas meja yang telah diberi perekat kemudian ditarik sambil ditegangkan dan diratakan, pemberian perekat di atas meja dilakukan dengan tujuan agar selama pencapan/perakelan kain tidak kusut dan bergerak ataupun bergeser, pergerakan kain selama perakelan menyebabkan pola/motif tidak rata, garis motif tidak tajam, sehingga motif menjadi rusak.

Produksi pencapan dimulai dengan terlebih dahulu mengatur kedudukan nok, jarak kedudukan nok satu dengan lainnya diatur berdasarkan lebar raport gambar pada screen, pengaturan nok ini bertujuan untuk memastikan posisi kasa telah tepat pada tempat seharusnya sehingga sambungan pengulangan raport satu dengan lainnya tidak kelihatan sambungannya. Pasta cap dituang di atas screen pada bagian tepi kemudian diratakan dengan menggunakan rakel.



Gambar 10 – 15
Pemasangan Nok

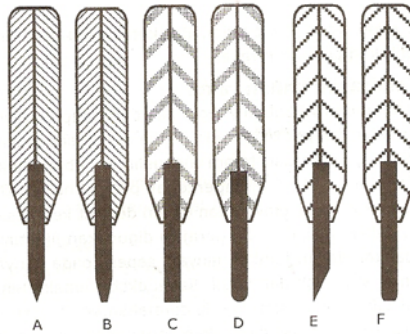


10 – 16

Meja Pencapan Hand Screen

10.1.4.1.2. Raket

Raket adalah alat untuk meratakan pasta zat warna yang ada pada kasa agar pasta cap melekat pada kain dan mementuk corak sesuai corak yang ada pada kasa, raket terbuat dari karet sintetis yang tahan terhadap minyak dan zat kimia, dan dipasang pada kayu atau logam sebagai pegangan, ukuran panjang raket biasanya lebih pendek dari lebar kasa dan lebih panjang dari lebar motif, pemakain raket disesuaikan dengan motif dan kain yang dicap, motif luas atau kasar dipakai raket dengan ujung yang bulat, untuk motif lembut dan bentuk garis dipakai raket dengan ujung yang tajam. Bentuk bentuk ujung raket dapat ditunjukkan pada gambar 9 – 16.



Gambar 10 – 17
Rakel

Keterangan :

A = Rakel lancip dua sisi

B = Rakel lancip datar

C = Rakel lancip rata

D = Rakel ujung bundar

E = Rakel miring satu sisi

F = Rakel sisi bulat

Selain bentuk ujung rakel, kekerasan karet rakel juga berpengaruh terhadap jumlah tinta yang dialirkan. Kekerasan rakel dinyatakan dalam derajat kekerasan (*shore*). Rakel lunak (50 – 55 derajat) sesuai untuk pencapan pada bahan tekstil, rakel ekstra lunak (45 – 50 derajat), rakel medium (60 – 65 derajat) sesuai untuk mencetak kertas dan karton, rakel keras (70 – 75 derajat) sesuai untuk pencetakan dengan mesin. Ukuran rakel tergantung pada lebar benda yang dicetak/cap, lebih panjang \pm 5 cm.

Ujung rakel dibuat rata dan lurus, karena ujung rakel sangat menentukan rata tidaknya pasta cap yang melekat pada kain, yang berarti menentukan kerataan warna pada kain. Ujung rakel berpengaruh terhadap jumlah tinta yang dialirkan, ujung lancip mengalirkan tinta lebih sedikit dan ujung bulat mengalirkan tinta lebih banyak.

Untuk menghindari penodaan warna, dan tumpang tindih warna, teknik perakelan dilakukan dengan cara meloncat loncat dari rapport 1 meloncat ke 3, 5, 7, dan seterusnya, teknik ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan kain hasil pencapan kering sebelum disambung raport berikutnya.

Proses perakelan sepanjang kasa dilakukan dengan tangan oleh seorang atau dua orang bila kasanya lebar, untuk memperoleh kerataan warna motif maka besarnya tekanan rakel diusahakan sama, jumlah pasta cap yang keluar menembus kasa dapat dikontrol dengan mengetahui beberapa faktor. Adapaun faktor yang mempengaruhi adalah:

1. Tetal benang kain kasa, makin rendah tetal benang menyebabkan jumlah pasta cap yang keluar makin banyak dan sebaliknya

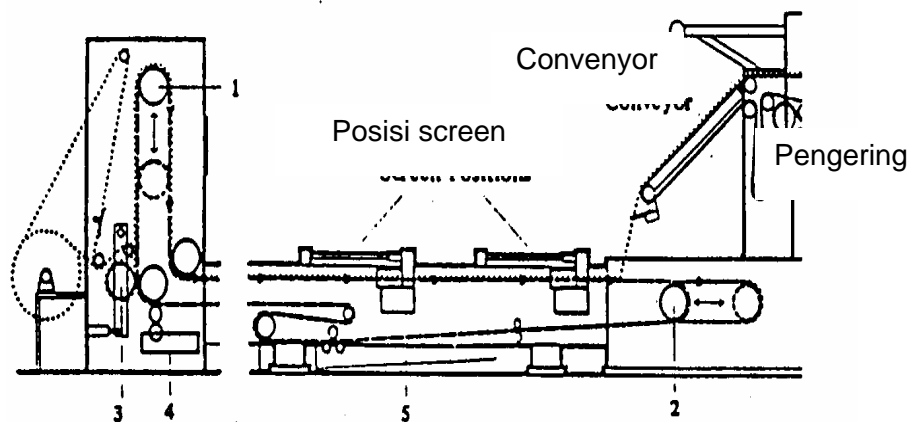
2. Diameter benang dan finish kalender juga sangat berpengaruh
3. Kekerasan ujung rakel, karet yang keras dengan ujung yang tajam sangat cocok untuk membuat pola bentuk garis dan corak corak halus, sebaliknya untuk karet yang lembut, empuk, dan bulat ujungnya lebih banyak mengoleskan pasta cap pada kain sehingga cocok untuk motif corak corak kasar (*blok*) dan bintik bintik (*blathers*)
4. Kekentalan (*Viskositas*) pasta cap mempengaruhi jumlah pasta cap yang menembus kasa, pasta yang encer lebih cepat / mudah menembus kasa dari pada yang kental.
5. Jumlah dari perakelan, jumlah perakelan umumnya 2 – 4 kali perakelan
6. Kemiringan rakel dan tekanan rakel
7. Kecepatan perakelan.

Semua faktor di atas perlu dipertimbangkan dalam melakukan proses pencapan kaitannya dengan ketepatan desain dan kain yang dicap.

Pencapan semi otomatis pergerakan kasa dan rakel dilakukan secara mekanis, kain diam tetap berada atas meja, meja pencapan berukuran hampir sama dengan panjang 20 – 60 meter. Mesin semi otomatis dilengkapi dengan ruang pengering, produksi lebih tinggi dibandingkan dengan cara manual.

10.1.4.2. Mesin Pencapan Kasa Datar (*Flat Screen Printing*) Otomatis

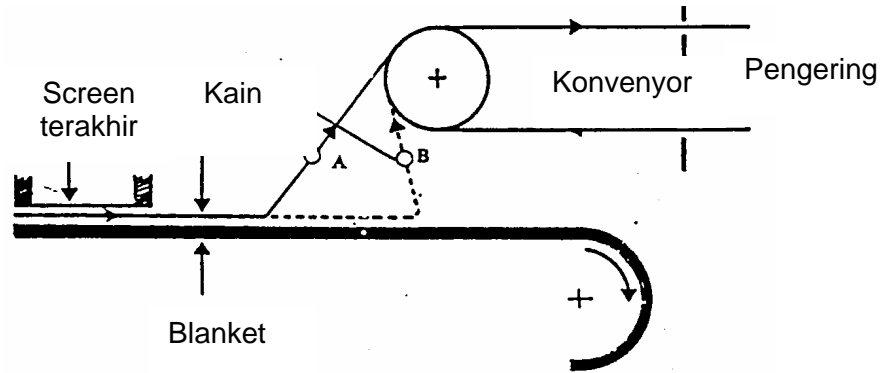
Mesin pencapan kasa (*screen printing*) otomatis merupakan pengembangan dari *hand screen printing*, pemasangan kain, perakelan dan pergerakan kasa dilakukan secara mekanik (otomatis), kain terletak pada meja pencapan yang bergerak menurut raport, kasa bergerak naik turun dengan tidak berpindah tempat. Karena kecepatannya tinggi, mesin pencapan kasa otomatis dilengkapi dengan alat/mesin pengering.



Gambar 9 – 18
Mesin Flat Screen Printing Otomatis

10.1.4.2.1. Meja Pencapan Kasa Datar Otomatis

Meja pencapan berupa belt/blanket tanpa ujung, blanket bergerak bersama dengan kain yang dicap, kain diratakan dan dilekatkan pada permukaan meja cap/blanket yang mengandung lem perekat, blanket bergerak sesuai dengan raport dan berhenti pada saat perakelan berlangsung, pergerakan meja diatur secara tepat dan akurat oleh mesin penggerak blanket, proses pencucian blanket berlangsung di bawah mesin oleh rol pembersih.



Gambar 9 – 19
Meja Pencapan (Blanket)

10.1.4.2.2. Lem Perekat Kain

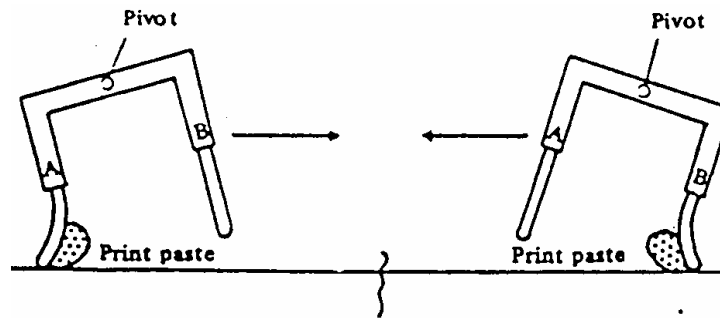
Fungsi utama lem perekat adalah melekatkan kain pada blanket, lem perekat kain banyak tersedia di pasaran, jenisnya bermacam-macam, lem perekat kain memiliki persyaratan larut dalam air, mudah dihilangkan, tidak mempengaruhi warna, dan tidak mudah kering. Lem perekat kain diaplikasikan di ujung blanket kemudian diratakan pada permukaan blanket dengan rakel, kain yang dicap dilekatkan pada blanket dan ditekan oleh sebuah rol dan kadang-kadang diikuti proses pengeringan sistem udara panas sebelum kain dicap.

10.1.4.2.3. Sistem Perakelan

Perakelan pasta cap dilakukan ke arah lebar ataupun panjang kain, jumlah perakelan dapat dua atau lebih, rakel yang umum digunakan adalah jenis rakel dengan pisau ganda yang paralel. Lihat gambar 9 – 19.

Cara bekerja jenis rakel dengan pisau ganda yang paralel dapat diterangkan sebagai berikut, rakel digerakkan dipermukaan kasa dengan pasta cap berada diantaranya. Hanya pisau belakang yang kontak dengan kasa dan bekerja merakel pasta cap, sedangkan pisau yang di depan berada sedikit lebih tinggi di atasnya. Ketika gerakan rakel berganti arah, maka pisau yang tadinya berada di depan akan berganti posisi menjadi di belakang dan kontak dengan kasa bekerja merakel pasta cap, sedangkan pisau yang tadinya berada di

belakang berganti posisi berada di depan dan sedikit lebih tinggi di atasnya sehingga tidak kontak dengan kasa.



Gambar 9 – 20
Rakel Kasa Datar Pisau Ganda

10.1.4.2.4. Pengaturan Kecepatan Mesin

Pengaturan kecepatan mesin terutama bergantung pada interval waktu selama kain berhenti yaitu saat proses perakelan pasta cap berlangsung. Faktor – faktor yang berperan penting dalam menentukan kecepatan mesin pencapan antara lain sebagai berikut :

1. Jumlah perakelan, diperlukan lebih dari satu kali perakelan pasta cap untuk mendapatkan kerataan warna dan cukup dapat berpenetrasi kedalam kain terutama untuk motif motif blok dan untuk jenis jenis kain tebal dengan permukaan yang tidak rata.
2. Ukuran kasa, semakin lebar ukuran kasa maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk merakel pasta cap.
3. Efisiensi alat pengering, jika digunakan alat pengering yang pendek atau pengering dengan suhu yang rendah maka diperlukan waktu yang lama untuk mencapai pengeringan yang memadai sehingga menurunkan kecepatan mesin.

10.1.4.2.5. Kesalahan Pencapan

Beberapa permasalahan yang sering timbul dalam pencapan adalah :

1. Pengulangan motif yang kurang tepat, sehingga warna pada motif/desain meleset, hal ini antara lain disebabkan perekatan kain yang dicap pada belt/blanket kurang baik atau terjadi kerusakan pada kasa yang bias diakibatkan oleh rakel bentuk pisau sehingga terjadi kelebihan pasta pada motif dan mengakibatkan motif tidak tajam.
2. Rangka kasa meninggalkan bekas pada permukaan kain yang dicap (frame marks) yang diakibatkan turunnya rangka kepermukaan kain sedikit berlebihan, hal ini dapat diatasi antara lain dengan jalan penurunan rangka kasa hanya sampai pada posisi satu point di atas belt/blanket, sehingga saat proses perakelan terjadi sedikit penarikan terhadap kain kasa dan

membuat kontak dengan kain yang dicap, hal tersebut dikenal dengan istilah off-contact printing.

3. Terjadi noda warna karena percikan pasta cap pada permukaan kain yang telah dicap yang diakibatkan pengangkatan rangka kasa dari permukaan kain setelah perakelan, pada saat itu pula sisa-sisa pasta yang berada di bagian bawah kasa mengalami hentakan, terjadi percikan pasta cap tersebut pada permukaan kain, hal ini terjadi jika rangka kasa diangkat secara simetrik dan tentunya dapat diatasi atau dikurangi dengan jalan pengangkatan rangka kasa tidak simetrik artinya salah satu sisi diangkat lebih dahulu kemudian sisi berikutnya atau dengan cara mengurangi kecepatan mesin pencapan.

10.1.4.3. Kasa/Screen

Kasa/Screen adalah kain yang berfungsi sebagai sarana pembentuk corak gambar di atas benda - benda yang dicap (sablon). Teksturnya sangat halus (seperti Sutera) dan memiliki jumlah kerapatan pori pori bertingkat, jumlah kerapatan inilah yang berfungsi menyaring atau menentukan jumlah pasta cap yang keluar melalui kasa.

Kain kasa adalah sarana utama dalam pencapan (sablon), banyak jenis kain kasa bisa digunakan, pada awalnya kain kasa dibuat dari sutera, katun, viskosa rayon atau selulosa diasetat, yang semuanya tersebut mempunyai sifat sangat hidrofilik sedangkan pasta cap mengandung air sehingga kestabilan tegangan kasa sulit dicapai.

Oleh sebab itu perkembangan selanjutnya adalah digunakan kasa yang terbuat dari serat sintesis, seperti Nilon dan Poliester yang memiliki sifat Hidrofobik sehingga kestabilan tegangan kasa terjaga, tidak mudah mulur ataupun mengkeret, kain kasa yang mudah mulur ataupun mengkeret menyebabkan berubahnya corak yang telah ditentukan, selain itu kain kasa sintetik itu memiliki kekuatan tarik yang tinggi sehingga memungkinkan ditegangkan serta kuat pada rangka kasa. Kain kasa banyak diperdagangkan dengan nama nama seperti Monyl, Nytal, Nybolt, Estal dll, konstruksi kain kasa menentukan jumlah pasta yang keluar, konstruksi kasa biasa dinyatakan dengan jumlah tetal benang per inchi (*Mesh Count*) atau per cm kain kasa (*Raster count*) yang umum disebut *Penomoran Kasa*.

Semakin rendah nomor kasa jumlah benang dalam satu inchnya atau satu centimeternya makin sedikit sehingga lubang kasa makin besar, dengan demikian untuk corak atau motif kasar digunakan kasa yang kasar atau tetal benang yang rendah, sebaliknya untuk corak atau motif halus digunakan kasa yang halus atau tetal benang tinggi.

1. Syarat kain kasa untuk pencapan

Bahan yang dicap memiliki aneka jenis serta sifat yang berbeda satu dengan lainnya, baik dalam penggunaan zat warna, zat pembantu dll. Produk produk kain kasa memiliki keunggulan sendiri sendiri serta memiliki ukuran lebar yang berbeda – beda untuk dapat memenuhi permintaan industri, kain kasa secara umum harus memiliki persyaratan berikut :

- 1) Memiliki daya lentur dan daya tarik yang tinggi
- 2) Tidak berubah baik dalam keadaan basah maupun kering
- 3) Anyaman (tenunan) tidak mudah bergeser
- 4) Tahan terhadap zat kimia
- 5) Mudah dibersihkan kembali setelah proses pencapan

2. Jenis-jenis kasa

1) Kasa jenis Nytal

Kasa jenis nytal digunakan dalam proses pencapan karena memenuhi syarat sebagai kain kasa yang baik karena memenuhi syarat, nytal dibuat dari bahan nylon serta memiliki nomor kerapatan yang lengkap yang menjadikannya dapat digunakan untuk mencap berbagai macam benda baik kain, kertas, plastik, kaca, kayu maupun keramik, daya lenturnya tinggi, kuat, tidak mudah rusak oleh zat kimia, nytal diproduksi oleh Swiss, tingkat kerapatannya tinggi mencapai diatas 200, tegangan mencapai 4% sampai 7 %.

Tabel 10 – 1
Data Nomor Screen Jenis Nytal

No Tenunan	No Tipe	Tipe	No. Perbandingan dengan sutera
61	24	T	4
74	29	T	6
87	34	T	8
102	40	T	9
109	43	T	10
123	49	T	12
141	55	T	14
159	62	T	16
174	68	T	20
195	77	T	25
230	90	T	-
305	120	T	-
380	150	T	-
420	165	T	-
460	180	S	-
508	200	S	-

Keterangan :

S = Ringan

M = Medium/sedang

T = Tight/kuat

HT = Heavy Duty/sangat kuat

2) Kasa jenis Monyl

Monyl banyak dipakai dalam industri sablon baik industri kecil maupun besar, keistimewaan yang terdapat pada kasa monyl adalah :

- 1) Tahan lama, kuat karena dibuat dari benang nylon yang memiliki daya tarik tinggi dan tahan gesakan
- 2) Mudah dibersihkan setelah digunakan
- 3) Memiliki daya tahan terhadap zat kimia
- 4) Elastisitasnya tinggi.
- 5) Anyaman tidak mudah bergeser
- 6) Dapat digunakan untuk mencap berbagai desain, dan bahan baik kain, kertas, plastik, logam, kaca, keramik, dan kayu

Tabel 10– 2
Data Nomor Screen Jenis Monyl

No. Tenunan	No. Tipe	Tipe	No. Perbandingan dengan sutera
37	15	T	-
45	18	T	1
54	21	T	2
60	24	T	3
63	25	S	4
63	25	T	4
70	27	S	5
70	27	T	5
76	30	S	6
76	30	T	6
83	32	S	7
83	32	T	7
92	36	S	8
92	36	T	8
103	40	S	9
103	40	T	9
110	43	S	10
110	43	T	10
115	45	S	11
115	45	T	11
123	48	S	12
123	48	T	12
131	51	S	13
131	51	T	13
137	54	S	14
137	54	T	14
148	58	S	15
148	58	T	15
156	61	S	16
156	61	T	16
163	64	T	17
169	66	S	18
169	66	T	18
175	68	T	20

186	73	S	25
186	73	T	25
195	77/81	S	-
195	77/81	T	-
206	81	S	-
206	81	T	-
230	90	S	-
230	90	T	-
240	95	S	-
240	95	T	-
260	100	S	-
260	100	T	-
280	110	S	-
280	110	T	-
305	120	S	-
305	120	T	-
330	130	S	-
330	130	T	-
355	140	S	-
355	140	T	-
390	150	S	-
390	150	T	-
420	165	S	-
420	165	T	-
460	180	S	-

Data nomor kerapatan jenis monyl sebagaimana tersebut di atas, nampak ada sedikit perbedaan dengan data screen jenis Nytal. Kalau Nytal ada type 200 S sampai 228 S, sedangkan untuk monyl nomornya sampai 180 S, masalah harga tidak jauh berbeda antara Nytal dan Monyl.

3) Kasa jenis Nybolt

Kain gasa jenis Nybolt tidak begitu berbeda dengan kain gasa jenis nytal maupun monyl, baik soal nomor, kerapatan maupun kemampuan kemampuan yang dimilikinya.

Tabel 10- 2
Kesesuaian Nomor Kasa dengan jenis kain dan motif

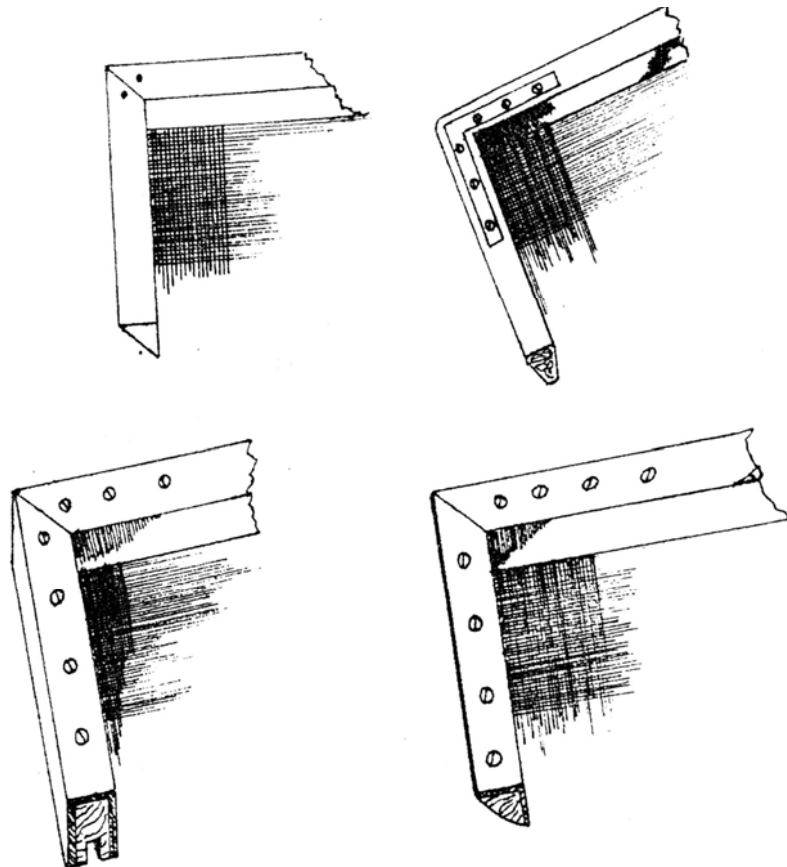
Jenis kain dan motif	Nomor kasa
- Kain – kain handuk	Kasa dengan tetal/cm 19 - 34
- Motif kasar (blok) pada kain kasar	Kasa dengan tetal/cm 34 - 49
- Motif kasar (blok) pada kain halus	Kasa dengan tetal/cm 43 - 55
- Motif – motif halus	Kasa dengan tetal/cm 49 - 62
- Motif motif garis pada kain kasar	Kasa dengan tetal/cm 55 – 62
- Motif – motif garis, halftones pada kain lembut, kain sintetik	Kasa dengan tetal/cm 55 - 100

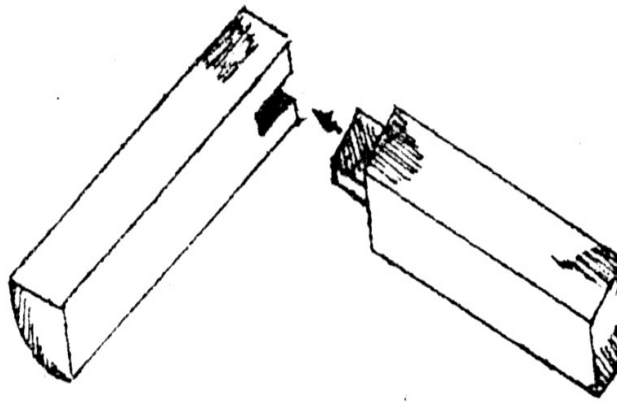
10.1.4.3.1. Rangka Kasa

Rangka kasa dapat terbuat dari kayu atau logam. Rangka yang terbuat dari kayu maupun logam harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

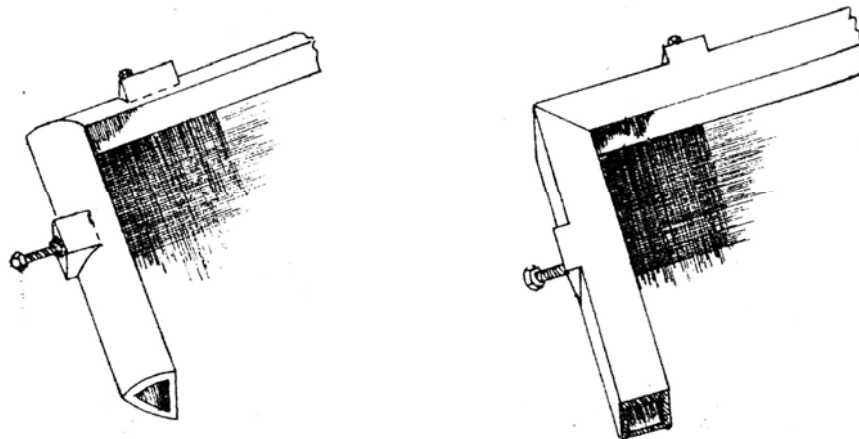
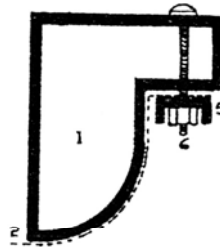
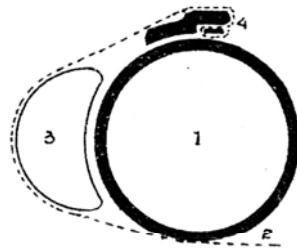
- Stabil,
- Tidak berubah bentuk baik dalam keadaan basah maupun kering,
- Tidak mudah rusak oleh zat kimia, dan
- Permukaan halus

Kayu yang dapat dipergunakan antara lain : Kayu jati, Bengkirai, Rasamala dll. Logam yang dipergunakan untuk rangka : Alumunium. Sebagai pelindung dari suasana basah rangka kayu tersebut dipoles dengan suatu larutan Seperti vernis, resin, atau cat kayu, demikian pula rangka dari logam harus tahan terhadap zat – zat kimia yang dipergunakan dalam pencapan dan tidak mudah berubah bentuk. Besarnya kayu yang dipergunakan untuk membuat rangka tergantung dari luas rangka yang dibuat. Untuk mencegah terjadinya perubahan bentuk pada rangka kayu yang memiliki luas yang besar pada rangka ditambahkan plat logam.





Gambar 10 – 21
Rangka Screen dari Kayu



Gambar 10 – 22
Rangka Screen dari Logam

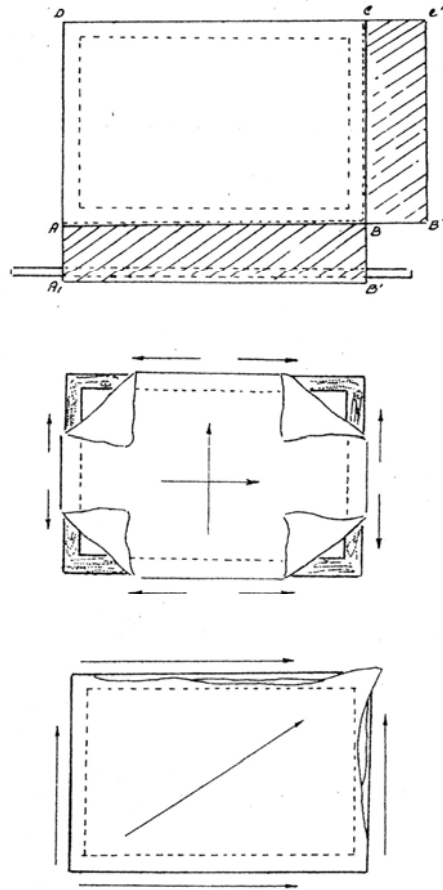
10.1.4.3.2. Pemasangan Kasa pada Rangka

Sebelum kain kasa dipasang pada rangka, sisi rangka bagian luar diberi perekat (quick fixed), kemudian dikeringkan. Setelah kering pemasangan kain kasa dapat dimulai, syarat pemasangan kasa adalah benang – benang harus lurus sejajar dengan rangka, tegang, dan tidak bergelombang. Bila syarat itu tidak dipenuhi akan menyebabkan garis-garis corak tidak tajam.

Pemasangan kasa dapat dilakukan dua cara yaitu pemasangan kasa secara manual dan pemasangan kasa dengan meja penarik/mesin.

10.1.4.3.2.1. Pemasangan Kasa Secara Manual

Kain kasa dipotong seluas rangka bagian luar, masing-masing ditambah 2 cm (lihat gambar 9 - 22).



Gambar 10 – 23
Memasang Kasa Secara Manual

Sisi AB dan BC masing-masing disambung dengan kain biasa selebar 10-25 cm.

Kain pada sisi DA dipaku pada sisi rangka dengan paku atau nices. Demikian juga kasa pada sisi DC. Sisi kain penyambung AB digulung pada sepotong kayu berpenampang bulat atau persegi panjang sambil ditarik sampai kain kasa tegang, kemudian kain kasa dipaku pada rangka. juga dikerjakan pada sisi kain penyambung B”C’.

Akhirnya kain penyambung dilepas dan pinggir kasa dirapikan. Selanjutnya bagian yang diberi quick fixed dipoles dengan aseton sampai larut, sehingga kain kasa dapat menempel pada rangka dengan kuat. Apabila dipakai rangka kayu beralur, pemasangannya tidak menggunakan paku,pines, neces, tetapi dipergunakan batang kayu yang dimasukkan dalam alur tersebut, keudian dipaku. Dapat juga rangka yang beralur pada pemasangan kasanya dipakai neces dahulu, kemudian dikombinasi dengan batang yang dimasukkan dalam alurnya. Cara kombinasi ini lebih mudah dan tegangan gasa kebih maksimal.

Untuk kasa yang dapat mengendor pada waktu basah, sebelum pemasangan harus dibasahi lebih dahulu dan dipasang dalam keadaan basah.

10.1.4.3.2. Pemasangan Kasa dengan Meja Penarik (*Stretching*)

Pemasangan kasa dengan cara ini lebih mudah dilakukan karena tidak memerlukan tenaga yang banyak seperti pada cara manual, benang–benang kasa lebih lurus, dan tegangan kasa rata, mudah diatur, dan membutuhkan waktu relatif lebih singkat. Lihat gambar 9 – 23

10.1.4.4. Pembuatan Pola/Gambar/Desain

Pembuatan desain merupakan bagian yang sangat penting bagi keberhasilan proses pencapan, desain dibuat harus memiliki seni dan dapat diterima oleh pasar/konsumen. Pembuatan desain sangt rumit dan memerlukan suatu keahlian khusus. Pembuatan desain untuk pencapan meliputi :

10.1.4.4.1. Pemilihan Gambar

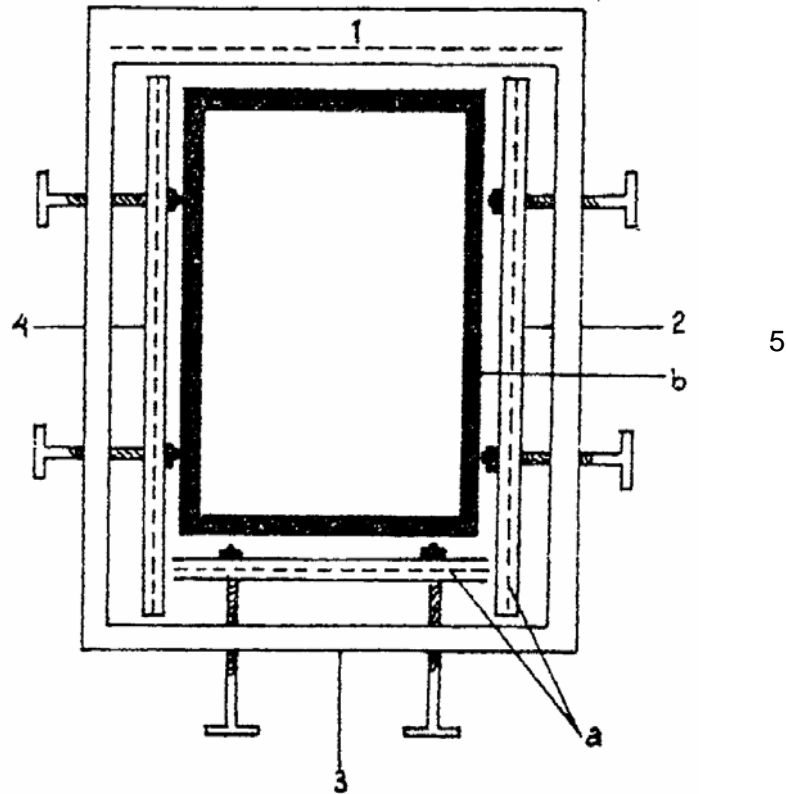
Ketika membuat sutau perencanaan produksi pencapan bahan tekstil, desain dan kain harus dipilih terlebih dahulu, pemilihann jenis kain akan menentukan pemakaian jenis zat warna dan proses pencapan yang dilakukan.

Desain dipilih harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti jenis produksi, peralatan pencapan, dan permintaan pasar. Jenis produksi misalkan desain untuk pakaian pria/wanita, desain untuk pakaian anak-anak, desain untuk keperluan rumah tangga dan sebagainya. Pertimbangan lain yang tidak kalah penting adalah jenis-jenis motif yang akan dibuat. Motif dalam pembuatan desain digolongkan menjadi :

- Motif embose yaitu motif yang terdiri dari titik yang ditebalkan.
- Motif bloth yaitu motif yang terbuka.

- Motif line kontur yaitu motif yang berupa garis.
- Motif arsir yaitu motif yang terdiri dari garis-garis yang digabungkan.
- Motif over print yaitu motif yang menumpang pada motif lain.

Desain dibuat dalam bentuk desain tunggal ataupun dalam bentuk pengulangan gambar (raport), dalam hal ini perlu diputuskan peralatan yang digunakan, yaitu dengan flat printing ataupun rotary printing karena berkaitan dengan lebar kasa flat screen dan diameter rotary screen.

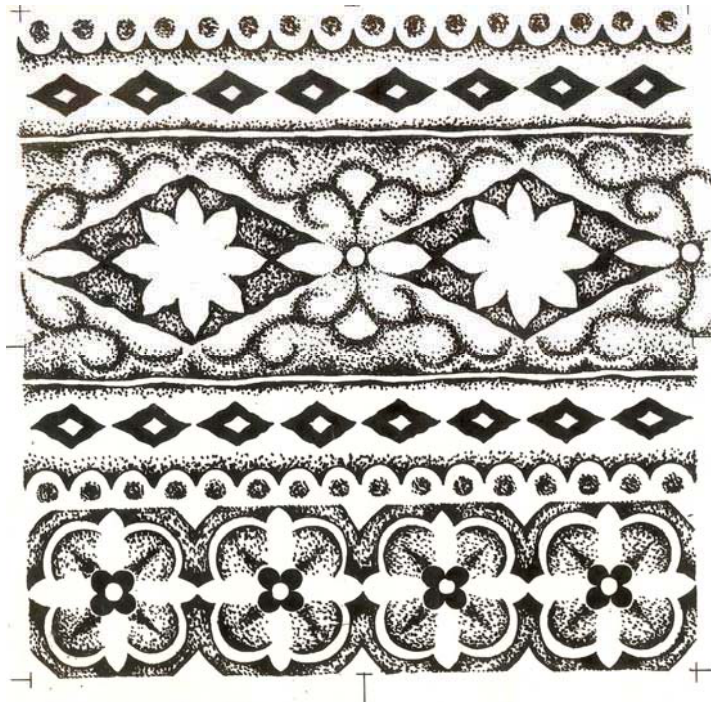


Gambar 10 – 24
Pemasangan Screen dengan Alat Penarik

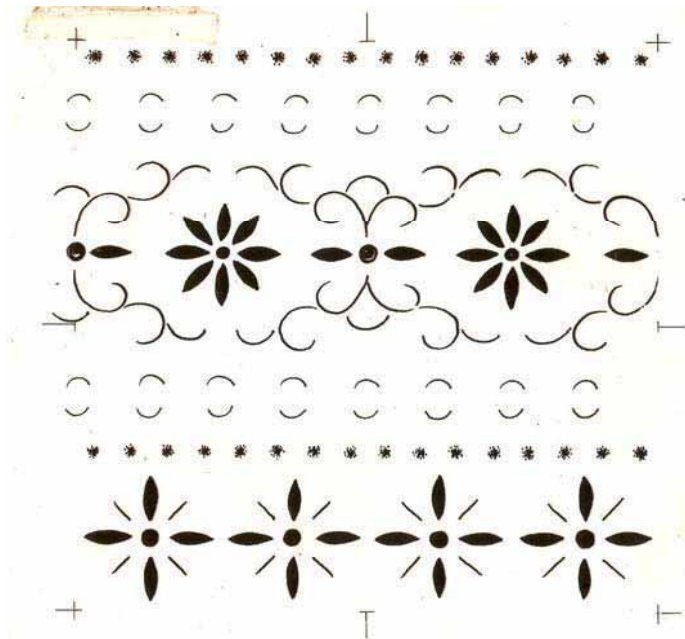
Keterangan :
 1 dan 3 Rangka penarik
 2 dan 4 Penjepit
 5 Rangka kasa

10.1.4.4.2. Raport Gambar

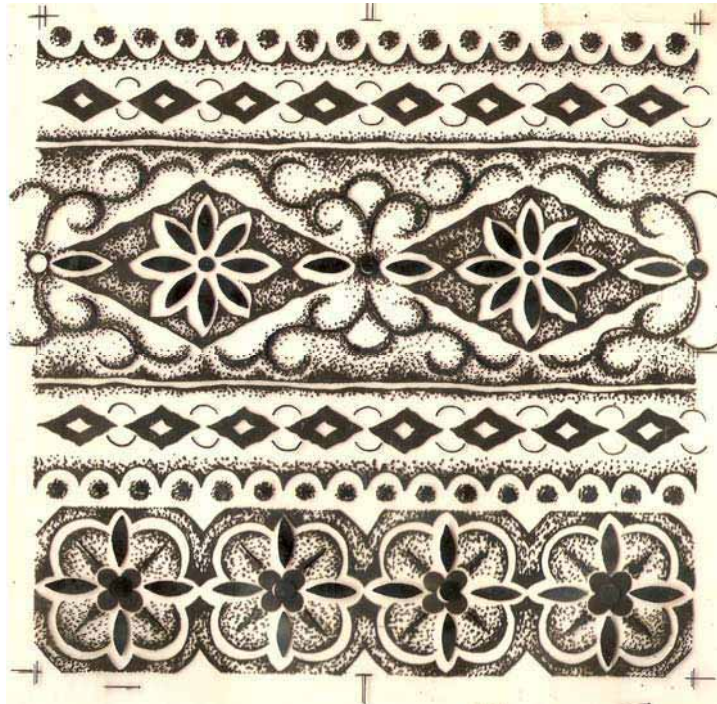
Desain yang merupakan pengulangan gambar dibuat dalam bentuk raport, yaitu bagian gambar terkecil dari suatu desain yang dapat disambung ke kanan, ke kiri, ke atas dan ke bawah dan tidak terlihat batas sambungannya (lihat gambar 9 – 24 s.d. 9 – 26).



Gambar 10 – 25
Rapot Gambar Warna Kesatu

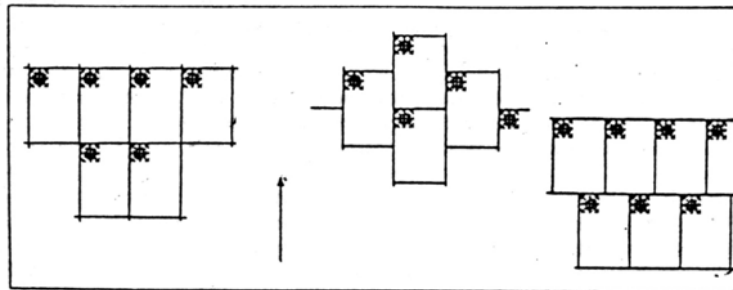


Gambar 10 – 26
Rapot Gambar Warna Kedua



Gambar 10 – 27
Raport Gambar Warna Kesatu dan Dua

Cara pembuatan raport adalah dibuat sketsa persegi secara berulang-ulang dan pengulangan sebesar mungkin disamakan, kemudian dalam sketsa persegi tersebut dibuat gambar penyusunan sederhana yang umum digunakan adalah sketsa Halfdrop atau Brick Wall.



Gambar 10 – 28
Penyusunan Raport Gambar

10.1.4.4.3. Pemisahan Warna

Setelah mengasil raprt gambar, langkah selanjutnya adalah pemisahan warna pada desain ini dilakukan dengan membuat area desain dari masing-masing warna secara terpisah.

Pemisahan warna dimulai dari warna tua ke warna muda dengan memberi tanda silang (*cross*) pada tepi desain sehingga pemisahan warna yang satu dengan lainnya tidak berubah-ubah/bergeser. Tanda silang (*crosss*) dibuat sebagai pedoman untuk proses copy atau stepping (pengulangan).

Teknik pemisahan warna terdiri dari 4, yaitu :

1. *Kenuki Awase*, yaitu pemisahan warna yang satu engan yang lain berjarak (standar bleding).
2. *Tsuki Awse*, yaitu pemisahan warna yang satu dengan yang lain pas bersinggungan.
3. *Kata Awase*, yaitu warna yang satu dengan yang lain saling menumpang (0,2 – 0,3 mm).
4. *Over print*, yaitu motif 100% menumpang.

Bila pemisahan warna telah selesai dan benar-benar dicek kesempurnaannya, maka dilakukan proses pengkopian dengan tujuan untuk menghasilkan negatif film yang merupakan kebalikan dari gambar asli.

Proses copy dilakukan pada mesin copy yang dilengkapi dengan kamera, dengan kamera ini dakan dilakukan pengkopian gambar menjadi negatif film dan memberikan ukuran yang sesuai. Negatif film dalam bentuk ortho film dicuci dandibangkitkan pada mesin Developing Otomatis menjadi film positif.

10.1.4.5. Pembuatan Motif pada Kasa Datar

Screen yang telah terpasang pada rangka selanjutnya dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada kasa baik berupa lemak, debu dengan menggunakan larutan sabun atau dapat pula menggunakan larutan soda kostik 20% dengan cara dioleskan kemudian disemprot dengan air dingin, kemudian dinetralkan dengan larutan asam, cuci lagi, dan dikeringkan.

Setelah screen bersih dari kotoran, pekerjaan selanjutnya adalah membuat corak pada kasa. Ada beberapa cara pembuatan corak pada kasa, yaitu :

10.1.4.5.1. Cara Pemotongan (*Cut Out Method*)

Cara ini hanya dapat dilakukan untuk corak-corak yang besar dan tidak banyak variasinya, seperti dalam pembuatan corak untuk spanduk. Sebagai alat dipakai kertas tembus cahaya, kertas minyak, cutter dan gunting.

Kertas tembus cahaya diletakkan di atas gambar corak, selanjutnya digambar dengan pencil. Kertas tembus cahaya diangkat/dilepaskan dari gambar corak

kemudian gambar yang terdapat pada kertas tembus cahaya dilubangi dengan cutter, demikian juga untuk warna yang lain dikerjakan. Dengan perkembangan teknologi penggambaran corak dibuat dengan system komputerisasi. Gambar diprintout dengan kertas minyak kemudian dilubangi dengan cutter. Pekerjaan terakhir corak berlubang dilekatkan pada kasa dengan cara menempelkan menghadap ke kasa screen bagian luar menggunakan lem perekat. Untuk mencegah screen bocor pada bagian pinggir screen ditutup dengan lakban.

10.1.4.5.2. Cara Penggambaran Langsung (*Direct Printing Method*)

Cara ini mudah dilakukan tetapi memerlukan ketrampilan dan ketelitian yang baik pembuatnya. Lak merah dilarutkan dengan tinner / M3, kemudian larutan lak merah dimasukkan dalam canting tulis (canting untuk membatik).



Cara Penggambaran Langsung dengan Lak Merah



**Gambar 10 – 30
Cara Penggambaran Langsung dengan Sabun Colek**



Gambar 10 – 31
Hasil Proses Penggambaran Langsung

Kasa screen dibuat corak dengan pensil, kemudian corak pada kasa screen tersebut digambar dengan canting yang mengandung lak merah, untuk desain/corak yang uas penggambaran bias digunakan alat berupa kuas. Dengan selesainya penggambaran dengan lak merah maka pekerjaan telah selesai.

Screen untuk warna berikutnya dibuat dengan cara gambar yang ada pada screen jadi dicapkan menggunakan sabun pada pasta (sabun colek) kemudian dikeringkan, setelah kering bagian tertentu sesuai dengan warna ditutup dengan lak merah. Setelah selesai sabun dihilangkan dengan cara dicuci. Cara penggambaran langsung banyak dilakukan pada industri pembuatan batik sablon.

10.1.4.5.3. Cara Rintang (*Resist method*)

Screen yang telah dibuat corak dengan pensil kemudian digambar dengan suatu pasta dengan resep sebagai berikut :

Resep I

600	gram Na-silikat 52 ^o Be
200	gram China clyai
50	gram Air
100	gram Glycerine
50	gram larutan tragant 8%
1000	gram

Resep II

30 gram Angus lampu
200 gram Tragant 6%
100 gram Glycerine
50 gram Minyak olive
620 gram Na-silikat 45⁰Be
1000 gram

Resep III

140 gram Angus lampu
50 gram Glycerine
500 gram Perlem
200 gram Air
1000 gram

Resep IV

300 gram Asam angur
250 gram Kaoline 2 : 1
450 gram Dextrine 2 : 1
20 gram Angus lampu
1000 gram

Setelah selesai digambar, dikeringkan, kemudian bagian dalam dari screen dipulas dengan screen lak yang lekas kering, terus dicuci dengan air panas, maka bagian-bagian yang ada gambarnya tersebut akan lepas, sedangkan bagian yang tak ada gambarnya tetap tertutup. Dan screen yang telah dikeringkan siap dipakai.

10.1.4.5.4. Cara Foto Copy (*Photo Copy Method*)

Cara ini paling banyak dipakai, karena sesuai dengan maksud screen printing, yaitu memuat corak gambar (desain) yang halus dan bersifat lux. Dalam proses ini garis-garis yang kecil-kecil dan corak yang halus-halus dapat dibuat tetapi juga memerlukan alat-alat dan obat-obatan yang banyak.

Setelah mendapatkan gambar pada kertas gambar, selanjutnya digambar lagi pada kertas tembus cahaya. Kertas tembus cahaya yang dapat dipakai ialah : kodatrace, kertas kalkir atau kertas minyak, sedangkan tinta gambarnya dapat dipakai : tinta afdruck, cat plakat, tinta bak (*Cost Indische Ink*). Tiap-tiap warna harus digambar sendiri-sendiri pada kertas tembus cahaya tersebut.

Cara mengerjakannya :

Gambar asli diafdruck pada kertas film seperti afdruck foto biasa kemudian dicuci hingga kita dapatkan gambar negatif. Gambar ini diretusir, yaitu menutup bagian gambar yang tidak perlu dengan tinta afdruck. Negatif yang telah diretusir ini diafdruck dengan film yang sama berulang-ulang, sehingga mendapatkan gambar diapositif yang banyak, kemudian diapositip yang banyak ini

disambung satu sama lain dengan jarak tertentu sehingga merupakan satu rapor untuk satu warna.

Sebagai obat untuk cuci film dapat dipakai antara lain :

1. Obat pembangkit

Matol 2 gram

Na-sulfit kristal 50 gram

Hidrochinon 5 gram

Borax 20 gram

Air sampai berjumlah 1000 gram dengan obat-obat tersebut di atas.

2. Larutan fiksir

Na-Thiosulfat 200 gram

K-meta bisulfat 20 gram

Air sampai 1000 gram

Setelah penyinaran film dimasukkan dalam obat pembangkit sampai timbul gambarnya, kemudian masukkan dalam larutan obat pembangkit sampai timbul gambarnya, kemudian masukkan dalam larutan obat fiksir, setelah itu baru dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Semua pekerjaan ini dilakukan dalam ruang gelap atau bercahaya hijau.

Setelah diperoleh film dan positif pekerjaan selanjutnya film diapositif dipindahkan ke kasa screen dengan tahapan pekerjaan sebagai berikut :

1. Pembuatan larutan peka cahaya
2. Pelapisan larutan peka cahaya pada kasa (*coating*)
3. Memindahkan gambar pada screen (*exposure*)
4. Membangkitkan gambar pada screen
5. Perbaiki gambar pada screen (*retusir*)
6. Memperkuat lapisan ambar pada screen (*hardening*)

10.1.4.5.4.1. Larutan Peka Cahaya

Agar film diapositif dapat dipindahkan ke kasa screen, kasa screen terlebih dahulu membuat screen peka cahaya. Untuk membuat sifa peka cahaya tersebut dipakai obat-obatan sebagai berikut :

- Gelatin-bichromat

Resep 1

- a) 125 gram gelatin larutkan dalam 52,5 gram air
- b) 50 gram zinkoksid larutkan dalam 200 gram air
- c) 13,5 gram ammonium bichromat
6,5 gram kalium bichromat
- d) 50 gram ammonium liquida
- e) 2,5 gram T.R.O

Cara membuatnya :

a) ditambah b), kemudian ditambah lagi dengan c), dan yang terakhir ditambahkan d), sambil diaduk-aduk. Campuran tersebut dapat langsung

dipakai atau kalau akan disimpan dapat dikeringkan dalam tempat yang berwarna jingga pada suhu 50°C.

Resep 2

95 gram Gelatine
868 gram Air 60°C
13,5 gram Ammonium bicromat
20 gram Ammonia liquida
3,5 gram T.R.O
1000 gram

Cara membuat dan pemakaiannya sama dengan resep 1.

Resep 3

115 gram gelatine
558 gram air 60°C
65 gram ammonia liquida
7 gram asam citrate
70 gram air
35 gram Kalium bicromat
150 gram air

Cara membuat dan pemakaiannya sama dengan resep 1.

- Chrome-gelatine

Chrome gelatine ada yang langsung dapat dipakai seperti super emulsion, Ulano, Exel, Super X. Ada yang tinggal melarutkan seperti chrome gelatine D.N. (D.H.), dan ada yang dibuat dari campuran ammonium bichromat dan gelatine.

- Super emulsion

Super emulsion merupakan larutan chrome gelatine yang sudah jadi, ada yang berwarna kehijau-hijauan dan kekuningan super emulsi bisa langsung dipakai. Untuk mencegah kemungkinan sudah berkurangnya kekuatan super emulsion, biasanya ditambahkan ammonium bicromat.

Resep :

Super emulsion 110 gram
Ammonium bicromat 115 gram

- Ulano, Exel, Super X

Larutan peka cahaya ini terdiri dari emulsi dan larutan chromatin. Penggunaannya dilakukan dengan cara mencampur emulsi dan larutan chromatin dengan perbandingan 20 : 1, kemudian campuran diaduk hingga rata.

- Chrome gelatine D.N. (D.H.)

Resep :

Chrome gelatine 20 – 25 gram
Air panas 60°C 100 gram

Cara membuatnya :

Mula-mula disediakan air panas 60°C sebanyak 100 cc. Taburkan 20 -25 gram chrome gelatine sedikit-sedikit sambil diaduk-aduk, kemudian dinginkan, setelah dingin siap dipakai.

- Chrome gelatine

Dibuat dengan mencampur Ammonium (kalium) bichromat dengan gelatine.

Resep 1 :

19 – 20	gram gelatine
5 – 6	gram Ammonium (kalium) bicromat
<u>100 – 100</u>	<u>gram</u> air panas 60°C
124 – 126	gram

Cara membuat :

Campurkan Ammonium (kalium) bichromat an gelatine sampai rata, kemudian campuran dimasukkan ke dalam air panas 60°C sedikit-sedikit sambil diaduk-aduk, kemudian dinginkan, setelah dingin siap dipakai.

Resep 2 :

150 gram	Gelatine dilarutkan ke dalam
300 gram	Air panas 60°C, dinginkan
30 gram	Ammonium (kalium) bichrmat dilarutkan dengan
70 gram	Air sambil dipanaskan. Setelah dingin campurkan ke dalam larutan gelatine
10 gram	Asam citrun dilarutkan ke dalam
30 cc	Air, kemudian dimasukkan ke dalam campuran di atas, terakhir masukkan
5 cc	Ammoniac 39%

Resep 3 :

50 gram	Aelatine dilarutkan dalam
430 cc	Air panas 60°C
5 – 10 gram	Ammnium (kalium) bichromat, dicampur dengan
80 cc	Ammonium hidroksida 30% dan
1 – 2 cc	Teepol, kemudian campuran dimasukkan ke dalam larutan gelatine, sambil diaduk-aduk, kemudian saring

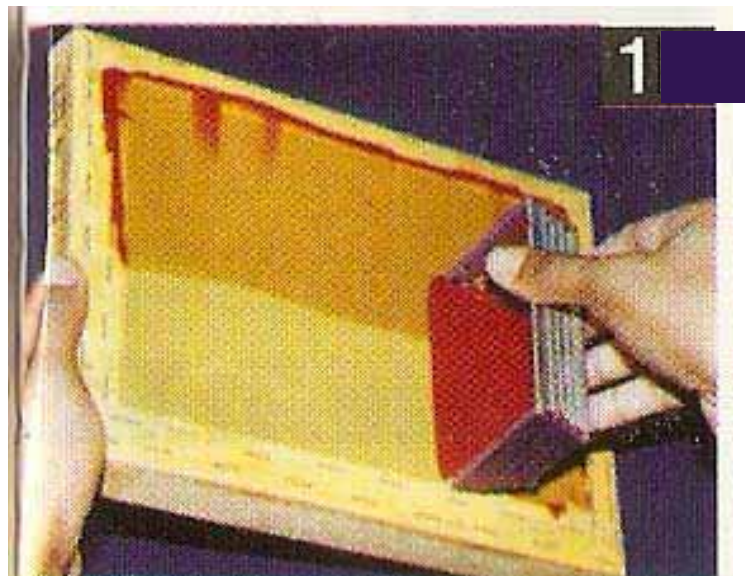
10.1.4.5.4.2. Pelapisan Larutan Peka Cahaya (*Coating*)

Setelah pembuatan larutan peka cahaya selesai, larutan dipulaskan pada permukaan screen bagian luar denan menggunakan alat yang khusus, sehingga merupakan lapisan film yang tipis dan rata (tidak bocor), kemudian dikeringkan dalam ruangan gelap atau bercahaya merah. Pengerjaan

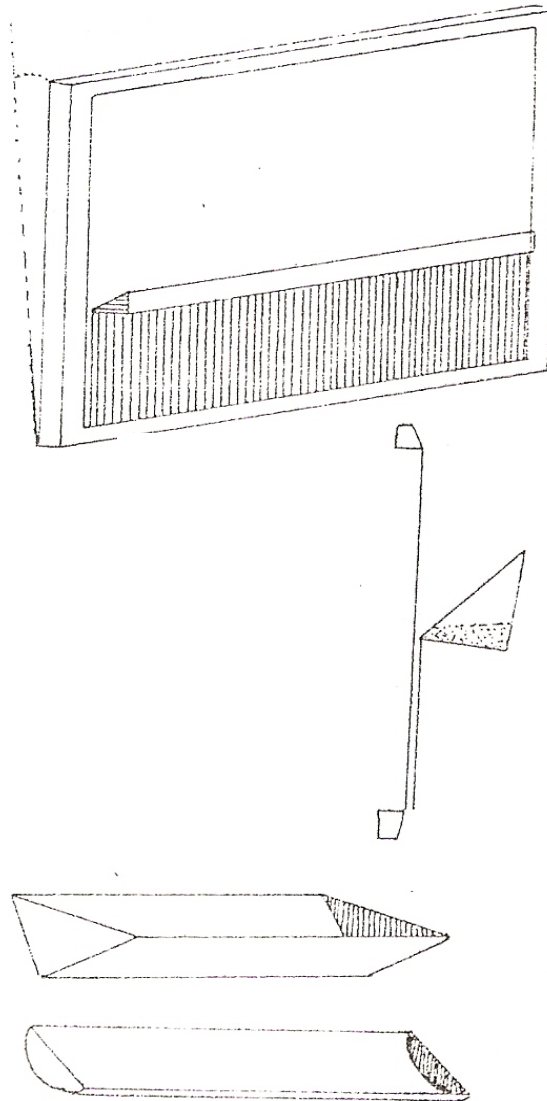
pemulsaan dengan larutan peka cahaya ini dinamakan “coating”. Alat untuk coating dinamakan “doctor” atau “raket” yang terbuat dari kayu, karet, plastic atau besi tahan karat.



Gambar 10 – 32
Jenis-jenis Larutan Peka Cahaya



Gambar 10 – 33
Coating

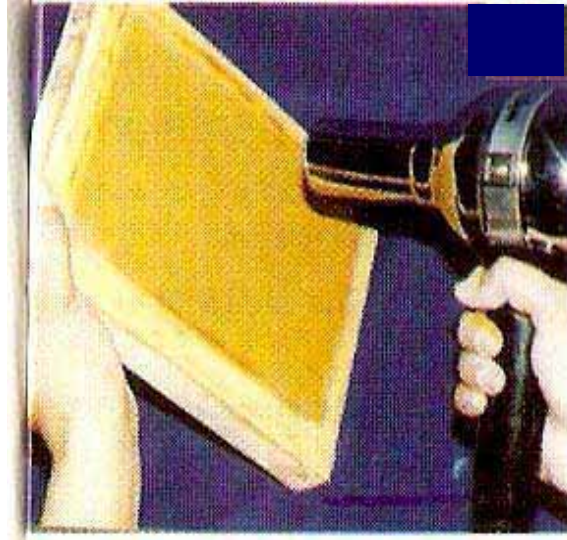


Gambar 10 – 34
Pelapisan Larutan Peka Cahaya (*Coating*)

10.1.4.5.4.3. Pengeringan Screen Hasil Pelapisan Larutan Peka Cahaya

Pengeringan setelah pelapisan larutan peka cahaya dilakukan dengan oven, dengan hair dryer atau kipas angin, pengeringan dilakukan pada ruang gelap dan upayakan tidak terkena sinar matahari ataupun sinar yang mengandung ultraviolet seperti lampu neon.

Sinar matahari maupun lampu neon menyebabkan larutan peka cahaya sulit dibangkitkan.



Gambar 10 – 35
Pengeringan

10.1.4.5.4.4. Pemindahan Gambar ke Kasa/Screen (*Exposure*)

Hasil gambar pada ketaas tembus cahaya atau film (diapositif) dilekatkan dengan permukaannya menghadap screen bagian luar serapat mungkin dan dimatikan dengan menggunakan plaster tembus cahaya (collotape)

Selanjutnya screen tersebut siap disinari. Untuk mendapatkan gambar pada screen yang jelas dipakai alat-alat sebagai berikut :

- Kaca tebal 3 mm atau lebih, luasnya paling sedikit sama dengan luas screen.
- Karet busa yang dibungkus dengan kain hitam atau merah dengan luas sama dengan luas bagian dalam screen.
- Lampu pijar 4 x 500 watt atau 4 x 250 watt atau lampu neon 4 x 40 watt yang telah dilengkapi dengan reflektor
- Meja sebagai landasan untuk afdruk

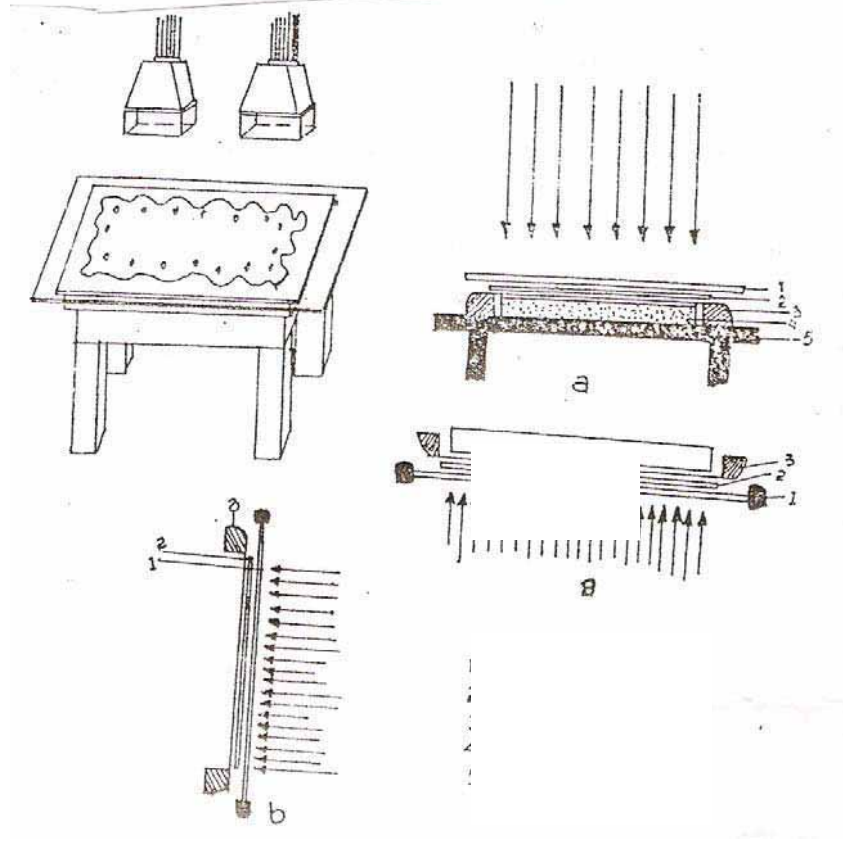
Cara mengerjakannya :

Karet busa diletakkan di atas meja, kemudian screen yang telah ditempeli diapositif ditutupkan ke atas karet busa tadi dengan gambar di atas, di atas ambar diletakkan kaca. Kalau gambar belum melekat betul pada screen, kaca dapat diberi perekat. Akhirnya disinari dengan waktu sebagai berikut :

- Untuk lampu pijar 4 x 500 watt, jarak 60 cm selama \pm 5 menit.

- Untuk lampu pijar 4 x 250 watt, jarak 60 cm selama \pm 7,5 menit.
- Untuk lampu pijar 4 x 40 watt, jarak 30 cm selama 5 menit.

Selain dengan lampu dapat juga dipakai sinar matahari dengan waktu penyinaran antara 1 – 2 menit pada jam 11.00 sampai jam 15.00.



Gambar 10 – 36
Cara Memindahkan Gambar ke Screen (*Exposure*)

Keterangan :

1. Kaca
2. Diapositif
3. Screen
4. Karet busa
5. Meja afdruk

10.1.4.5.4.5. Membangkitkan Gambar pada Kasa/Screen

Sehabis penyinaran (*exposure*), kertas tembus cahaya yang ada gambarnya dilepas, dan terlihat bayangan gambar pada kasa, kemudian kasa disemprot dengan air dingin, kalau masih belum berlubang dapat direndam dalam air panas 60 – 70°C, sampai bagian-bagian yang ada bayangan gambarnya

menjadi berlubang dan bersih. Setelah itu kasa dikeringkan di bawah sinar matahari atau pada ruang panas.

Perhatian :

Selama pencucian dengan air, screen tidak boleh kena gerakan-gerakan mekanik yang kuat lebih-lebih digosok-gosok, karena akan menyebabkan rusaknya gambar, atau bagian-bagian yang skemanya tidak berlubang akan menjadi berlubang.

10.1.4.5.4.6. Perbaiki Gambar pada Kasa/Screen (*Retusir*)

Setelah gambar dibangkitkan, screen dikeringkan dalam posisi mendatar. Pengeringan screen dengan posisi berdiri bila pencucian kasa kurang bersih kotoran akan mengalir ke bawah menyebabkan screen mampat. Screen diperiksa pada ruang yang terang, bila terdapat motif yang rusak atau berlubang diperbaiki menggunakan sisa larutan peka cahaya kemudian dikeringkan.

10.1.4.5.4.7. Memperkuat Gambar pada Kasa/Screen (*Hardening*)

Gambar pada screen ini perlu diperkuat agar tahan terhadap gosokan-gosokan atau zat-zat kimia yang dipakai dalam pencapan. Untuk lapisan gambar dari gelatine-bichromat, chrome gelatine, screen direndam dalam larutan.

Resep 1 :

10 gram Kalium bichromat
60 gram Formalin 40%
930 gram air
1000 gram cairan

Resep 2 :

25 gram Ammonium bichromat
50 gram Chrom-aluin
50 gram Formalin 40%
875 gram Air
1000 gram cairan

Lamanya perendaman 10 – 15 menit, selanjutnya dikeringkan, dan akhirnya disinari lagi selama 5 – 10 menit, cuci bersih keringkan lagi. Untuk lebih memperkuat lagi dibagian dalam screen dipulas dengan screen lak (screen laquer DH atau screen laquer), dari bagian luar, lubang-ubang yang tertutup dengan screen lak dibersihkan dengan kapas atau kain yang lemas yang telah dibasahi dengan pelarut screen lak seperti thinner, xylal, verduner dan sebagainya. Selanjutnya screen dikeringkan, setelah kering siap dipakai. Untuk lapisan gambar dari polivinil alkohol - bichromat screen direndam dalam larutan.

Resep 3 :

50	gram	Acetaldeida
50	gram	Dibutilalkohol atau butyl adehida
20	gram	Asam sulfat 66 ⁰ Be
<u>850</u>	<u>gram</u>	Air
1000	gram	cairan

Lamanya perendaman 40 -50 menit, selanjutnya dikeringkan dan screen telah siap dipakai, tetapi sebaiknya dipulas jua dengan screen lak seperti di atas agar lebih kuat.

10.1.5. Pencapan Kasa Putar (*Rotary Screen Printing*)

Pencapan kasa putar adalah pencapan kontinyu karena selama proses pencapan berlangsung kain selalu bergerak, bentuk kasa silinder bulat dan bergerak rotasi di atas permukaan kain yang bergerak, pasta cap disuapkan pada bagian dalam kasa silinder dan dengan bantuan rakel pasta cap ditekan keluar menembus area motif. Berbeda dengan pencapan kasa datar, rakel pada pencapan kasa datar (*flat Screen*) akan bergerak ke arah tepi kasa bolak balik membawa dan menekan pasta cap keluar menembus area motif sedangkan pada pencapan kasa putar untuk rakel bentuk pisau posisi rakel diam tidak bergerak, sedangkan untuk rakel bentuk rol, rakel akan berputar rotasi.

Kasa cap terbuat dari logam nikel, jenisnya bermacam-macam seperti Penta Screen buatan Stork, Bopp Screen dari Swiss dan lain lain.

Mesin dilengkapi dengan blanket, unit pencuci blanket dan pengering yang bekerja mencuci blanket selama pencapan berlangsung, unit pencuci blanket dan pengering berada di bawah mesin, perlengkapan untuk suplai lem perekat, dan alat pemanas kain (*dryer*) sebelum kain ditekan pada permukaan meja.

Kasa cap bentuk silinder dipasang di atas blanket, letak kasa saling berdekatan sehingga panjang blanket lebih pendek dibandingkan dengan blanket kasa datar untuk jumlah warna yang sama. Kecepatan mesin 30- 50 meter/ menit bergantung pada desain dan kualitas kain yang dicap, untuk mengimbangi kecepatan mesin pencapan kasa putar, pengering kain hasil pencapan harus dibuat lebih panjang.

Penuangan pasta cap tidak dilakukan dengan tangan tetapi dilakukan secara otomatis, pasta cap pada bak pasta dipompakan kedalam kasa – kasa rotary melalui pipa fleksibel, bagian dalam rotary dilengkapi alat peraba yang berfungsi untuk mengontrol ketinggian pasta dalam kasa, jika pasta cap berkurang karena perakelan, maka alat peraba akan memberi perintah kepada pompa untuk mensuplai kembali pasta cap dalam kasa dan secara otomatis pompa akan berhenti bila pasta cap telah mencapai ketinggian tertentu.

10.1.5.1. Pembukaan Kasa/Screen

Proses mengeluarkan screen dari dos/pack. Pada proses ini bentuk screen masih dalam kondisi lembek, belum membentuk bulatan yang kuat. Dalam

mengambil screen dari pack/dos, harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat menyebabkan screen sobek.

10.1.5.2. Pembulatan Kasa/Screen

Screen yang telah dikeluarkan selanjutnya dilakukan proses pembulatan screen dengan alat Ring Endring.

Cara kerjanya adalah screen dibulatkan dengan memasang ring pada lingkaran bagian dalam screen pada kedua ujung screen dalam posisi screen berdiri. Ujung – ujung screen harus datar dengan permukaan ring supaya bulat betul. Kemudian screen dimasukan dalam ruang panas (drying oven) selama 1 jam, agar bulat screen menjadi stabil.

10.1.5.3. Pencucian dan Pengeringan

Pencucian screen untuk menghilangkan kotoran – kotoran yang terdapat pada permukaan screen agar tidak mengganggu proses berikutnya, kotoran pada screen dapat menghalangi pelekatan larutan peka cahaya dengan screen sehingga setelah afdruk menyebabkan screen bocor.

1. Persiapan

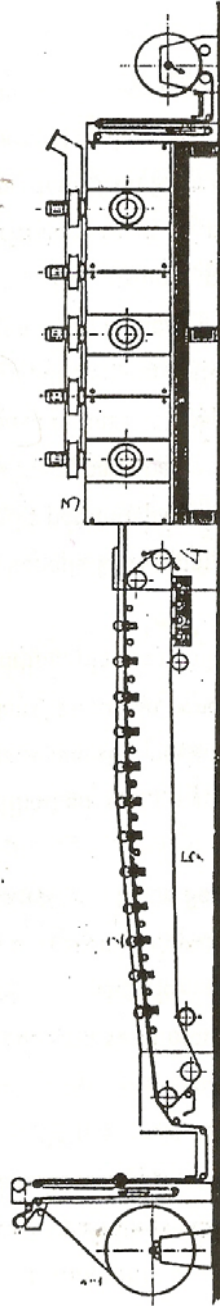
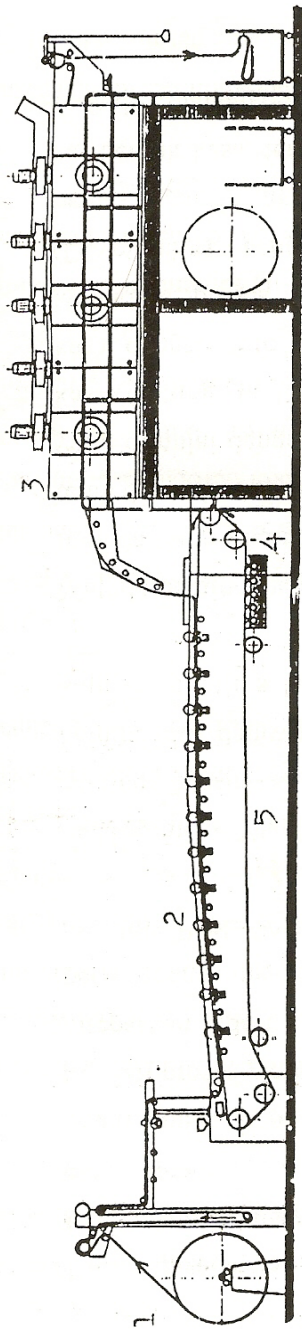
Alat : Supryer
Tiang penyangga
Bahan : Screen yang telah dibulatkan
Zat.obat : Neutralizier R
Busa
Air

2. Cara kerja

- a. Merendam screen pada bak cuci
- b. Menggosok screen agar kotoran tidak menempelkuat pada screen.
- c. Meletakkan screen pada tiang penyangga dengan posisi tiang penyangga tidur
- d. Menyemprot screen dengan larutan kimia
- e. Mengeringkan screen pada ruang oengering.

10.1.5.4. Raket Kasa Putar

Raket bentuk pisau maupun bentuk rol terbuat dari logam anti karat, raket bentuk pisau dioperasikan untuk meraket pasta dalam posisi diam tak bergerak (pasif) sementara kasa putar bergerak secara berotasi, sedangkan raket bentuk rol dioperasikan untuk meraket pasta dalam posisi bergerak berotasi sementara kasa putar juga bergerak berotasi, perbedaan bentuk raket mengakibatkan perbedaan jumlah pasta yang menembus keluar dan menempel pada kain, raket bentuk rol memindahkan jumlah pasta lebih banyak dari pada bentuk pisau.



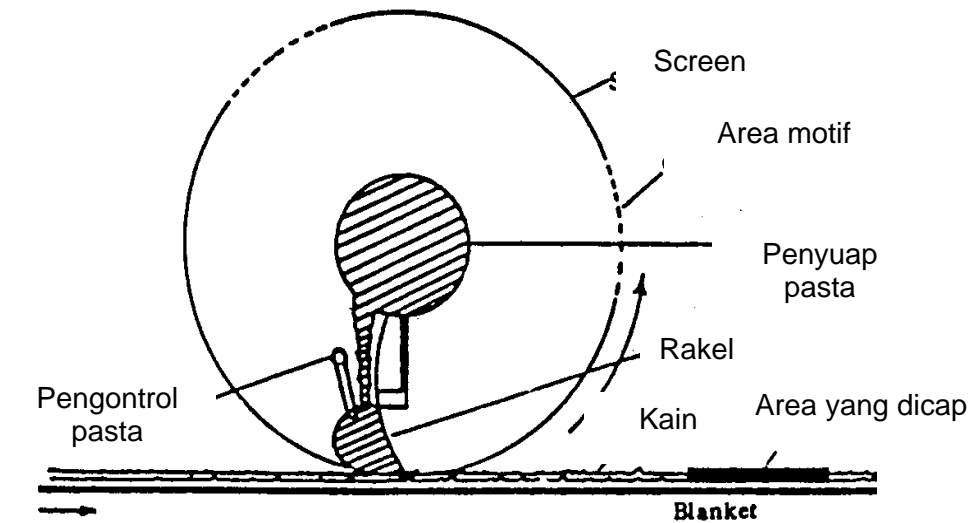
Keterangan :

2. Kain
3. Kasa putar
4. unit pengering
5. Unit pencuci blanket
6. Blanket

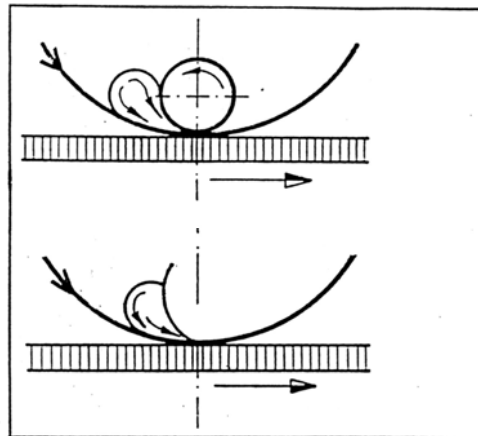
Gambar 10 – 37
Skema Mesin Rotary Printing

10.1.5.5. Pengaturan Pencapan

- Pemasangan screen mulai dari warna tua ke warna muda.
- Screen dipasang pada mesin, pada tempat yang telah disediakan dimulai dari sebelah kanan dulu, baru distel padd sebelah kiri.
- Raket dan alat pemberi/penyuap pasta cap dipasang, mesin dijalankan, pompa sirkulasi pasta cap dijalankan.
- Motif-motif yang tidak cocok disetel dari sebelah kiri mesin maju mundur atau kiri kanan.



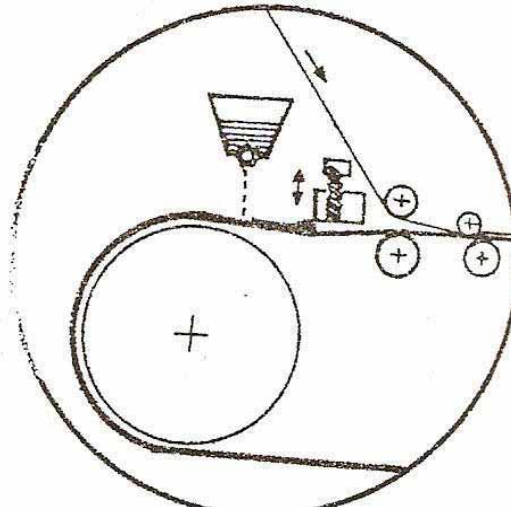
Gambar 10 – 38
Raket Bentuk Pisau pada Kasa Putar



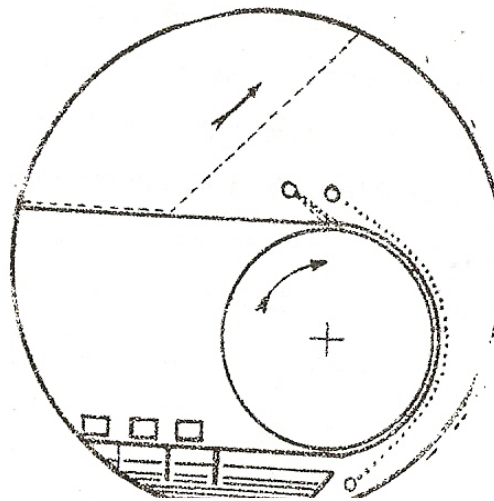
Gambar 10 – 39
Raket Bentuk Rol pada Kasa Putar

10.1.5.6. Meja Pencapan (*Blanket*) dan Penggerak Mesin

Meja pencapan berbentuk ban karet ak berujung (*blanket*) yang berjalan rotasi. *Blanket* dilengkapi dengan alat perekat kain pada meja yang dinamakan *glucing* (lihat gambar 9 – 39) dan alat pembersih meja (*washing*) (lihat gambar 9 – 40) yang gunanya untuk membersihkan perekat pada meja (*blanket*).



Gambar 10 – 40
Pemberian Perekat



Gambar 10 – 41
Pembersihan Meja (*Washing*)

10.1.5.7. Pembuatan Motif pada Kasa Putar (*Rotary Screen Printing*)

Pembuatan motif pada screen yaitu proses pemindahan motif dari film (Trace) ke screen yang akan digunakan untuk pencapan kasa putar. Kasa terbuat dari baja yang berbentuk silinder. Proses ini meliputi :

- Pembukaan (*Out packing*)
- Pembulatan (*Rounding*)
- Pencucian dan Pengeringan (*Degreasing and Drying*)
- Pelapisan larutan peka cahaya (*Coating*)
- Proses penyinaran (*Exposure*)
- Pembangkitan gambar (*Developing*)
- Pemasangan ring (*Ring ending*)

10.1.5.8. Pembukaan Screen (*Out Packing*)

Proses pengeluaran screen dari pack /dos pembungkus, screen dipack pada dos karton yang isinya 8-10 buah screen, tergantung dari meshnya, dos pembungkus screen dibuka, diusahakan supaya tangan tidak menyentuh screen selanjutnya screen dikeluarkan dari dos/pack tersebut satu persatu dengan tiga jari saja, setelah keluar screen diangkat oleh dua orang. Pada proses ini bentuk screen masih lembek, belum membentuk bulatan yang kuat. Seluruh tahapan proses pembukaan, harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat menyebabkan screen sobek.

10.1.5.8.1. Pembulatan Screen (*Rounding*)

Screen yang telah dikeluarkan selanjutnya dilakukan proses pembulatan screen dengan memasang ring

Cara kerjanya adalah screen dibulatkan dengan memasang ring pada lingkaran bagian dalam screen pada kedua ujung screen dalam posisi screen berdiri. Ujung – ujung screen harus datar dengan permukaan ring supaya bulat betul. Kemudian screen dimasukkan dalam ruang panas (drying oven) selama 1 jam, pengeringan bertujuan agar bulatnya screen stabil.

10.1.5.8.2. Pencucian dan Pengeringan

Sebelum dicuci ring dilepas, pencucian screen bertujuan menghilangkan kotoran – kotoran yang terdapat pada permukaan screen agar tidak mengganggu proses berikutnya, kotoran pada screen dapat menghalangi pelekatan larutan peka cahaya dengan screen sehingga setelah afdruk menyebabkan screen bocor.

- Persiapan
 - Alat : Sprayer
 - Tiang
 - penyangga
 - Bahan : Screen yang

telah dibulatkan
Zat.obat : Neutralizier R
 Busa
 Air

- Langkah kerja
 - o Merendam screen pada bak cuci
 - o Menggosok screen agar kotoran tidak menempel kuat pada screen.
 - o Meletakkan screen pada tiang penyangga dengan posisi tiang penyangga tidur
 - o Menyemprot screen dengan larutan kimia
 - o Mengeringkan screen pada ruang pengering.

10.1.5.8.3. Pelapisan Larutan Peka Cahaya (Coating)

Pelapisan larutan peka cahaya (Coating) bertujuan untuk membuat screen bersifat tembus cahaya. Proses pelapisan larutan peka cahaya pada rotary printing hampir sama dengan flat printing perbedaannya pada bentuk screen. Rotary printing memiliki bentuk screen yang bulat sehingga pelapisan larutan peka cahaya menggunakan alat khusus berupa ring rakel. (lihat gambar 9 – 41) Larutan peka cahaya yang digunakan sama seperti yang digunakan untuk proses coating flat printing.

Pelapisan larutan peka cahaya dilakukan sebanyak tiga polesan dan diselingi pengeringan selama 30 menit pada suhu 28°C.

- Persiapan
 - Alat : Seperangkat ring rakel
 - Bahan : screen hasil degreasing
 - Chemical :
 - SCS : 1,00 Kg
 - SCR 101 : 0,25 Kg
 - Sintezzer : 0,80 Kg
 - SCR 100 : 5,00 Kg
 - atau dapat dipakai zat kimia
 - EWD type 1040 : 250 gram
 - Alkohol : 50 gram
 - Amonium bichromat : 25 gram
- Langkah kerja
 - o Mempersiapkan seperangkat rakel yang terdiri dari 2 buah alas dan rakel pembawa larutan peka cahaya.
 - o Meletakkan screen di atas alas yang sudah diberi rakel dan alas yang satunya di letakan di atas screen.
 - o Menuangkan larutan peka cahaya pada rakel
 - o Menarik rakel ke atas sampai menyentuh alas bagian atas.
 - o Melepaskan rakel dan alas dari screen
 - o Melakukan pengeringan screen pada mesin curing.

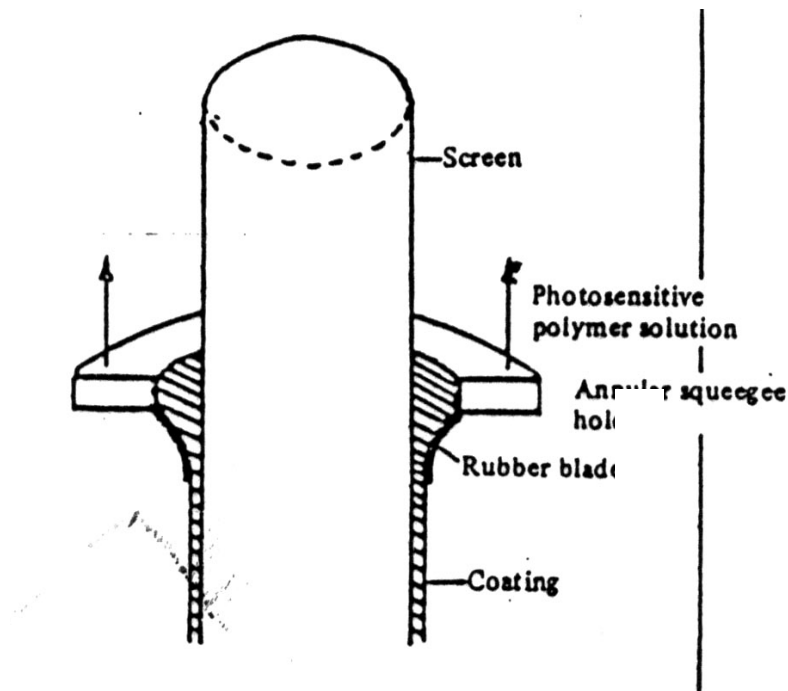
10.1.5.8.4. Memindahkan Gambar ke Kasa /Screen (*Exposure*)

Kasa dipasang pada alat afdruk, tekanan alat mula-mula $0,3 \text{ kg/cm}^2$, film dipasang pada screen, kemudian tekanan dinaikan $0,7 \text{ kg/cm}^2$, selanjutnya lampu afdruk dinyalakan selama 10 menit.

10.1.5.8.5. Membangkitkan Gambar pada Screen (*Developing*)

setelah selesai penyinaran screen direndam dalam bak air, motif akan timbul. Untuk mempertajam motif, screen disemprot air memakai alat semprot khusus (mistral), kemudian didirikan dan dikeringkan. Langkah kerjanya adalah :

- o Memberikan ring endring pada kedua ujung bagian dalam screen
- o Merendam screen dalam bak developing selama 10 – 15 menit, kemudian ditempatkan pada stand light.
- o Screen digosok gosok perlahan dengan busa, penggosokan yang terlalu keras dapat menyebabkan screen bocor atau motif rusak.
- o Menyemprot screen dengan alat semprot (sprayer) sehingga diperoleh motif yang rata.
- o Screen dikeringkan pada mesin curing.



Gambar 10 – 41
Penampang Raket untuk Pelapisan Zat Peka Cahaya pada Rotary

10.1.5.8.6. Pemasangan Ring (*Ring Endring*)

Pemasangan ring endring dilakukan dengan cara merekatkan ring endring pada kedua ujung screen dengan memberikan lem pada kedua ujung screen.

- Ujung screen dibersihkan terlebih dulu dengan amplas dan dibersihkan dengan kain.
- Kedua ujung screen diolesi lem, demikian juga pada 2 buah ring bagian luar.
- Memasang ring endring pada kedua ujung screen bagian dalam secara siku.
- Screen dipanaskan selama 40-45 menit (lihat gambar 9 – 42).

10.1.5.8.7. Perbaikan Gambar pada Screen

Setelah screen dipasang ring endring kemudian dilakukan pemeriksaan/ pengecekan screen (final cheking). Pemeriksaan bertujuan untuk mengetahui kesempurnaan hasil. Bila ditemukan screen berlubang maka dilakukan perbaikan dengan cara screen ditutup dengan lack blue, dan bila ditemukan screen mampat, lubang dengan jarum.



**Gambar 9 – 42
Ring Endring**

10.2. Metoda Pencapan

Pelekatan zat warna pada bahan tekstil melalui proses pencapan dapat dilakukan dengan berbagai metoda, pemilihan metoda bergantung pada tujuan pencapan, peralatan yang tersedia, dan pertimbangan biaya. Berdasarkan hal tersebut di atas pencapan dapat dilakukan dengan metoda sebagai berikut.

10.2.1. Pencapan Langsung (*Direct Printing*)

Pencapan langsung adalah proses pelekatan satu atau beberapa zat warna pada bahan putih, dan hasilnya berwarna sesuai dengan warna yang dicapkan. Pada proses fiksasi tidak terjadi perubahan warna sehingga warna yang dicapkan merupakan hasil akhir.

10.2.2. Pencapan Tumpang (*Over Printing*)

Pencapan tumpang merupakan proses pelekatan zat warna yang dilakukan di atas bahan tekstil berwarna, pencapan tumpang termasuk pencapan langsung. Zat warna yang dicapkan menutup warna bahan yang dicap tanpa merusaknya, oleh karena itu warna bahan harus lebih muda dari warna yang dicapkan, pencapan tumpang disebut juga pencapan etsa palsu (*imitation discharge*).

10.2.3. Pencapan Etsa (*Discharge Printing*)

Pencapan tumpang dapat dilakukan pada bahan yang memiliki warna lebih muda dari warna yang dicap, tetapi pada bahan berwarna tua atau yang memiliki intensitas warna lebih gelap pencapan tumpang tidak bisa dilakukan karena warna hasil pencapan akan terpengaruh oleh warna dasar bahan tekstil. oleh karena itu warna dasar perlu dirusak/dihilangkan lebih dulu dengan pencapan etsa.

Pada pencapan etsa, pasta cap mengandung zat pembantu yang berfungsi merusak warna dasar pada bagian yang dicap. Zat pembantu tersebut bekerja merusak warna dasar pada saat proses fiksasi, dan fiksasi yang umum dilakukan dalam pencapan etsa adalah fiksasi penguapan (*steaming*).

Ada dua cara pencapan etsa yaitu :

1. Pencapan etsa putih, pasta cap hanya mengandung zat pembantu yang bekerja merusak warna dasar sehingga pada bagian yang dicap menghasilkan corak putih.
2. Pencapan etsa warna, pasta cap mengandung zat pembantu dan zat warna sehingga pada bagian yang dicap menghasilkan corak berwarna.

Dalam pencapan etsa pemilihan jenis pengental dan zat warna merupakan faktor penentu keberhasilan pencapan etsa, prinsipnya warna dasar bisa dihilangkan oleh zat perusak dan zat warna yang ditambahkan pada pasta cap harus tahan terhadap zat perusak.

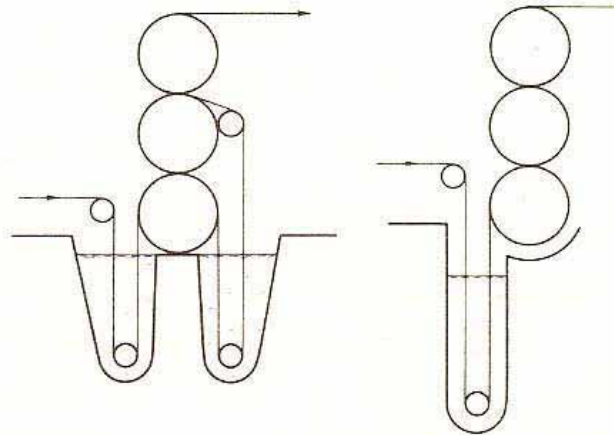
10.2.4. Pencapan Rintang (*Resist Printing*)

Zat perintang dicapkan pada bahan, kemudian bahan dicelup dengan zat warna, zat perintang bekerja secara fisika maupun kimia menghalangi pengikatan antara zat warna dan kain sehingga fiksasi zat warna pada tempat tempat yang dicap terhalang.

Jenis zat perintang :

1. Zat perintang yang bekerja secara fisika misalnya malam, lilin
Zat perintang malam dan lilin banyak dipakai dalam pembuatan kain batik
2. Zat perintang yang bekerja secara kimia, misalnya ZnO_2 , TiO_2 , $BaSO_4$, asam, alkali, zat pengoksi, dan zat pereduksi.

Untuk mengurangi waktu kontak dan menghindari bleeding zat perintang, setelah dicap dengan zat perintang, proses pencelupan dilakukan pada mesin padder.



Gambar 10 – 43
Mesin Padder

Hasil yang diperoleh dalam pencapan rintang berupa motif corak putih (rintang putih) dan motif corak warna (rintang warna).

10.3. Prosedur Pencapan

Secara umum prosedur pencapan meliputi tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan pengental
2. Persiapan pasta cap
3. Persiapan mesin
4. Pencapan
5. Pengeringan
6. Fiksasi zat warna
7. Pencucian
8. Pengeringan

10.3.1. Persiapan Pengental

Pengental berfungsi untuk melekatkan zat warna pada bagian bahan tekstil yang akan diwarnai selama proses pencapan berlangsung, sehingga dipeoleh

batas gambar yang tajam, warna yang rata, dan penetrasi zat warna yang cukup baik.

Pengental digunakan dalam proses pencapan sebagai medium untuk melekatkan zat warna pada permukaan kain, medium air seperti halnya pada pencelupan tidak bisa dipergunakan karena sifat air yang menyebar sehingga menyebabkan gambar blobor.

Medium untuk membawa zat warna pada pencapan harus memiliki viskositas atau kekentalan yang cukup agar zat warna yang dicapkan tidak keluar motif yang sudah ditentukan. Viskositas yang sesuai sangat diperlukan untuk mencapai hasil yang memuaskan. Viskositas yang terlalu tinggi menyebabkan pata cap hanya mewarnai permukaan kain saja, sedangkan viskositas yang rendah berakibat hasil pencapan pastinya menyebar sehingga gambar tidak tajam.

Selain fungsi utama pengental untuk melekatkan zat warna, fungsi lain dari pengental adalah :

1. Untuk membawa zat warna dan zat pembantu
2. Untuk melawan kapilaritas dari kain
3. Untuk mencegah migrasi selama pencepan berlangsung
4. Untuk meningkatkan daya adesi zat warna yang belum terfiksasi dalam serat
5. Untuk mengikat air dari hasil kondensasi uap pada prosres fiksasi
6. Bertindak sabagai koloid pelindung agar zat warna tidak mengendap selama pencapan berlangsung.

Viskositas pengental ditentukan oleh jenis pengental, kemampuan pengental untuk menggelembung atau mengembang sehingga dapat mengikat molekul air sebanyak mungkin menentukan banyaknya zat padat yang digunakan untuk mencapai suatu tingkat viskositas tertentu. Pengental yang membutuhkan kadar zat padat tinggi untuk memperoleh suatu tingkat viskositas tertentu disebut pengental dengan viskositas rendah, sebaliknya pengental yang hanya sedikit membutuhkan kadar zat padat untuk mencapai viskositas tertentu disebut pengental dengan viskositas yang tinggi.

10.3.1.1. Pemilihan Pengental

Dalam memilih pengental, selain viskositas ada beberapa persyaratan lain yang menjadi pertimbangan yaitu :

1. Stabilitas pasta pencapan
Pengental harus stabil dalam segala suasana baik asam, basa dan zat pembantu yang digunakan.
2. Sifat sifat dari film pengental kering
Setelah pencapan pada umumnya kain akan melewati proses pengeringan, selama proses pengeringan kain mengalami lipatan-lipatan dan tekanan-tekanan selama melewati rol rol pada proses pengeringan tersebut sebelum

fiksasi, pengental dan zat warna serta zat-zat pembantu berada di permukaan kain sebagai lapisan film kering. Perlakuan mekanik sebelum fiksasi dapat menyebabkan partikel dari zat warna lepas dari lapisan film. Untuk menghindari hal tersebut, maka lapisan film harus mempunyai daya lekat dan fleksibilitas yang baik.

3. Pengaruh pada hasil warna
Pengental dengan kandungan zat padat lebih rendah memberikan hasil warna yang lebih tinggi dibandingkan pengental dengan kandungan zat padat yang tinggi. Hal ini disebabkan karena pengental dengan kandungan zat padat yang rendah membentuk lapisan film tipis sehingga jalur difusi zat warna lebih pendek dibandingkan dengan pengental kandungan zat padat tinggi.
4. Kemudahan persiapan dan penghilangan
Proses persiapan pengental lebih mudah, waktu lebih singkat dan proses penghilangan kembali dalam pencucian setelah pengukusan menjadi bahan pertimbangan.
5. Biaya
Harga pengental menjadi pertimbangan dalam perhitungan biaya produksi.

10.3.1.2. Persyaratan Pengental

Pengental untuk proses pencapan harus memiliki syarat – syarat tertentu yang cocok sehingga tidak mengganggu dalam proses pencapan, untuk memperoleh standar yang diinginkan penggunaan pengental dapat dilakukan pencampuran jenis pengental sehingga diperoleh sifat-sifat pengental yang sesuai dengan bahan yang dicap, kualitas yang dihasilkan, cara fiksasi, dan proses pencucian.

Pengental untuk pencapan harus memiliki syarat-syarat tertentu antara lain :

1. Harus sesuai dengan bahan yang dicap
2. Tidak membentuk busa pada pasta pencapan
3. Tidak berwarna, karena bahan pengental yang berwarna akan mempengaruhi warna zat warna yang digunakan dalam pencapan.
4. Tidak berubah viskositasnya, baik selama penyimpanan maupun selama proses pencapan berlangsung, tidak terjadi perubahan fisis maupun chemis.
5. Viskositasnya dapat diatur
6. Tidak mengadakan reaksi dengan zat warna dan zat pembantu
7. Lapisan film yang terbentuk memiliki fleksibilitas, tidak kaku setelah kering.
8. Tidak menimbulkan migrasi warna yang disebabkan oleh kontak dengan serat setelah pengeringan
9. Dapat mengikat air dengan baik, sehingga dapat menghindari bleeding (blobor) pada waktu pengukusan
10. Mempunyai daya reduksi yang rendah
11. Mudah dihilangkan kembali dalam proses pencucian
12. Memberikan nilai warna yang baik, serta ketajaman garis-garis motif.

10.3.1.3. Jenis Pengental

Zat pengental pada umumnya terdiri dari polimer polisakarida dengan rantai polimer yang panjang. Monomer penyusunnya biasanya glukosa, maltosa, galaktosa, dan arabinosa.

Selain pengental alam yang terbuat dari bahan baku seperti di atas (golongan polisakarida), jenis pengental lain adalah modifikasi pengental alam, emulsi, semi emulsi, dan pengental sintetik. Pengental emulsi dibuat dari campuran minyak dan air yang ditambah zat pengemulsi (emulgator). Pengental emulsi banyak digunakan untuk pencapan pigmen sedangkan untuk zat warna lain penggunaannya dicampur dengan pengental alam dari jenis alginat atau guar. Campuran pengental emulsi dengan pengental alam sering disebut dengan pengental setengah emulsi. Pengental ini memberikan keuntungan yaitu lebih tinggi tingkat pewarnaan yang dicapai dan waktu pengeringan lebih cepat dari pada pengental alam.

Pengental emulsi dibagi 2 jenis yaitu :

1. Emulsi air dalam minyak (W/O), yaitu air merupakan fasa terdispersi dan minyak sebagai medium pendispersi
2. Emulsi minyak dalam air (O/W), yaitu minyak merupakan fasa terdispersi dan air sebagai medium pendispersi

Kekentalan emulsi dipengaruhi oleh zat terdispersi dalam sistem emulsi, sedangkan kestabilannya dapat dipengaruhi oleh kenaikan suhu, gerakan mekanik, elektrolit, dan pH.

Modifikasi pengental alam antara lain :

1. Derivat kanji, yaitu gom Inggris (dekstrin) dan karboksimetil kanji
2. Derivat selulosa, yaitu karboksimetil selulosa dan hidrosietil selulosa
3. Derivat gom, yaitu meyprogum dan indalka

Yang termasuk pengental sintetik antara lain :

Akriat, yaitu asam poliakrilat, polimetakrilat dan poliakrilamida Vinil, yaitu polivinil alkohol Sifat sifat dari beberapa pengental untuk pencapan dapat diperlihatkan pada tabel 9 – 4 .

Tabel 10 – 3
Jenis-Jenis Pengental Untuk Pencapan

PENGENTAL ALAM			MODIFIKASI PENGENTAL ALAM DAN PENGENTAL SINTETIS		
Diperoleh dari	Nama pengental	Nama dagang	Diperoleh dari	Nama pengental	Nama dagang
Pohon	Gom arab Gom senegal Gom		Kanji	Dekstrin Gom Inggris Eter kanji Ester kanji	Solvitex, dan

Biji tanaman	tragacanth Gom karaya	Gom gatto Cesalpinia	Gom karaya atau gato	Gom kristal atau Gom industri	solvitose Nafka crystal gom Indalka Meyprogum
Rumput laut	Gom locust beam Gom guar Kanji Natrim alginat	Manutex, Lamitex,	Gom locust beam Gom Guar Selulosa	Metil selulosa Etil selulosa Karboksimetil selulosa Polivinil alkohol Poliakrilat Polimetakrilat Emulsi.	Tylose, CMC, PVA

Tabel 10 - 4
Sifat-Sifat Pengental Untuk Pencapan

Jenis Pengental	Sifat					
	Pewarnaan	Kerataan	Penetrasi	Ketajaman	Aliran	Pencucian
Kanji	B	B	J	J	P	J
Gom arab	Cj	J	B	B	N	B
Gom tragacant	Sj	Sj	B	B	N	B
Locust beam gom	Cj	Cj	B	Cj	N	B
Na. Alginat	Cj	B	B	B	N	B
Metil selulosa	B	B	J	B	P	J
Hidroksietil sellosa	Cj	B	J	B	P	Cj
Karboksimetil selulosa	Cj	B	J	J	P	Cj
Gom Inggris	J	B	J	B	P-PS	Cj

Keterangan :

B : Baik

J : Jelek

Cj : Cukup jelek

S : Sedikit jelek

P : Plastik

PS : Pseudo plastik

N : Newton

10.3.1.4. Pembuatan Pengental

1. British Gum D dan British Gum No. 5

Untuk pencapan dengan zat warna bejana dan teknik etsa. British Gum No. 5 kurang mengandung dekstrin dibanding dengan British Gum D, dan campuran dengan perbandingan yang sama menghasilkan pasta yang lebih kental.

Resep :

500 g	British Gum D
<u>500 g</u>	Air
1000 g	

250 g	British Gum No. 5
<u>750 g</u>	Air
1000 g	

Bubuk British Gum D atau No. 5 diaduk dengan air/diencerkan. Pasta yang diperoleh dididihkan dengan pengadukan tetap selama 20 – 30 menit dan dinginkan. Isi diatur menjadi 1000 g dan akhirnya pengental disaring.

2. Locust Bean Gum (Gum Gatto)

Go mini diendapkan oleh alkali, dan sifat ini dimanfaatkan dalam proses paduap zat warna bejana. Pengental ini juga dipakai untuk pencapan dengan zat warna lain yang kondisi pencapannya tidak alkalis.

Resep :

0,5 g	Borax
1000 g	bagian air
20 g	bagian Gum Gatto

Borax dilarutkan dalam air, kemudian sambil diaduk dengan taratur bubuk Gum ditambahkan. Pasta dibuat sedikit asam dengan asam asetat dan dipanaskan sampai 80 – 90°C. Akhirnya dinginkan dan diencerkan menjadi 1000 g dan disaring. Pengental ini tidak dapat disimpan lama dan harus segera dipakai.

3. Gum Tragacant

Pengental ini banyak dipakai, sendiri atau dicampur dengan kanji.

Resep :

70 g	Gum Tragacant
1000 g	Air

Gum tragacant dicampur dengan air dingin, dibiarkan selama 2 – 3 hari dengan pengadukan sekali-kali. Campuran kemudian dipanaskan sampai garam larut. Pemanasan harus dilakukan dalam penangas uap atau air (bejana berlapis), biasanya memerlukan waktu 8 – 12 jam. Pendidihan lebih lanjut menghasilkan pasta yang encer. Setelah didinginkan, pengental diencerkan menjadi 1000 g dan disaring.

4. Kanji Gandum-Tragacant

Resep :

140 g	kanji gandum
400 g	air
600 g	pengental gum Tragacant

Kanji gandum dimasukkan ke dalam air dingin, kemudian pengental gum tragacant (7%) yang telah disiapkan ditambahkan ke dalam pasta yang dididihkan selama 30- 40 menit dengan pengadukan tetap. Akhirnya pasta didinginkan, diencerkan menjadi 1000 g dan disaring.

5. Gum Senegal (Gum Arab)

Merupakan pengental dengan kaadar zat padat tinggi yang mudah dihilangkan, dan terutama dipakai untuk pencapan sutera.

Resep :

600 g Gom Senegal
dimasukkan
ke dalam
400 g Air
dan diaduk

Campuran tersebut diencerkan menjadi 1000 g dan kemudian dididihkan dengan pengadukan tetap selama 3 jam. Kemudian didinginkan, diencerkan menjadi 1000 bagian dan disaring.

6. Indalca U (eter carob-seed gum)

Indalca U adalah pengental untuk pencapan dengan berbagai macam zat warna dan memberikan hasil pencapan yang rata.

Resep :

45 g Indalca U
ditambahkan
berangsur-angsur
dengan
pengadukan
tetap pada
1000 g air dingin

Campuran kemudian dididihkan selama 30 menit. Setelah pendinginan, diencerkan menjadi 1000 g. Penyaringan biasanya tidak perlu dilakukan.

7. Nafka Crystal Gum Supra

Pengental ini banyak dipakai untuk pencapan asetat selulosa, nylon dan poliester.

Resep :

200 g Nafka Crystal Gum
Supra diaduk dengan
cepat ke dalam
1000 g air dingin dan pasta
Dibiarkan satu malam

Setelah disaring, pengental langsung dapat dipakai. Apabila diinginkan untuk segera dipakai, suspensi gom dapat dididihkan selama beberapa menit, didinginkan dan disaring.

8. Celacol MM 10 (metil selulosa)

Pengental ini dapat dipakai untuk pencapan zat warna reaktif pada wol dan sutera.

Resep :

150 g Celacol MM 10
ditaburkan pada
850 g air mendidih

Campuran didinginkan tanpa pengadukan dan diencerkan menjadi 1000 g pasta diaduk untuk mendapatkan pasta yang halus. Penyaringan biasanya tidak perlu dilakukan.

9. Neypro Gum CRX (eter carob-seed gum)

Pengental ini dapat dipakai untuk berbagai macam pencapan. Stabil terhadap asam dan alkali.

Resep :

50 g Meypro Gum CRX
ditaburkan perlahan-
lahan ke dalam
950 g air dingin dan
campuran diaduk selama 15 menit

Kemudian dididihkan selama 15 – 20 menit dan didinginkan sampai 50°C dan diencerkan menjadi 1000 g. Untuk menghindarkan gelembung-gelembung udara, pengental dibiarkan dingin tanpa diaduk. Penyaringan biasanya tidak perlu dilakukan.

11. Meypro Gum AC (eter carob-seed gum)

Pengental ini sesuai untuk pencapan serat buatan.

Resep :

80 g Meypro Gum AC
ditaburkan
perlahan-lahan
ke dalam
900 g air dingin dan
campuran
diaduk
selama 15 menit

Kemudian dididihkan selama 5 menit dan didinginkan sampai 50°C dan diencerkan dengan air dingin menjadi 1000 g.

12. Solvitose C.5 (eter kanji)

Pengental ini dipakai untuk pencapan zat warna bejana, zat warna bejana larut dan teknik etsa. Menghasilkan warna yang tua.

Resep :

100 g Solvitos C 5
ditambahkan
dengan cepat
sambil diaduk
ke dalam

1000 g air dingin

Pengadukan diteruskan hingga diperoleh campuran yang halus dan homogen, penyaringan biasanya tidak perlu dilakukan.

13. Manutex RS dan Lamitex L (natrium alginat, kekentalan tinggi)

Pengental ini adalah pengental natrium alginat dan sesuai untuk pencapan zat warna reaktif, langsung, dan asam.

Resep :

12,5 g Calgon S* dilarutkan
dalam

137,5 g air pada suhu 60°C
dan

800 g air dingin
ditambahkan

50 g pengental ditaburkan
pada larutan dan
pengadukan diteruskan
selama 5 – 10 menit.
Akhirnya campuran
diencerkan menjadi

1000 g

* natrium heksametafosfat

Setelah dibiarkan semalam pengental siap untuk dipakai dan biasanya penyaringan tidak perlu dilakukan.

14. Manutex F (natrium alginat, kekentalan rendah)

Manutex F adalah natrium alginat dengan kadar zat padat tinggi, terutama untuk pencapan zat warna reaktif, dimana diperlukan gambar yang tajam.

Resep :

12,5 g Calgon S
dilarutkan
dalam

137,5 g air pada suhu 60°C
700 g air dingin

ditambahkan

150 g pengental
ditaburkan

pada larutan dan
pengadukan diteruskan
selama 5 – 10 menit.
Akhirnya campuran
diencerkan menjadi

1000 g

14. Pengental emulsi

Untuk membuat pengental emulsi diperlukan zat pengemulsi misalnya Dispersol PR. Zat pengemulsi ini terutama sesuai untuk membuat pengental emulsi minyak dalam air untuk pencapan zat warna reaktif.

Resep :

8 – 15 g	Dispersol PR
	dilarutkan dalam
195 – 185 g	air pada 60 – 70°C
	kemudian
	setelah pendinginan
800 g	spritus atau destilat
	ditambahkan dengan
	pengadukan putaran tinggi,
	yang diteruskan
	sampai campuran
	diemulsikan sempurna

1000 g

Pengental emulsi induk tersebut mudah disiapkan dengan pengaduk putaran tinggi (1000 putaran/menit atau lebih).

Pengental emulsi biasanya stabil dalam kondisi penyimpanan yang normal. Penyimpanan lebih lama dapat mengakibatkan pemisahan fasa minyak dan pengadukan kembali perlu dilakukan. Pemanasan cenderung memecahkan emulsi. Penyimpanan sebaiknya ditempat yang dingin dalam bejana yang tidak berpori dan dilengkapi dengan tutup.

15. Pengental setengah emulsi

Untuk pengental setengah emulsi resepnya sebagai berikut

– Air dingin	150 g
– Zat pengemulsi	20 g
– Minyak tanah	430 g
– Pengental alginat	400 g
(2 – 12%)	
Jumlah	<hr/> 1000 g

Cara mencampurnya sebagai berikut :

- Air dingin dicampur dengan zat pengemulsi diaduk-aduk,
- Masukkan minyak tanah sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan kecepatan tinggi (2000 – 3000 rpm).

- Setelah terbentuk emulsi, ditambahkan ke dalam pengental alginat.

16. Meypro Gum KN (Gom Carob-Seed)

Pengental ini tidak tahan alkali. Menghasilkan pengental yang baik pada konsentrasi 25 g per 1000 g dan cara pembuatannya sama dengan Meypro gum CRX.

10.3.2. Persiapan Pasta Cap

Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan pasta cap adalah memilih zat warna untuk proses pencapan. macam zat warna yang digunakan untuk pencapan sama dengan zat warna untuk pencelupan.

Pemilihan zat warna disesuaikan dengan bahan atau kain yang dicap, alat cap, sifat tahan luntur warna, dan sifat-sifat lain yang diinginkan seperti kestabilan dalam pasta cap, kepekaan terhadap zat-zat kimia, ketahanan terhadap suhu tinggi dan sebagainya. Macam zat warna yang digunakan untuk pencapan sama seperti zat warna yang digunakan untuk pencelupan. Dalam perdagangan terdapat zat warna dalam bentuk bubuk atau bubuk halus yang larut dalam air dan yang tidak larut dalam air tetapi mudah didispersikan.

Zat warna yang banyak digunakan untuk pencapan bahan selulosa yaitu zat warna direk, zat warna bejana larut, zat warna naftol, zat warna reaktif, dan pigmen.

Untuk poliester digunakan zat warna dispersi dan pigmen, serat nilon digunakan zat warna dispersi, zat warna asam, dan pigmen. Sedangkan untuk serat protein digunakan zat warna asam, zat warna reaktif. Kesesuaian jenis zat warna dengan jenis serat dapat dilihat pada tabel 9 – 5.

Pengental yang dipakai untuk pencapan dipilih sesuai dengan kain yang dicap, jenis zat warna dan alat atau mesin yang digunakan. Pengental mempunyai viskositas, daya rekat, daya penetrasi, dan elastisitas tertentu yang berbeda satu dengan lainnya, sehingga kadang dalam pemakaian untuk pencapan dilakukan pencampuran beberapa jenis pengental untuk mendapatkan sifat yang diinginkan dan mengurangi biaya produksi.

Viskositas pasta induk sebagai pengental dibuat lebih tinggi viskositasnya dari pada viskositas pasta cap, setelah pembuatan pengental sebaiknya didiamkan selama waktu tertentu untuk menghilangkan gelembung udara.

Untuk menjaga kestabilan pengental induk agar tahan dalam jangka waktu lama ditambahkan pengawet 0,5% (anti septik) dan zat pembantu lainnya. Kerusakan pengental sebelum digunakan menyebabkan pengental menjadi bau, daya rekat berkurang sehingga warna hasil pencapan terjadi bleeding. Penambahan zat pengawet dilakukan waktu persiapan pasta cap atau pada saat pasta akan digunakan tergantung dari sifat pengental.

Pengental induk perlu disimpan ditempat yang sesuai agar tidak mengering, atau ditutup dengan plastik. Bila akan digunakan kembali perlu dilakukan pengadukan dan pengukuran viskositas.

Tabel 10 – 5
Kesesuaian Jenis Zat Warna dengan Jenis Serat Tekstil

Zat warna	Serat Alam				Serat buatan							
	Selulosa		Protein		Selulosa diregenerasi				Poliamida	poliester	Poliakrilat	Elastoer
	Kapas	Linan	Wol	Sutera	Viskosa	Kupero	Diasetat	Triasetat				
Asam			+	+			*	*	+			+
Naftol	+	+			+	+						
Basa			*	*								+
Direk	*	*	*	*	*	*						
Dispersi								+	+	+	+	+
Komplek Logam			*	*					*			
Pigmen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oksidasi	+	+			+	+			+			
Reaktif	+	+	+	+	+	+						
Bejana Larut	*	*	*	*	*	*						
Belerang	+	+			+	+						
Bejana	+	+			+	+						

Keterangan : + sesuai
• dapat dipakai

Pembuatan pasta cap disesuaikan dengan resep yang telah ditentukan, kesesuaian warna, dan urutan warna motif. Jumlah pasta cap dibuat sesuai dengan jumlah bahan yang dicap. Prinsip pembuatan pasta cap adalah pencampuran sejumlah zat warna yang telah dilarutkan atau dipastakan dengan air atau dengan bantuan zat pelarut zat warna kedalam pengental induk yang telah dicampur dengan zat-zat pembantu secara sedikit demi sedikit sambil diaduk, setelah pengadukan selesai kemudian diukur viskositasnya.

Pasta yang digunakan dalam proses pencapan terdiri dari :

- Zat warna
- Pengental induk
- Zat pembantu
- Air (sebagai pelarut dan balance)
-

Secara mudah pengukuran viskositas dilakukan dengan cara pasta diambil dengan sendok kemudian dituang, bila pasta mengalir deras berarti pasta encer sebaliknya bila pasta cap mengalir terputus putus berarti pasta terlalu kental. Disamping itu, di pasar juga telah tersedia alat pengukur viskositas.

Fungsi air selain sebagai pelarut juga sebagai pengatur kekentalan pasta, di industri, pembuatan pasta dapat dilakukan dengan mesin khusus, atau menggunakan bak dengan pengaduk menggunakan mixer, sehingga hasilnya lebih homogen.

Viskositas pasta tergantung pada proses pencapan, jenis dan bentuk bahan yang dicap ataupun besar kecilnya motif, tetapi secara umum dipengaruhi pula oleh jenis alat atau mesin yang digunakan yaitu :

- Pencapan rol (roller printing) besarnya viskositas 300 – 1.500 cps
- Pencapan kasa datar (flat screen printing) besarnya viskositas 6000 – 15.000 cps
- Pencapan kasa putar (rotary screen printing) besarnya viskositas 4.000 – 8.000 cps
- Pencapan kasa datar tangan (hand screen printing) besarnya viskositas 1.0000 – 20.000 cps

10.3.3. Persiapan Mesin

Persiapan mesin dan alat pencapan dilakukan untuk memperlancar proses pencapan, meningkatkan efisiensi, dan hasil pencapan bermutu baik.

Pekerjaan persiapan mesin meliputi pembersihan mesin, meja/blngket, mengatur kedudukan screen, mengatur raport, mengatur kedudukan dan kemiringan rakel, ruang pengering, dan pengaturan bagian lainnya

10.3.4. Pencapan

Pencapan pada kain dapat dilakukan dengan bermacam–macam alat pencapan baik secara manual maupun dengan mesin, mesin yang banyak digunakan adalah mesin pencapan kasa datar (flat screen printing) dan mesin pencapan kasa putar (rotary screen printing), secara manual dapat digunakan kasa screen.

10.3.5. Pengeringan

Pengeringan setelah kain dicap mutlak dilakukan untuk menghilangkan kandungan air pada lapisan pasta cap atau menghilangkan kelembaban lapisan pasta sehingga mencegah zat warna blobor (bleeding), selain itu pengeringan bertujuan untuk memudahkan penanganan kain hasil cap untuk proses fiksasi.

Proes pengeringan perlu memperhatikan faktor – faktor jenis kain (hidrofob atau hidrofil), jenis pasta cap alkali/asam, tegangan kain. Kain yang memiliki regain rendah atau sifat hidrofob pengeringan harus dilakukan sesegera mungkin.

Jenis pengeringan yang bisa dilakukan antara lain :

1. Pengering udara panas
Sumber panas berasal dari oil panas, uap panas, dan elemen listrik dengan suhu 100 – 125°C
2. Pengering silinder
Kain dilewatkan pada silinder panas dengan suhu 95-110 °C, silinder terbuat dari logam baja tahan karat.
3. Pengering di udara
Kain dijemur atau digantung pada ruang terbuka.

Kondisi pengeringan berpengaruh terhadap hasil fiksasi zat warna, namun standar pengeringan yang baik akan memberikan efek hasil pewarnaan yang baik pula. Pengeringan yang berlebihan akan menyebabkan retak dan pecahnya lapisan pasta cap sehingga fiksasi tidak sempurna dan terjadi penodaan warna. Demikian pula pengeringan yang tidak merata akan menyebabkan ketidakrataan warna hasil pencapan.

10.3.6. Fiksasi Zat Warna

Fiksasi pada kain yang telah dicap bertujuan agar lapisan zat warna dalam pasta cap masuk dan berikatan dengan serat membentuk ikatan seperti ikatan hidrogen, gaya van der Waals, ikatan elektrovalen, dan ikatan kovalen sehingga hasil cap memiliki ketahanan luntur warna.

Fiksasi dapat dilakukan dengan beberapa metoda fiksasi, seperti metoda perangin-angin, metoda pengukusan (Steaming), udara panas (Thermofiksasi), dan pengerjaan dalam larutan kimia (Wet Development). Pemilihan metoda fiksasi bergantung pada jenis zat warna, pengental, dan peralatan yang tersedia.

10.3.6.1. Metoda Perangin-anginan (*Air Hanging*)

Proses fiksasi metoda ini biasanya dilakukan untuk proses pencapan dengan skala kecil, kain digantung di udara selama 12 jam. Fiksasi metoda ini sesuai untuk zat warna reaktif tetapi hasilnya kurang maksimal dibandingkan metoda lain.

10.3.6.2. Proses Penguapan (*Steaming*)

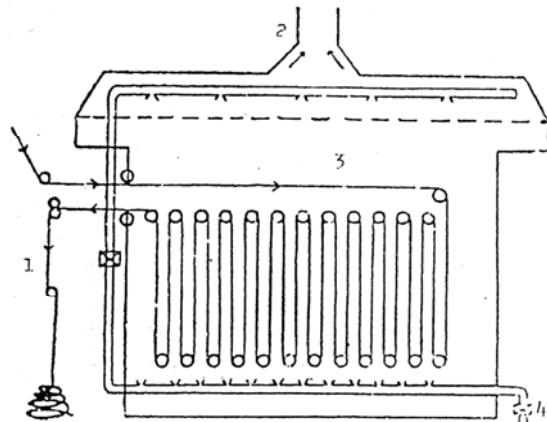
Dalam proses penguapan, uap terkondensasi pada permukaan lapisan pasta cap, kondensat membantu pelarutan zat warna untuk masuk ke dalam serat (difusi), agar tidak terjadi blobor (bleeding) atau migrasi zat warna keluar dari motif, pada proses fiksasi kondisi penguapan perlu dikontrol sesuai dengan sifat absorbensi.

Bleeding dapat terjadi pada kain yang bersifat menolak penyerapan air (hidrofob) menerima suplai uap yang berlebih atau bleeding dapat pula terjadi karena uap terlalu lembab dan pasta cap mengandung zat higroskopis seperti urea, gliserin, dan sebagainya. Sebaliknya jika uap terlalu kering, lapisan pasta

cap tidak bisa masuk kedalam serat sehingga tidak terjadi fiksasi, dan hasil pencapan luntur.

1. Penguapan uap normal

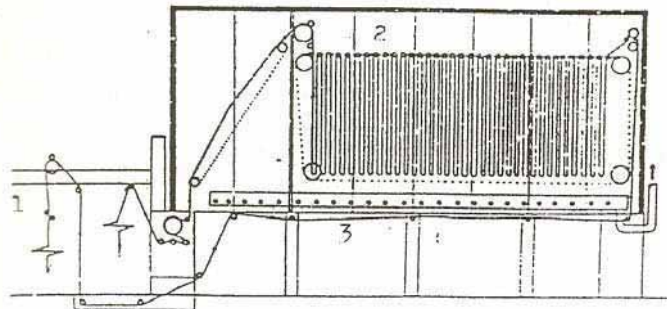
Sistem ini dapat dilakukan dengan cara kontinyu, suhu dan waktu penguapan berpengaruh terhadap hasil pencapan. Mesin yang dapat digunakan adalah mesin Flash Ager, fiksasi dengan mesin ini dilakukan pada suhu 100 °C selama 15-50 detik. Mesin Rapid Ager, fiksasi dilakukan pada suhu 100 °C selama 1-3 menit, dan fiksasi dengan mesin Festoon steamer dilakukan pada suhu 100 °C selama 5-30 menit.



Gambar 10 – 45
Skema Mesin Pengukusan Rapi Ager

Keterangan mesin Pengukusan Rapi Ager :

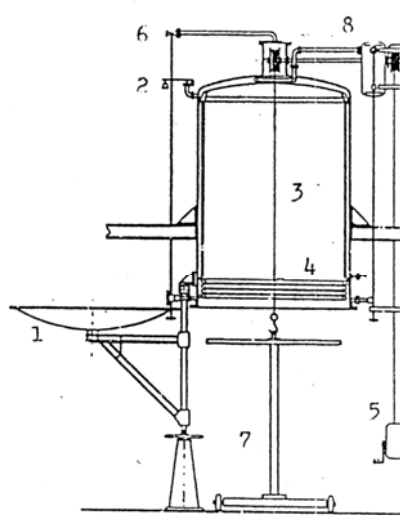
1. Kain
2. Pembuangan uap
3. Ruang pengukusan
4. Pembuang air



Gambar 10 – 46
Skema Mesin Pengukusan Temperatur Tinggi Festoon

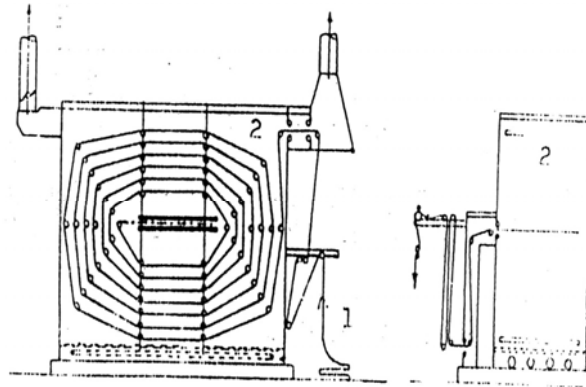
Keterangan gambar 9 – 45 :

1. Kain
2. Ruang pengukusan
3. Pemanas



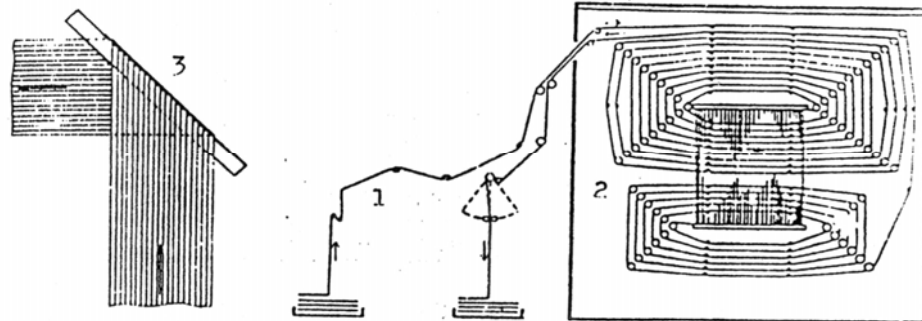
Keterangan gambar 9 - 47 :

1. Penutup
2. Katup pengaman
3. Ruang pengukusan
4. Pemanas
5. Katrol penarik rangka dan kain
6. Pembuangan udara
7. Rangka untuk kain
8. Alat pengontrol uap



Keterangan :

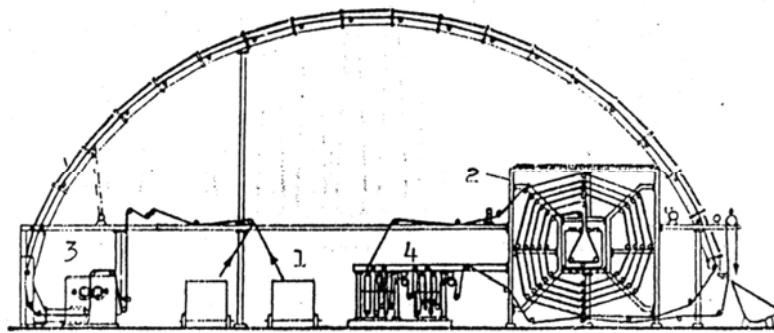
1. Kain
2. Ruang pengukusan



Gambar 10 – 49
Skema Mesin Pengukusan *Double Spiral*

Keterangan 9 - 49 :

1. Kain
2. Ruang pengukusan
3. Rol pembelok kain

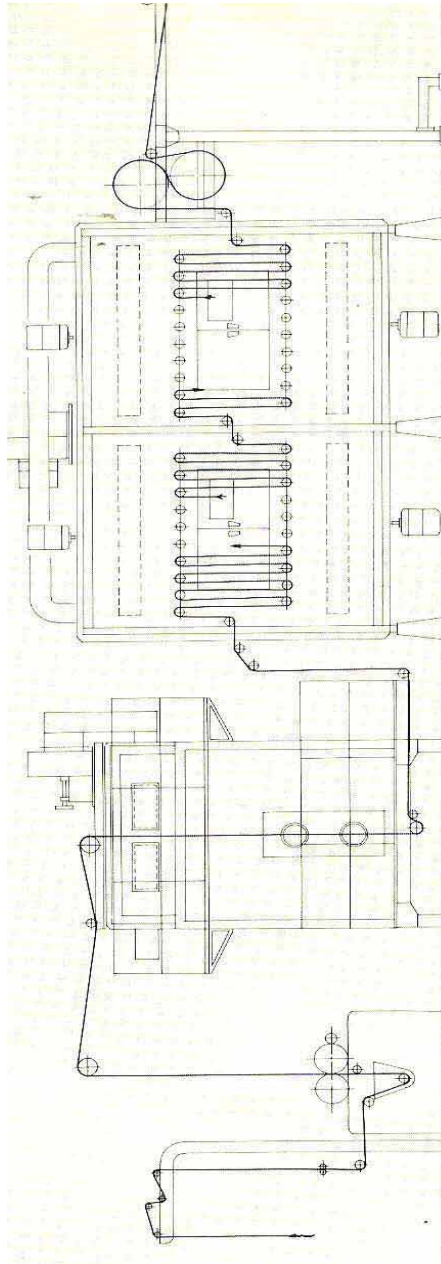


Gambar 10 – 50
Skema Mesin Pengukusan *Arc* atau *Rainbow*

Keterangan :

1. Kain
2. Ruang pengukusan
3. Padder
4. Bak pencucian

2. Penguapan tekanan tinggi
Fiksasi dengan cara ini dilakukan pada suhu 110 - 130 °C, tekanan 2-3 Atm, dan waktu 30 menit, sesuai untuk fiksasi zat warna dispersi. Fiksasi dilakukan dengan mesin Cottage.
3. Pengukusan temperatur tinggi
Fiksasi dilakukan pada suhu 150-180 °C selama 10-30 menit sesuai untuk fiksasi zat warna dispersi, fiksasi dapat dilakukan pada mesin Festoon atau stork Steamer.



Padder

Pengeringan awal

Pengeringan udara
panas

Gambar 10 – 51
Skema Jalannya Kain pada Fiksasi dengan Udara Panas

10.3.6.3. Proses Udara Panas

Proses udara panas prinsipnya adalah merangsang molekul – molekul zat warna oleh energi udara panas dan meningkatkan gerakan molekul serat sehingga memungkinkan terjadinya fiksasi zat warna kedalam serat. fiksasi ini lebih efektif bila dilakukan pada kondisi mendekati titik leleh serat.

Yang termasuk dalam sistem ini adalah fiksasi pemanggangan (baking), dilakukan pada suhu 120-160 °C selama 3-5 menit untuk zat warna pigmen dan reaktif, fiksasi termosol dilakukan pada suhu 180 –210 °C selama 60-90 detik. untuk zat warna pigmen dan reaktif, dan pigmen. Hasil fiksasi sistem udara panas kainnya agak kaku.

10.3.6.4. Pengerjaan dengan Larutan Kimia

Sistem ini menggunakan dua cara, yaitu cara dingin dan cara panas. Cara dingin dilakukan pada temperatur ruang dengan waktu agak lama , sedang cara panas dilakukan pada suhu 90 - 100 °C dengan waktu yang lebih singkat, misalnya untuk fiksasi zat warna reaktif panas.

10.3.7. Pencucian

Proses pencucian setelah fiksasi zat warna, dimaksudkan untuk menghilangkan zat warna yang tidak terfiksasi, pengental dan zat-zat kimia pembantu sehingga akan diperoleh hasil pewarnaan yang brilian, mempunyai ketahanan luntur yang baik dan pegenan kain cap yang lembut. Demikian pula akan memberikan hasil yang memuaskan pada proses penyempurnaan berikutnya, misalnya pada proses penyempurnaan tahan kusut dan sebagainya.

Pada umumnya proses pencucian diawali dengan cuci dingin dan panas dimaksudkan untuk pembasahan dan pengembangan lapisan pasta cap sehingga mudah dilarutkan dan lepas dari kain, selanjutnya penyabunan dengan deterjen dan zat-zat kimia pada temperatur yang sesuai dimaksudkan agar keseluruhan sisa-sisa residu termasuk zat warna yang tidak terfiksasi dilepaskan dari kain secara penetrasi, pelarutan, pendispersi dan dekomposisi. Kemudian diikuti dengan pembilasan panas dan dingin serta pengeringan.

Penodaan area di luar motif oleh sisa-sisa zat warna yang berbeda di dalam larutan pencuci merupakan resiko yang mungkin terjadi jika konsentrasi zat warna yang tidak terfiksasi dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini dapat dihindari jika telah dilakukan seleksi dengan baik terhadap zat warna yang dipakai, zat pengental dan kondisi fiksasi yang tepat, sehingga fiksasi zat warna dapat ditingkatkan dan sisa-sisa zat warna yang tidak terfiksasi dapat diminimalkan. Demikian pula kondisi optimum setiap pencucian juga harus disesuaikan terhadap setiap kombinasi zat warna dan jenis serat.

Zat-zat warna yang tidak terfiksasi dapat dihilangkan secara cepat dengan menggunakan temperatur tinggi, sebaliknya penodaan pada area di luar motif

akan berlangsung lebih lambat jika temperatur pencucian rendah. Oleh karena itu perlu adanya pertimbangan-pertimbangan dalam menentukan kondisi optimum pencucian. Beberapa contoh prosedur pencucian diberikan di bawah ini .

Pencucian hasil pencapan zat warna dispersi pada kain poliester, setelah melalui pencucian dingin dan pencucian hangat, dilanjutkan dengan pencucian reduksi menggunakan 2 ml/l natrium hidroksida 38^oBe, natrium ditionit/hidrosulfit (1 – 2 g/l) dan zat aktif permukaan non ion atau kationik (1g/l) pada temperatur 70 – 80^oC selama 10 – 15 menit. Akhirnya kain dibilas dengan air hangat, air dingin dan dikeringkan dengan tegangan yang minimum. Proses penyempurnaan berikutnya, misalnya proses pelembut kain, hendaknya temperatur yang diterapkan tidak melebihi 120^oC. Jika temperatur lebih tinggi ada kemungkinan terjadi termomigrasi zat warna ke permukaan kain sehingga ketahanan gosoknya akan menurun.

Pencucian hasil pencapan zat warna reaktif pada kain selulosa akan memberikan hasil yang optimal jika kondisi fiksasi zat warna yang diterapkan sebelumnya benar-benar telah sesuai, sehingga semua zat warna di dalam kain hanya berada dalam keadaan terikat secara kovalen dengan serat dan selebihnya dalam keadaan terhidrolisa. Zat warna yang terhidrolis mempunyai afinitas rendah, sehingga pada pencucian dengan menggunakan cukup air dan waktu dapat dibersihkan dari kain.

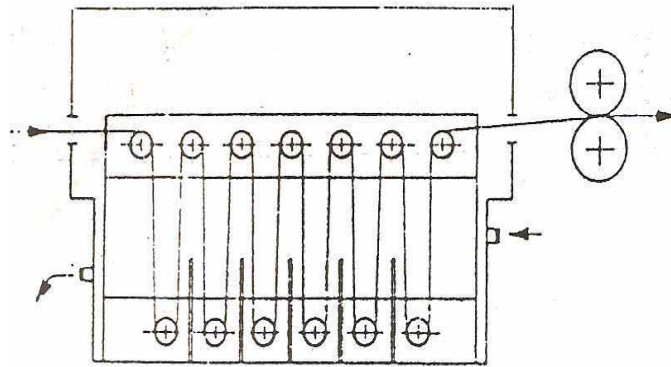
Walaupun demikian, jika kondisi pencucian kurang memadai akan mengakibatkan tertinggalnya zat warna yang terhidrolisa tersebut pada kain, sehingga akan terjadi keluhan dari pihak konsumen pada saat pertama kali mereka melakukan pencucian karena terjadi pelunturan zat-zat warna yang terhidrolisa tersebut. Disarankan pencucian diawali dengan pencucian dingin dan cuci panas dengan suhu 60 – 70^oC, dimaksudkan untuk melunakkan pengental sehingga mudah lepas yang diikuti lepasnya alkali dan sisa-sisa zat pembantu lainnya dari kain.

Penyabunan (dengan deterjen kationik atau anionik) pada temperatur mendekati titik didih dimaksudkan untuk melepaskan zat-zat warna yang tidak terfiksasi atau terhidrolisa dari dalam serat. Jika air pencucinya terlalu sadah maka akan mengalami kesulitan dalam pelepasan pengental, oleh karena itu sebaiknya ditambahkan zat penurun kesadahan. Selanjutnya disempurnakan dengan pencucian dingin. Untuk mencegah terjadinya penodaan oleh sisa-sisa zat warna, sebaiknya selama proses pencucian digunakan sistem arus balik (*over – flow*). Jika untuk fiksasi digunakan natrium, silikat, pencucian sebaiknya diawali dengan cuci hangat 40^oC, cuci panas dan dilanjutkan penyabunan.

Pencucian kain campuran poliester – kapas hasil pencapan dengan zat warna dispersi – reaktif, dipermasalahkan pada dua hal yaitu, pertama bahwa tingkat fiksasi yang dihasilkan dari pencapan kain campuran tersebut dengan zat warna dispersi - reaktif adalah lebih rendah dibandingkan dengan pencapan pada serat tunggal, akibatnya jumlah zat warna tidak terfiksasi yang harus dihilangkan lebih banyak. Masalah kedua adalah bahwa kondisi pencucian

hasil pencapan zat warna reaktif pada kain selulosa efektif pada temperatur mendidih, sedangkan untuk pencucian zat warna dispersi pada kain poliester kondisi tersebut tidak memungkinkan karena adanya kemungkinan terjadi penodaan di luar motif.

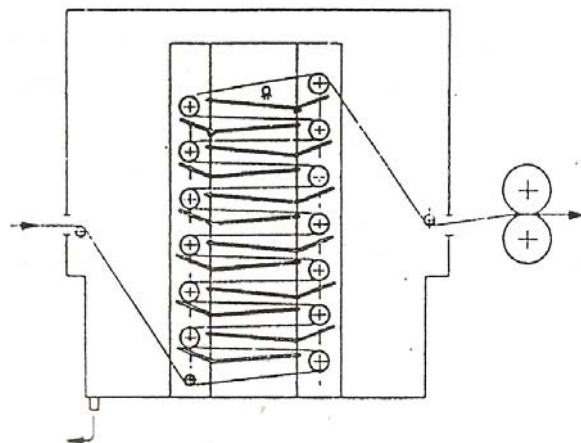
Berikut contoh satu ruang pencuci mesin pencucian untuk kain tenun. Contoh mesin pencucian untuk kain rajut setelah pencapan adalah mesin pencucian Isotex. Mesin ini dilengkapi dengan unit-unit silinder yang berlubang dengan penyemprotan air.



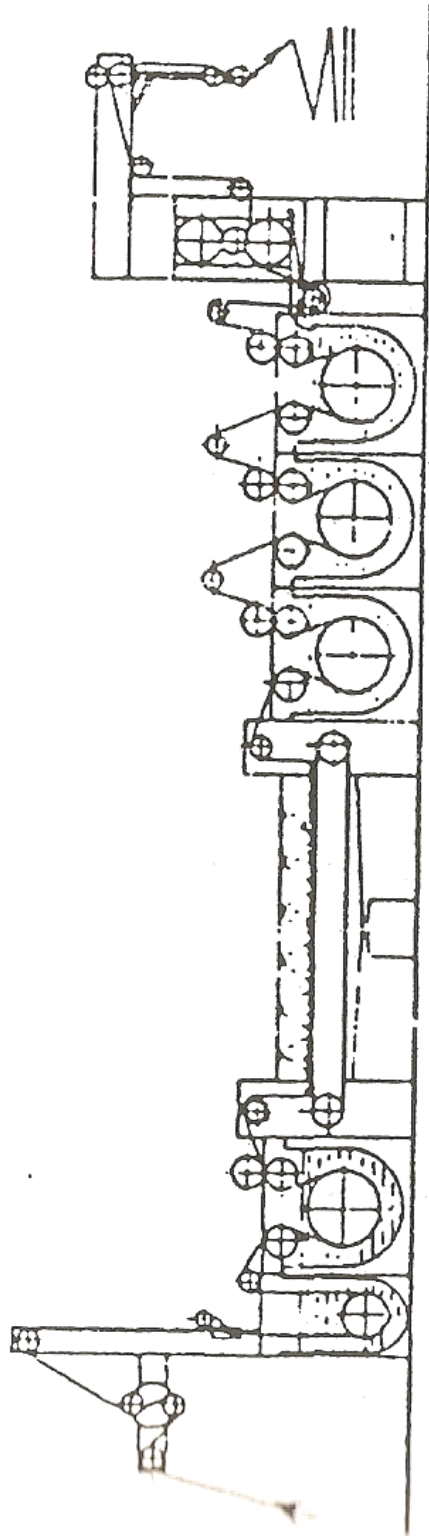
Gambar 10 – 52
Skema Mesin Pencucian Vertikal

10.3.8. Pengeringan

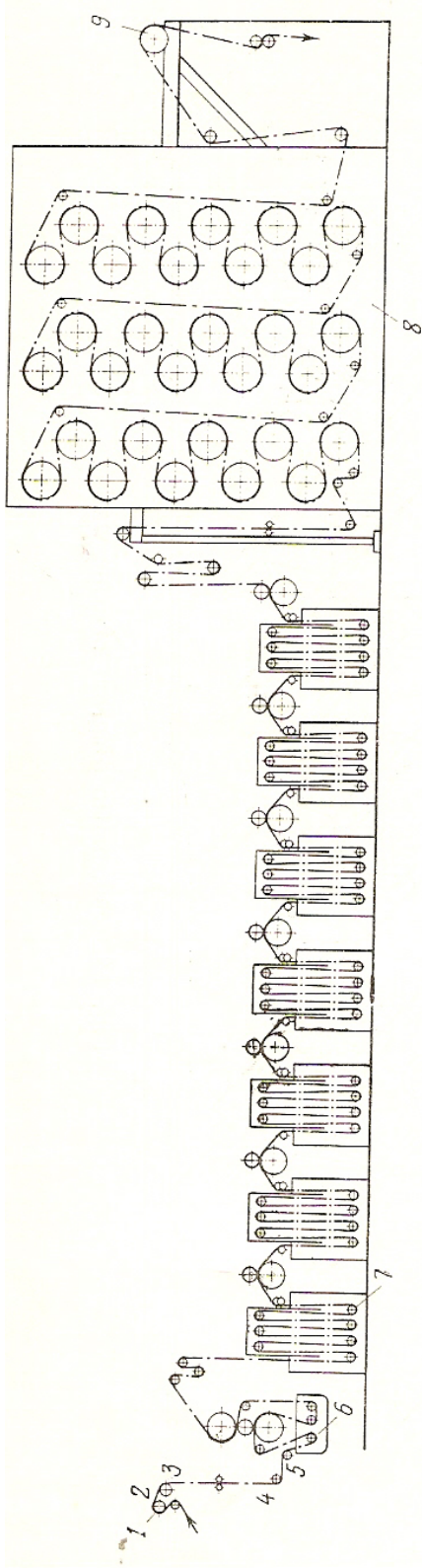
Pengeringan setelah pencucian harus segera dilakukan untuk menghindari penodaan warna, pengeringan dapat dilakukan dengan ruang pengering, silinder panas, ataupun dijemur dibawah sinar mata hari.



Gambar 10 – 53
Skema Mesin Pencucian Horizontal



Gambar 10 – 54
Skema Mesin Pencucian Untuk Kain Rajut



Gambar 10 – 55
Skema Jalannya Kain pada Proses Pencucian dan Penyabunan Secara Kontinyu

Keterangan :

1. Kain
2. Rol penegang
3. – 4. Rol Pengantar
5. Padder
6. Saturator
7. Bak cuci dan bak penyabunan
8. Rol pengering
9. Plaitor

10.4. Pencapan pada Bahan Selulosa

Pencapan pada bahan selulosa dapat dilakukan pada bahan yang sudah berwarna maupun kain yang belum berwarna atau putih, Pencapan pada bahan selulosa dapat digunakan dengan berbagai jenis zat warna sesuai dengan bahan yang dicap. Pembahasan tentang pencapan pada bahan selulosa ini dibatasi hanya pada pencapan kain kapas. Zat warna yang dapat digunakan antara lain :

10.4.1. Pencapan Selulosa dengan Zat Warna Direk

Zat warna direk termasuk golongan zat warna langsung yang dapat mewarnai serat. Zat warna direk kebanyakan berbentuk bubuk.

Sifat zat warna direk mudah luntur dalam pencucian, maka jarang digunakan dalam proses pencapan, kekurangan ini dapat diperbaiki dengan pengerjaan lebih lanjut dengan larutan garam tembaga dan sekaligus memperbaiki sifat tahan sinarnya.

Pemakaian zat warna direk pada saat ini telah banyak digantikan oleh zat warna lain seperti Reaktif dan zat warna Pigmen karena hasilnya mempunyai sifat ketahanan yang lebih baik. Macam cara pencapat zat warna direk :

1. Pencapan langsung

Pencapan ini dilakukan pada kain kapas putih, pasta cap mengandung Natrium Hidrofosfat, alkali dan pendispersi, pembasah dan albumine. Albumine albumine berfungsi untuk meningkatkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian. ada 2 jenis albumine yaitu albumine telur untuk warna muda dan albumine darah untuk warna tua.

Contoh :

Resep A

5 – 40 g	zat warna direk
390 – 330 g	air panas
5 – 30 g	natrium fosfat
500 – 500 g	pengental
	tragan (65 : 100)
100 – 100 g	larutan
	albuna (1 : 1)
1000 g	pasta cap

Resep B

10 – 30 g	zat warna direk
20 g	urea
550 g	pengental tragan 65 : 100
15 g	natrium fosfat
65 g	tapioka
1000 g	pasta cap

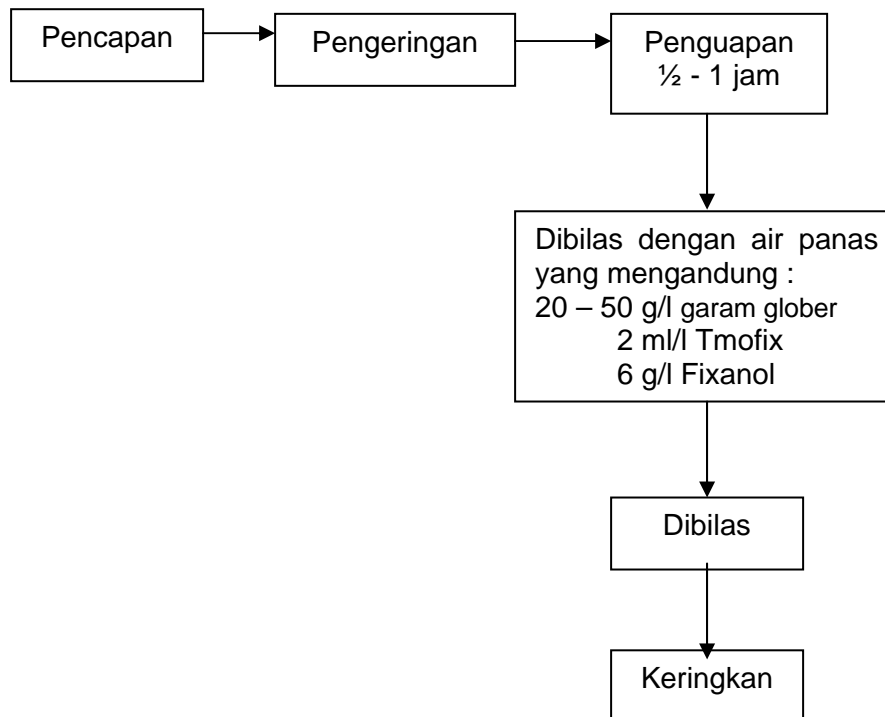
Resep C

10 – 30 g	zat warna direk
60 – 60g	urea
260 – 290 g	air panas
650 – 650 g	gom arab
20 – 20 g	natrium fosfat
<hr/>	
1000	g pasta cap

Resep D

10 – 30 g	zat warna direk
160 g	urea
270 g	air panas
550 g	pengental manutex 3%
10 g	natrium fosfat
<hr/>	
1000	g pasta cap

Urutan kerjanya sebagai berikut :



Cara pemberian pasta cap adalah sebagai berikut :

- Zat warna dan zat lain yang berupa kristal dilarutkan dulu dengan air panas.
- Larutan zat warna dicampur dengan larutan urea ditambah larutan pengental.
- Terakhir tambahkan larutan natrium fosfat.

- Urea untuk membantu kelarutan zat warna dan membantu pasta cap bersifat higroskopik.
- Jika dalam praktik, kesukaran menghilangkan pata cap, maka pada larutan pembilas ditambah zat pencuci misal minol KB sebanyak 2 ml/l.

Beberapa contoh zat warna direk yang seringkali digunakan dalam pencapan :

- Chlarazon (ICI)
- Chlarantine (CIBA)
- Cuprofix (Sandoz)
- Cuprophenyl (Geigy)
- Diphenyl (Geigy)
- Durozol (ICI)

2. Pencapan tidak langsung

1) Pencapan etsa putih

Pencapan etsa putih dilakukan pada bahan tekstil yang dicelup dengan zat warna direk. Pada prinsipnya hampir sama dengan pencapan direk, hanya zat warna direk diganti dengan zat pereduksi sedangkan bahan dasar dicelup dengan zat warna direk.

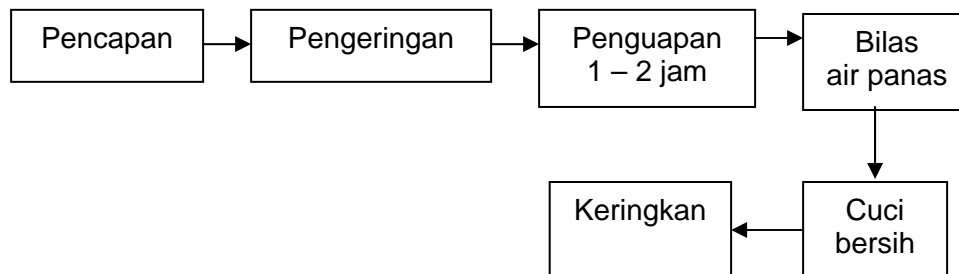
Pada cara ini zat warna direk akan direduksi oleh zat-zat pereduksi seperti Ronggalit C (formaldehid suftoksilat) dan seng oksida (ZnO) atau titan oksida (TiO_2) untuk membuat putih pada bagian yang dicap dengan zat reduktor tersebut.

Contoh resep sebagai berikut :

200 g Ronggalit C
 180 g Seng Oksida (1 : 1)
 500 g Pengental
120 g Air
 1000 g Pasta cap

150 – 200 g Ronggalit C
 300 – 250 g Air
550 – 550 g Pegental
 1000 g Pasta cap

Urutan kerjanya sebagai berikut :



2) Pencapan etsa warna

Etsa warna atau dengan istilah lain bont etsa adalah pencapan yang dilakukan pada bahan yang telah berwarna. Kain yang telah diwarnai dengan zat warnai direk dicap dengan pasta cap yang mengandung zat pereduksi dan zat warna lain.

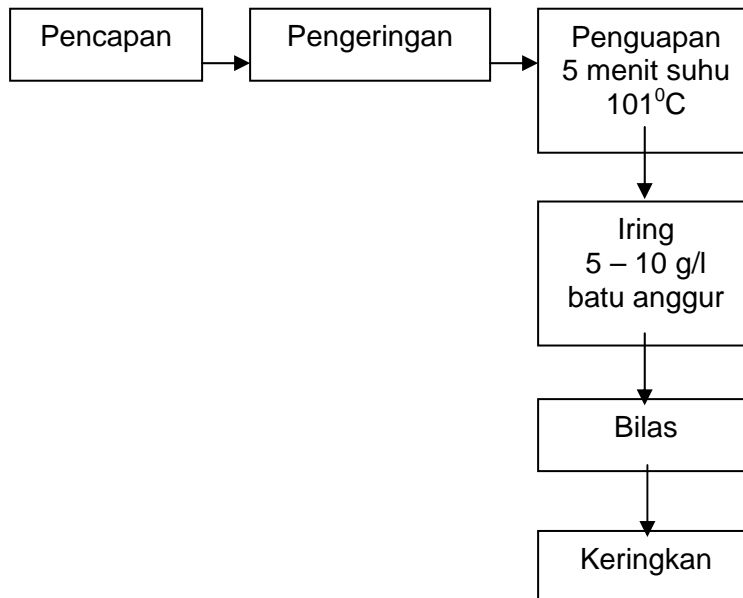
Penghilangan warna dasar dan pemberian zat warna baru dikerjakan dalam waktu yang sama pada proses fiksasi. Zat warna yang dicapkan harus tahan terhadap zat –zat yang digunakan untuk menghilangkan warna dasar misalnya Ronggalit C.

Zat warna yang ditambahkan dalam pasta antara lain zat warna bejana, zat warna basa, dan zat warna mordan.

Contoh resep pencapan etsa warna zat warna direk :

30 – 40	g zat warna basa
30 – 30	g gliserin
180 – 200	g resarsin 1 : 2
80 – 80	g air
230 – 200	g air
230 – 200	g gain arab
80 – 80	g minyak anilin
100 – 120	g tanin alkohol 1 : 1
200 – 20	g terpentine
<hr/>	
1000	g pasta cap

Urutan kerjanya sebagai berikut :

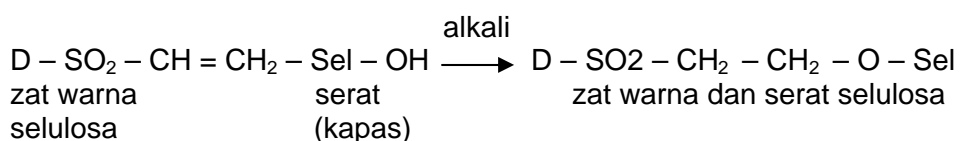


Untuk warna dasar dari zat warna direk yang baik tahan lunturnya, maka sudah pembilasan dapat dikerjakan iring dengan larutan sopamine Ms sebanyak 3 – 4 g/L.

10.4.2. Pencapan Kain Kapas dengan Zat Warna Reaktif

Pencapan kain kapas dengan zat warna reaktif banyak digunakan karena di samping pilihan warna yang banyak juga dapat dikerjakan dengan kondisi yang sederhana.

Dengan ukuran molekul yang kecil dan larut dengan baik di dalam air maka zat warna reaktif memiliki kemampuan cepat berdifusi ke dalam serat dan hasil pencapannya mempunyai kilau yang tinggi. Zat warna reaktif dapat mengadakan reaksi dengan serat selulosa (kapas) membentuk ikatan kovalen sehingga ketahanan lunturnya sangat baik.



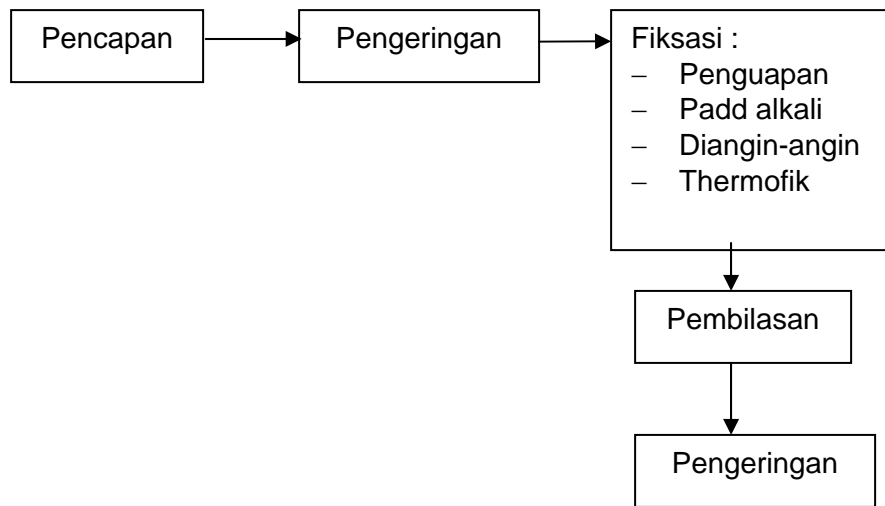
Berdasarkan kereaktifannya dikenal dengan dua jenis zat warna reaktif yaitu zat warna reaktif dingin dan zat warna reaktif panas. Zat warna reaktif dingin lebih reaktif (misal diklorotriazin) dari pada zat warna reaktif panas (misal monoklorotriazin).

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam penggunaan zat warna reaktif adalah kestabilan pasta capnya dan kemungkinan terjadinya penodaan warna dasar saat pencucian. Oleh karena zat warna reaktif bersifat reaktif terhadap beberapa jenis senyawa, maka dalam pencapan harus dipakai pengental yang tidak mengadakan reaksi dengan zat warna tersebut.

Bahan pengental yang memenuhi syarat adalah senyawa natrium alginat yakni pengental yang dibuat dari agar-agar rumput laut dan dalam perdagangan dikenal dengan nama manutex. Pengental sintetik dari jenis asam poliakrilat dapat digunakan sebagai pengganti natrium alginat serta dapat memberikan hasil pewarnaan yang lebih memuaskan dan lebih mudah dihilangkan. Pengental emulsi penuh dan setengah emulsi juga dapat digunakan.

Pemilihan jenis alkali berdasarkan pada kereaktifan zat warna yang digunakan serta kestabilan pasta capnya adalah natrium bikarbonat selain harganya murah juga memberikan kestabilan pasta cap yang tinggi. Penambahan alkali pada pasta cap sebaiknya dilakukan pada saat pasta cap digunakan untuk menghindari hidrolisa zat warna. Jika digunakan zat warna reaktif yang mempunyai kestabilan yang cukup tinggi dapat digunakan natrium karbonat atau soda kostik karena akan memberikan hasil pewarnaan yang lebih tinggi.

Untuk menjaga kestabilan zat warna ke dalam pasta cap dapat ditambahkan zat anti reduksi dan sebagai zat higroskopis dapat juga digunakan urea. Urutan proses pencapan dengan zat warna reaktif dapat digambarkan dengan berbagai macam cara fiksasi yaitu :



Proses fiksasi sangat penting karena terjadi ikatan kovalen antara serat selulosa dengan zat warna reaktif. Waktu proses fiksasi yang terlalu lama dari ketentuan akan menyebabkan turunnya hasil pewarnaan yang disebabkan ketidakstabilan ikatan kovalen serat dengan zat warna di bawah kondisi alkali.

Oleh karena itu kondisi fiksasi yang tepat sangatlah penting baik ditinjau dari segi ekonomis juga hasil pewarnaan yang tinggi, penentuan kondisi fiksasi tersebut bergantung pada tingkat kereaktifan zat warna. Selama proses fiksasi berlangsung selain terjadi ikatan kovalen juga terjadi hidrolisa zat warna oleh air, sehingga tidak ada lagi zat warna tersisa dalam bentuk reaktif. Zat warna yang terhidrolisa tersebut harus dihilangkan secara sempurna dari kain pada proses pencucian.

Pencapan zat warna reaktif dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Pencapan satu tahap (*all in method*)

Pada cara ini pasta cap yang digunakan mengandung alkali, contoh resep :

Zat warna reaktif	10 – 80 g
Urea	50 – 200 g
Air panas	x g
Zat anti reduksi	10 g
Pengental (2 – 12%) atau pengental setengah emulsi	500 g
Soda abu	25 g
Air / pengental	<u> y g</u>
Jumlah	1000 g
	pasta cap

Persiapan pasta cap dilakukan dengan mencampur zat warna dengan urea dan air panas, urea akan membantu melarutkan zat warna. Setelah ditambahkan zat anti reduksi (digunakan untuk mencegah kemungkinan terjadinya reduksi zat warna terutama zat warna yang mempunyai inti azo), pengental alginat ditambahkan diaduk-aduk hingga homogen dan dibiarkan dingin. Alkali ditambahkan terakhir (bisa digunakan soda kue, soda abu atau campuran kalium karbonat dan sedikit soda kostik)

Pasta pengental setengah emulsi dapat dipersiapkan sebagai berikut :

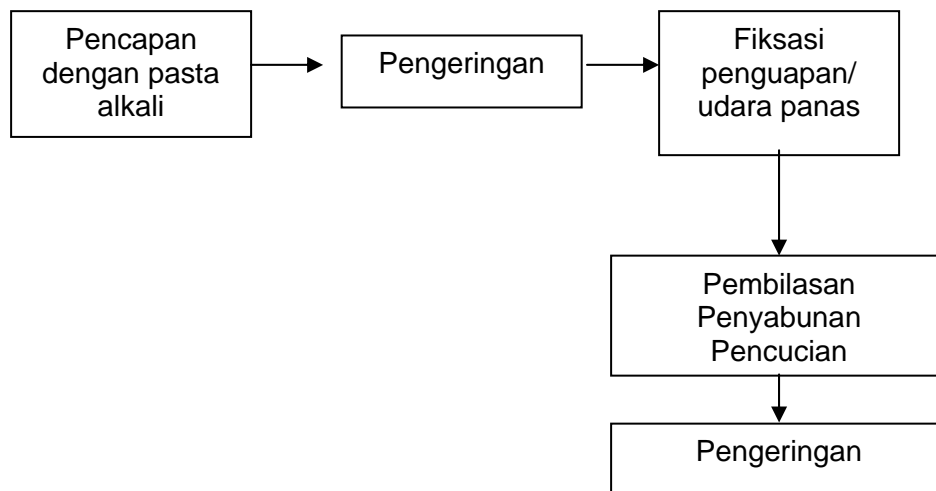
- Air dingin	150 g
- Zat pengemulsi	20 g
- Minyak tanah	430 g
- Pengental alginat	400 g
(2 – 12%)	
Jumlah	<u>1000 g</u>

Penggunaan pengental setengah emulsi ini untuk memperoleh hasil pencapan dengan motif-motif yang halus dan tajam, hal ini sulit diperoleh pada pengental aglinat. Konsentrasi pengental alginat dipersiapkan tergantung pada viskositas alginat yang digunakan.

Berikut adalah beberapa konsentrasi pengental yang mengacu pada viskositas masing-masing.

- Alginat dengan viskositas tinggi 2-4%
- Alginat dengan viskositas medium 4-8%
- Alginat dengan viskositas rendah 2-4%

Alur pencapan satu tahap dapat digambarkan sebagai berikut :



Fiksasi pencapan zat warna reaktif

Fiksasi dapat dilakukan dengan beberapa metoda fiksasi, seperti metoda perangin–angin, metoda pengukusan (steaming), udara panas (Thermofiksasi), dan pengerjaan dalam larutan kimia (Wet Development).

- Dengan cara penguapan / pengukusan

Fiksasi dengan pengukusan /penguapan untuk zat warna reaktif efektif dilakukan dengan uap jenuh (*saturated steam*) pada 100- 103⁰C selama 3 – 10 menit. Waktu penguapan bergantung pada tingkat kereaktifan zat warna, fiksasi dapat dipercepat dengan suhu lebih tinggi 130 – 160⁰C selama 1 – 5 menit. Penambahan urea sebanyak 50 – 200 g/kg sebagai zat higroskopis sangat penting untuk menjaga kelembapan pasta cap dan reaksi zat warna dengan serat terjadi sesuai yang diinginkan.

- Dengan udara panas

Fiksasi dengan udara panas sesuai diterapkan untuk zat warna reaktif yang memiliki kereaktifan dan afinitas yang rendah (zat warna reaktif panas). Penambahan urea 100 – 200 g/kg pada pasta cap sangat penting untuk menjaga kelembapan pasta cap. Temperatur udara panas antara 140 – 160⁰C selama 3 - 6 menit atau 1 menit pada suhu 180⁰C.

- Dengan pengangin-angin

Cara ini dilakukan jika zat warna reaktif yang digunakan mempunyai reaktifitas yang tinggi (zat warna reaktif dingin). Dalam hal ini jumlah soda abu di atas diganti dengan campuran soda abu 5 g dan 20 g soda kue, setelah dicap kain diangin-anginkan selama 24 – 48 jam.

2. Pencapan dua tahap

Pada proses pencapan dua tahap, pasta cap yang digunakan adalah netral, tidak mengandung alkali dan pemberian alkali dilakukan dengan proses tambahan dengan cara :

- Benam peras – pengukusan (*pad-steam*)
- Fiksasi – basah (*wet- fixation*)
- Pengerjaan awal alkali (*alkali pretreatment*)
- Benam peras – bacam (*Padd – batch*)

1). Benam peras – pengukusan (*Padd steam*)

Pasta cap terdiri dari :

Zat warna	10 – 80 g
Urea	0 – 50 g
Air	200 g
Zat anti reduksi	10 g
Pengental alginat (2 – 12%)	400 – 500 g
Air/pengental	_____ x g
Jumlah	1000 g

Untuk larutan padd alkali sebagai berikut :

Elektrolit (Natrium klorida)	150 g/l
Soda abu	150 g/l
Potas (KOH)	50 g/l
Soda Kontik 38 ⁰ Be	40 g/l

Setelah kain dicap dengan pasta netral dan keringkan kemudian dilakukan proses pengerjaan dalam larutan alkali. Pemasukan dalam larutan alkali dapat menggunakan *nip – padder* setelah pengerjaan larutan alkali kemudian diangin-anginkan sebentar. Dilanjutkan dengan pengukusan pada suhu 120 – 130⁰C selama 30 – 60 detik. Pencucian harus segera dilakukan untuk menghilangkan sisa zat warna yang tidak terfiksasi.

2). Fiksasi basah (*Wet fixation*)

Untuk prosesnya dan zat yang digunakan sama dengan proses benam peras hanya fiksasinya di dalam bak yang mengandung :

Elektroli	100 g/l
Soda abu	150 g/l
Kalim bikarbonat	50 g/l
Soda kostik 38 ⁰ Be	50 g/l

Pengerjaan di dalam larutan alkali selama 10 – 20 detik pada suhu 95 – 103⁰C, dan proses tersebut tidak cocok untuk kain rayon viskosa.

3). Pengerjaan awal alkali (*Alkali pretreatment*)

Pencapan dua tahap dengan pengerjaan awal alkali (alkali pretreatment) dengan cara pemberian alkali sebelum kain dicap dengan pasta netral. Hal ini dikerjakan pada produksi dengan skala kecil dengan larutan alkali sebagai berikut :

Soda abu	50 – 100 g/l
Elektrolit	50 g/l
Efek peras	70%
Urea	200 g/l

Setelah kain dibenam peras larutan alkali dan ditambah urea kemudian dikeringkan. Setelah kering kain dicap dengan pasta cap netral, dikeringkan dan selanjutnya difiksasi dengan pengukusan pada suhu 105⁰C selama 3 – 10 menit. Perlu diperhatikan bahwa pengeringan setelah benam peras dalam larutan alkali tidak boleh terlalu kering .

4). Benam peras – macam (*Padd batch*)

Setelah kain dipadd dengan larutan natrium silikat pada suhu 40⁰C dengan WPU 70 – 80% untuk membantu penetrasi dan mengurangi viskositas kain digulung pada rol batching dan dibungkus plastik untuk mencegah pengeringan oleh udara. Proses macam dilakukan selama 6 – 12 jam.

Pencapan etsa putih

Proses pengetsaan zat warna reaktif dapat dikerjakan dengan suatu asam atau zat pereduksi, misalnya asam sitrat, asam laktat atau formaldehid sulfoksilat (ronggalit) dengan contoh resep sebagai berikut :

Resep:

50 – 150g	Ronggalit
50 – 100 g	Indigosol Resist A
350 – 150 g	Air dingin
500 – 500 g	Gom arab 1 : 1
<u>50 – 100 g</u>	Seng oksida 1 : 1
1000 g	Pasta cap

Cara prosesnya sebagai berikut :

- Bahan dipadd dengan zat warna reaktif yang tidak mengandung alkali
- Dikeringkan
- Dicap dengan pasta etsa dan keringkan lagi
- Dipadd dengan zat fiksasi
- Diuap selama 2 – 10 menit
- Dibilas dengan air dingin
- Disabun, dibilas dan keringkan

10.4.3. Pencapan Zat Warna Bejana

Pencapan bahan selulosa dengan zat warna bejana pada umumnya mempunyai ketahanan luntur warna yang tinggi.

Zat warna bejana merupakan pigmen organik yang dapat dilarutkan dengan zat-zat reduksi dalam suasana alkali. Zat warna yang telah direduksi dapat terserap oleh serat dan pemakaian zat pereduksi bergantung pada zat warna yang dipakai.

Dalam pemakaiannya terdapat dua jenis zat warna menurut struktur kimianya yaitu golongan indigoida dan golongan antrakinon. Golongan zat warna bejana indigoida dapat direduksi oleh reduktor lemah dan dalam suasana alkali yang lemah, sedangkan zat warna bejana golongan antrakinon harus direduksi menggunakan zat reduktor yang kuat dalam suasana alkali kuat, menjadi bentuk leuko yaitu zat warna bejana yang larut. Setelah leuko zat warna terserap oleh serat, bentuk leuko tersebut harus dikembalikan ke dalam bentuk zat warna semula melalui proses oksidasi. Hal ini dilakukan untuk memperbaiki ketahanan luntur warna di dalam serat.

Pengental dipilih pengental yang tahan terhadap alkali konsentrasi tinggi yang terkandung di dalam pasta cap yaitu campuran starch – eter dengan gom atau sejenisnya. Karena pengental campuran tersebut memiliki kelebihan-kelebihan antara lain hasil pewarnaan yang tinggi, tahan terhadap alkali konsentrasi tinggi mudah dihilangkan dalam pencucian.

Zat higroskopis sekaligus sebagai zat pembantu pelarutan zat warna juga membantu penetrasi zat warna ke dalam serat dan fiksasi zat warna. Jenis zat yang bisa digunakan antara lain gliserin, dietilen glikal, teodietilen glikal (glycine A, glydote B), urea dan lain-lain, karena di samping memberikan warna yang tua juga kerataan yang baik.

Zat pendispersi seperti solution salt B atau solution salat SV, diperlukan untuk membantu migrasi penetrasi, peralatan dan fiksasi zat warna ke dalam serat.

Alkali yang bisa digunakan pada pencapan zat warna bejana adalah kalium karbonat, soda abu, sodal kostik dan kalium hidroksida dan jenis lain seperti soda kue, sodium bisulfit, trisodium fosfat, amonium hiroksida dan boraks. Alkali lemah digunakan dalam pereduksian zat warna bejana yang mudah tereduksi (golongan indigoida) seperti kalium karbonat karena memiliki sifat kelarutan yang lebih tinggi dan sant membantu dalam proses reduksi.

Zat pereduksi zat warna bejana banyak digunakan adalah natrium sulfoksilat formaldehida (NaHSO_2 , CH_2O , $2\text{H}_2\text{O}$) diperdagangkan dengan nama Ronggalit C, Formusul 6. Sedangkan natrium hidrosulfit, glukosa dan dekstrin digunakan dalam skala yang terbatas.

Prosedur pencapan dengan zat warna bejana dapat diklasifikasi ke dalam dua cara, yaitu cara satu tahap, yaitu pasta cap mengandung zat pereduksi, biasa dikenal dengan cara alkali karbonat. Cara dua tahap yaitu pasta cap netral tidak mengandung alkali kemudian zat pereduksi diaplikasikan pada tahap kedua, yaitu cara padding dikenal dengan nama benam peras penguapan (Padd steam).

1. Pencapan satu tahap (cara alkali karbonat)

Natrium sulfoksilat formaldehid (Ronggalit C) stabil pada temperatur rendah dan akan teraktivasi pada temperatur 100°C dan reaksi reduksi berlangsung dengan adanya suasana alkali. Hal ini terjadi pada saat proses pengukusan (*steaming*) oleh karena itu dimungkinkan pencapan zat warna bejana satu tahap.

Pasta cap mengandung alkali reduktor tersebut dapat stabil dalam penyimpanan sebelum digunakan dalam proses pencapan dan pengeringan hanya sedikit menurunkan kekuatannya saja.

Resep satu tahap sebagai berikut :

Pengental induk terdiri :

Pengental starchgun	400 g
Kalium karbonat	150 g
Gliserin	50 g
Natrium sulfoksilat	150
Formaldehida	
Air/pengental	<u>x g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta cap :

Zat warna bejana	100 – 200 g
Zat pendispersi	30 g
Pengental induk	650 g
Air/pengental	<u> x g</u>
Jumlah	1000 g

Pengental GD (Campuran gom dan dekstrin) terdiri dari :

Gom Inggris atau dekstrin	450 g
Air	250 g
Gom peregal	<u>300 g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta pengental

Pasta cap pengental GD

1. Zat warna bubuk	40 g
Gliserin	60 g
Air	100 g
Pengental GD	530 g
Ronggalit C	60 g
Air	<u>210 g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta cap

2. Zat warna pasta	120 g
Staroksida pasta 50%	30 g
Glecine A	60 g
Pengental GD	150 g
Air	190 g
Kostiksoda 38 ⁰ Be	<u>450 g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta cap

Pengental Induk TTV (Campuran Tapioka, Tragan, Olif)

Kanji tapioka	120 g
Air	650 g
Tragan 65/1000	200 g
Minyak olif	<u>30 g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta pengental

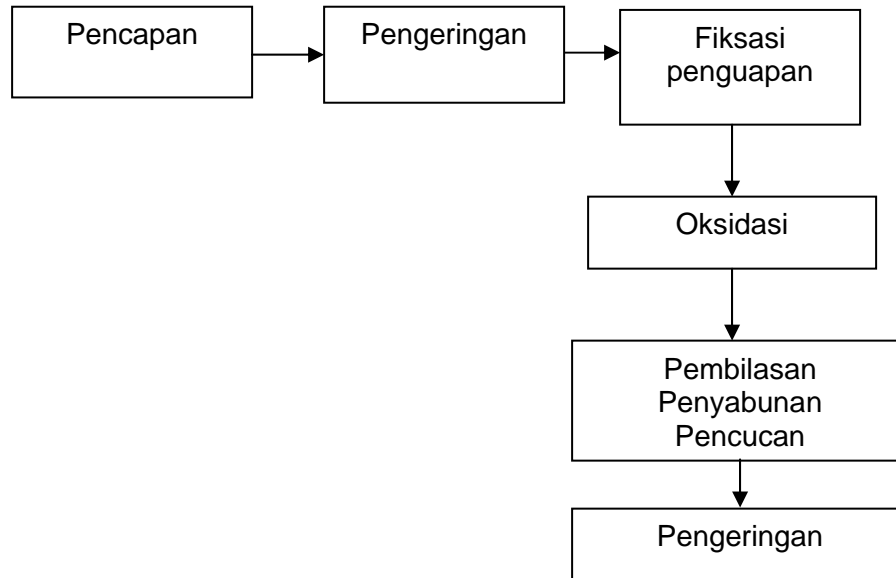
Pasta cap pengental TTV

1. Zat warna pasta	150 – 400 g
Glycine A	50 – 80 g
TTV	60 g
Natrium karbonat	60 – 60 g
Minyak	30 – 40 g
Ranggalit C1:1	<u>140 - 140 g</u>
Jumlah	1000 g

Pasta cap

2. Zat warna pasta	300 g
Gliserin	80 g
TTV	350 g
Kalium karbonat	120 g
Ronggalit C 1 : 1	<u>1500 g</u>
Jumlah	1000 g Pasta cap

Cara kerja :



Oksidasi yang kurang sempurna akan menghasilkan ketahanan luntur yang rendah, sedang oksidasi yang berlebihan akan terjadi perubahan arah warna yang dioksidasi. Sebaiknya sebelum oksidasi kain dibilas dengan air dingin untuk mengurangi alkali karbonat dari kain serta melunakkan lapisan pasta cap.

Contoh resep oksidasi :

Natrium perborat	2 – 4 g/l
Asam asetat (30%)	5 g/l
Waktu	5 – 15 menit
Suhu	60 – 70 ⁰ C

2. Cara dua tahap (*padd steam*)

Cara ini dapat disebut juga metode tradisional dimana zat reduktor dalam alkali diaplikasikan pada kain secara terpisah dengan pasta cap. Dengan cara ini maka oksidasi prematur zat warna dapat dihindari.

Tahap pertama pencapan pada kain di mana pasta cap hanya berisi zat warna dan pengental. sedang reduktor alkali diaplikasikan pada kain dengan cara benam peras (*padding*) tahap berikutnya adalah pengukusan (*steam*), proses

ini harus segera dilakukan setelah benam peras mengingat reduktor natrium hidrosulfit penguraiannya oleh udara berjalan lebih cepat. Selanjutnya bahan dilakukan oksidasi, pencucian dan pengeringan.

Resep pencapannya sebagai berikut :

- Zat warna bejana 50 – 250 g
 - Pengental starch- 350 g
 tragacant
 - Pengental metil 250 g
 selulosa (4%)
 - Air/pengental (balance) $\frac{x \text{ g}}$
- Jumlah 1000 g

Larutan *padd* alkali reduktor antara lain :

1). Dengan natrium sulfoksilat formaldehid-kalium

- Natrium sulfoksilat 100 g/l
 formaldehid
- Kalium karbonat 100 g/l
- Gliserin 100 g/l
- Zat pembasah anionik 3 g/l
- Elektrolit (garam 50 g
 glouber)

Cara di atas setelah kain benam peras alkali reduktor dengan efek peras 70%. Kain dibiarkan dalam udara terbuka \pm 1 menit Kemudian dilanjutkan proses pengukusan (*steam*) pada temperatur 110 – 115^oC selama 8 – 20 menit, proses oksidasi, pembilasan, penyabunan, pencucian dan pengeringan.

2). Dengan natrium hidrosulfit-soda kostik

- Natrium hidrosulfit 200 g/l
- Gliserin 15 g/l
- Zat pembasah anionik 3 g/l
- Elektrolit (garam 40 g
 glouber)

Setelah pencapan, pengeringan, benam peras alkali reduktor dengan efek peras 70%. Kain dibiarkan dalam udara terbuka selama beberapa detik Kemudian dilanjutkan proses pengukusan (*steam*) pada temperatur 110 – 115^oC selama 4 – 10 menit, setelah pengukusan dilanjutkan proses oksidasi, pembilasan, penyabunan, pencucian dan pengeringan.

Pencapan etsa

1. Etsa putih

Pengetsaan zat warna bejana jarang dikerjakan karena sukar. Pengetsaan tersebut biasanya dikerjakan dengan Ronggalit C ditambah zat pembantu Leucotrop atau Antrakinin untuk menambah daya pereduksinya. Dalam perdagangan telah dikenal Ronggalit CL yang merupakan campuran Ronggalit

C dan Leucotrop. Zat warna bejana yang sering dietsa ialah indigo dan zat warna jenis indigoida.

Zat warna jenis antrakinoida jarang dietsa karena tahan terhadap zat pereduksi.

Beberapa contoh resep pasta pereduksi (etsa putih) adalah sebagai berikut :

435 g	pengental gom 1 : 1
152 g	seng oksida
15 g	antrakinon 15
48 g	gliserin
200 g	Ronggalit CL
50 g	Rongalit C
<u>100 g</u>	Air
1000 g	pasta cap
160 g	gom Inggris
600 g	aluminium klorat 22 ⁰ Be
140 g	natrium klorat
20 g	kalium ferosianida
<u>80 g</u>	air
1000 g	pasta cap

375 g	pengental tapioka
200 g	natrium klorat
200 g	kaolin
50 g	kalium ferosianida
100 g	asam nitrat
<u>75 g</u>	air
1000	pasta cap

250 g	natrium bikhromat
430 g	air
70 g	soda kostik
<u>250 g</u>	gom Inggris
1000 g	pasta cap

Setelah dicap, kain dikeringkan kemudian diuap selama 5 menit. Bagian yang dicap setelah keluar dari steamer harus berwarna kuning dan setelah dicuci tidak boleh berubah menjadi warna aslinya. Apabila terjadi perubahan warna, maka berarti waktu penguapan kurang dan harus diulangi lagi.

2. Etsa warna

Untuk pengetsaan berwarna dipakai zat warna bejana yang tahan terhadap pasta etsa.

Contoh resep pencapan etsa berwarna yaitu :

-	100 g	seng oksida
	80 g	air
	20 g	gliserin

	40 g	antrakinon 30%
	70 g	Leucotrop O
	150 g	Ronggalit CL
	<u>540 g</u>	pengental gom 1 : 1
-	1000 g	pasta cap
	60 g	seng oksida
	60 g	air
	160 g	Ronggalit C
	350 g	pengental gom
	35 g	zat warna bejana umpama Oxamin Gelb 3 G
	60 g	gliserin
	235 g	pengental gom 1 : 1
	40 g	antrakinon 30%
	<u>1000 g</u>	pasta cap
-	336 g	pengental tapioka
	36 g	Ronggalit C
	96 g	Ronggalit CL
	24 g	antrakinon 30%
	60 g	air
	48 g	seng oksida
	75 g	pasta zat warna bejana
	90 g	ferrosulfat
	15 g	garam timah
	<u>220 g</u>	pengental gom
	1000 g	Pasta cap

Jika warna yang digunakan untuk bont etsa warna kuning, maka tidak perlu menggunakan ferrosulfat.

Kain yang telah dicap, kemudian diuap (seperti pada pencapan etsa putih), dikerjakan dengan larutan soda kostik 20⁰Be pada mesin cuci lebar selama 20 detik, dinetralkan dan akhirnya dicucu bersih.

Pencapan rintang

Pencapan rintang dengan zat warna bejana adalah pencapan dengan menggunakan suatu zat yang dapat menghalang-halangi tercelupnya bagian yang dicap rintang oleh suatu zat warna bejana. Kain lanjutnya dipad dengan larutan zat warna.

Beberapa contoh resep pasta rintang :

	500 g	gom peregal 1 : 1
	120 g	mangan khlorida
	240 g	seng khlorida
	120 g	kaolin
	20 g	asam nitrat
	<u>1000 g</u>	pasta rintang

270 g pengental gom 1 : 1

200 g	timah nitrat
320 g	timah sulfat
160 g	seng sulfat
50 g	pasta timah asetat 1 : 1
<u>1000 g</u>	pasta rintang

Kain putih yang telah dicap rintang dan dikeringkan, dipadd dengan larutan zat warna I. Setelah itu dikerjakan dengan larutan zat warna II pada suhu 80°C selama 30 menit.

Resep kedua larutan tersebut adalah sebagai berikut :

200 g	zat warna bejana II
150 cc	glukosa 1 : 1
500 cc	air
35 cc	soda kostik 40 ⁰ Be
125 g	hidrosulfit
<u>1000 cc</u>	larutan padd

30 g	zat warna bejana
375 cc	glukosa 1 : 1
100 cc	air 80 ⁰ C
375 cc	air dingin
30 cc	soda kostik 40 ⁰ Be
17,5 g	hidrosulfit

Selanjutnya diasamkan dengan larutan 1 – 1,5 ml/l asam klorida 20⁰Be dan 0,5 – 1,0 g/l kalium Rhodanida. Akhirnya dibilas, disabun, dibilas lagi dan dikeringkan.

10.4.4. Pencapan Selulosa dengan Zat Warna Bejana Larut

Zat warna bejana larut adalah zat warna bejana dalam bentuk terlarut (leuko) yang distabilkan dalam bentuk garam natrium dari ester asam sulfat dan diperdagangkan dalam bentuk powder. Zat warna bejana larut (a) larut dalam air dan mempunyai afinitas terhadap selulosa, setelah pencapan dioksidasi dalam kondisi asam menjadi leuko asam zat warna bejana (b), untuk merubah bentuknya menjadi bentuk zat warna bejana asal yang tidak larut dalam air (c).

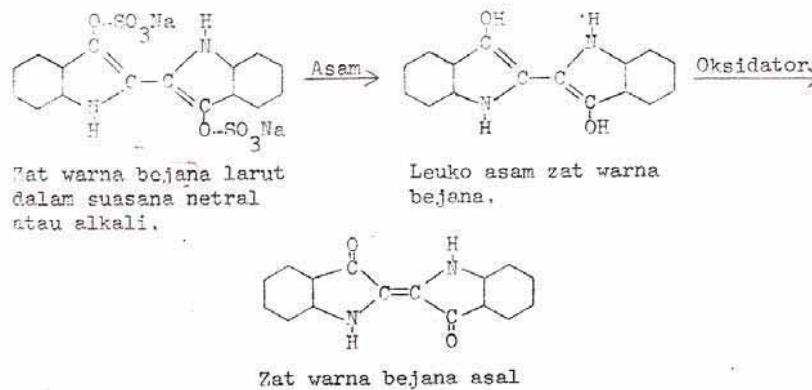
Afinitas zat warna bejana larut terhadap serat rendah sehingga sulit memperoleh warna tua. Oleh karena itu pada umumnya digunakan untuk warna-warna muda.

Dalam penggunaan zat warna bejana larut, beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum diaplikasikan pada serat antara lain adalah :

- 1). Sifat kelarutannya, hal ini penting dalam persiapan pasta cap
- 2). Kepekaannya terhadap sinar, karena dapat mengakibatkan oksidasi prematur

- 3). Substantifitas terhadap serat, hal ini penting dalam pencapan rintang
- 4). Kepekaannya terhadap proses oksidasi

Metode pencapan untuk selulosa antara lain : metoda steaming (klorat), metoda nitrit, metoda khromat, metoda feri khlorida, metoda alumunium khlorat, metoda tembaga sulfat dan metoda natrium khlorit. Tetapi metoda yang sering digunakan adalah metoda nitrit dan metoda khlorat.



Gambar 10 - 56
Reaksi Perubahan Zat Warna Bejana Larut Menjadi Zat Warna Bejana

1) Metoda nitrit

Metoda ini disebut juga metoda *wet development*. Pasta cap mengandung zat warna dan garam nitrit, karena tidak adanya asam maka kestabilan pasta cap sangat baik.

Setelah zat warna terserap ke dalam serat, diperlukan asam yang berfungsi untuk merubah bentuk ester menjadi bentuk asam leuko (enol) yang tak larut, selanjutnya dioksidasi oleh nitrit menjadi bentuk zat warna asalnya. Selain ditambahkan zat higroskopis dan zat pelatur, ke dalam pasta cap perlu ditambahkan natrium karbonat untuk meningkatkan kestabilan pasta cap.

Pasta cap dapat dipersiapkan sebagai berikut :

Resep 1

- Zat warna 50 g
- Gliserin 50 g
- Zat pelarut jenis etilena glikol 30 g
- Natrium karbonat 2 g
- Pengental starch/gom tragacant 450 g
- Natrium nitrit (33%) 30 g

– Air atau pengental	_____ x g
Jumlah	1000 g

Resep 2

– Zat warna	10 - 40 g
– Natrium karbonat	30 g
– Pengental starch/gom tragacant	500 g
– Natrium nitrit (33%)	50 g
– Urea	80 g
– Air atau pengental	_____ x g
Jumlah	1000 g

Pengental dapat dipersiapkan sebagai berikut :

Resep pengental

1. Gom tragant 7 %	968 g
Natrium nitrit kristal	30 g
Natrium karbonat	2 g
Jumlah	1000 g

2. Kanji	90 g
Tragant 80 : 1000	870 g
Minyak olif	20 g
Gliserin	20 g
Jumlah	1000 g

Setelah kain dicap dengan pasta cap di atas, dan dikeringkan kemudian dikerjakan dalam larutan yang sering disebut sebagai proses pembangkitan zat warna dengan komposisi sebagai berikut :

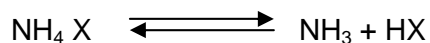
– Asam sulfat (95%)	20 ml/l
atau 66 ⁰ Be	20 ml/l
– Garam glauber (elektrolit)	20 g/l

Proses pembangkitan tersebut lamanya tergantung pada daya adsorpsi dari kain, antara 6-8 detik, kemudian dilakukan penganginan selama 20-25 detik dimaksudkan untuk meningkatkan hasil pewarnaan atau pembangkitan warna. Zat warna bejana larut yang mempunyai kelarutan di dalam air yang rendah seperti indigosol orange HR, Pink IR, Brown IRRD, Red Violet IRRH dan sebagainya dan tidak perlu penambahan elektrolit. Untuk jenis zat warna

bejana larut tertentu, di mana proses pembangkitan dilakukan pada tau di bawah temperatur 30⁰C, sodium nitrit bisa disatukan dengan asam sulfat dalam larutan pembangkitan.

2) Metode amonium khlorat

Metoda ini dapat diterapkan pada hampir semua jenis zat warna bejana larut. Pada metoda ini, pasta cap berisi semua zat-zat pembantu yang diperlukan, selain zat warna dan pengental juga mengandung zat asam dan zat pengoksidasi. Zat asam yang digunakan adalah garam-garam amonium (misalnya : sulfat, khlorida, nitrat, sulfosianida dan sebagainya), dimana garam tersebut akan mengurai membentuk asam pada temperatur tinggi, yaitu selama proses pengukusan berlangsung.



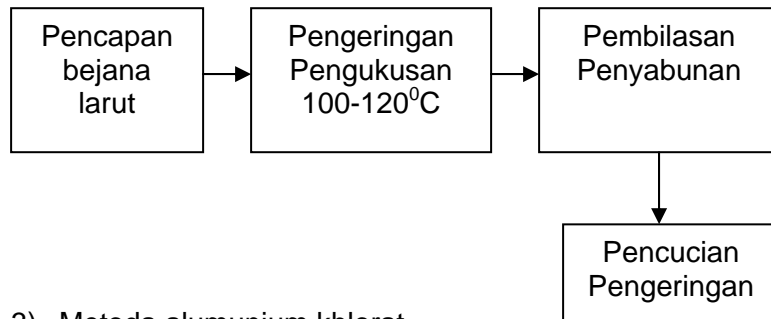
Asam yang terbentuk akan merubah zat warna bejana larut yang telah terserap di dalam serat dari bentuk ester menjadi bentuk asam leuko. Selanjutnya bentuk asam leuko (enol) tersebut dioksidasi oleh zat oksidator (natrium khlorat) menjadi bentuk zat warna bejana asalnya yang tidak larut. Semua proses tersebut terjadi selama proses pengukusan berlangsung.

Untuk menjaga kestabilan garam amonium agar tidak mengurai mengeluarkan asam sebelum waktunya, maka ditambahkan amonium hidroksida. Sejenis katalisator seperti amonium vanadat ditambahkan ke dalam pasta dengan maksud sebagai akselerasi proses pembangkitan selama pengukusan berlangsung.

Pasta cap yang dapat dipersiapkan adalah sebagai berikut :

- Zat warna bejana larut 60 g
- Gliserin 50 g
- Amonium sulfosianida 40 g
(50%)
- Amonium hidroksida 10 g
(25%)
- Amonium klorat 40 g
- Amonium vanadat 10 g
- Pengental starch- 340 g
tragacant
- Air atau pengental x g
- Jumlah 1000 g

Setelah pencapan dengan pasta cap tersebut, pengeringan dan pengukusan pada temperatur 100 – 120⁰C selama 5 menit. Kemudian pembilasan, penyabunan pada temperatur mendidih, pencucian dan pengeringan. Kain yang siap dengan pasta cap tersebut dapat ditunda waktu pengukusannya selama beberapa hari tanpa menurunkan tingkat pewarnaannya.



3) Metoda alumunium khlorat

Proses ini tidak perlu diap dan pembangkitannya memerlukan waktu yang cepat. Kain pertama kali dipadd dengan larutan vanadat yang resepnya sebagai berikut :

1 g	amonium vanadat dalam
200 g	air panas
5 g	asam batu anggur kristal dalam
2000 g	air panas dan
600 g	air dingin

Kain setelah dipadd, dikeringkan dan selanjutnya dicap dengan pasta cap dengan resep sebagai berikut :

30 – 80 g	zat warna bejana larut
50 – 10 g	Dehapon O
150 – 60 g	Glyezin A
240 – 230 g	air
500 – 550 g	pengental tapioka – tragan
10 – 20 g	asam batu anggur 10%
20 – 50 g	aluminium khlorat 25 ⁰ Be
<hr/>	
1000 g	pasta cap

Resep pasta reduksi :

900 g	tragan 80 : 1000
50 g	Glyezin A
20 g	air
10 g	asam batu anggur 10%
20 g	aluminium khlorat 25 ⁰ Be
<hr/>	
1000 g	pasta reduksi

Setiap 10 gram aluminium khlorat 25⁰Be ekuivalen dengan 6,6 gram aluminium khlorat 1 : 1 dan 3,3 gram natrium khlorat.

Larutan alumunium khlorat 25⁰Be dapat dibuat dengan cara mencampurkanlarutan 7900 gram barium khlorat dalam 8000 gram air denganlarutan 5280 gram alumunium sulfat dalam 5500 gram air panas.

Barium sulfat yang terbentuk disairng dan filtratnya merupakan alumunium khlorat.

Setelah dicapkan, kain dikeringkan kemudian digantungkan selama 24 jam agar zat warnanya terbangkitkan. Setelah itu dibilas, dimasak dengan sabun, dibilas lagi dan dikeringkan.

4) Metoda sulfosianida

Dalam pasta cap proses sulfosianida terdapat zat pengoksida, katalis oksidasi dan zat yang dapat menyebabkan bangkitnya warna. Beberapa contoh resep capnya yaitu :

-	50 g	zat warna, dilarutkan dalam campuran
	50 g	Glucose B atau BN
	150 g	air; campuran dapat dipanaskan sampai 80°C
	50 g	urea
	550 g	pengental tragan 7%, yang telah mengandung
	50 g	amonium sulfosianida 50%
	80 g	natrium khlorat 10%
	20 g	amonium vanadar 1%
	<hr/>	
	1000 g	pasta cap

Pengental dapat dibuat agak alkali sebelum ditambah zat warna, umpama dengan resep :

-	230 - 80 g	zat warna
	200 - 100 g	Dehapon O
	500 - 500 g	pengental tapioka - tragan netral
	40 - 48 g	natrium rodnida 1 : 1
	60 - 70 g	amonium vanadat 3%
	20 - 20 g	amonia 25%
	150 - 182 g	air
	<hr/>	
	1000 g	pasta cap

Resep pengental tapioka - tragan :

200 g	tapioka 1 : 5
600 g	tragan 1 : 5
50 g	amonia 25%
150 g	air
<hr/>	
1000 g	pengental

Setelah pencapan, kain dikeringkan kemudian diuap, dibilas, disabun, dibilas lagi dan akhirnya dikeringkan.

Pembangkitan zat warna bejana larut dalam proses sulfosianat seringkali digunakan uap asam, sehingga zat warna ini dapat dipakai bersama-sama

dengan zat warna Rapid. Untuk pembangkitan, kain diuap selama 5 – 10 menit dalam uap asam.

Bahan rayon viskosa perlu diuap selama 10 – 15 menit sehingga oksidasinya dapat sempurna dan warnanya rata. Sedangkan jumlah pemakaian Glucose B atau Dehapon O dua kali lebih banyak dari pada resep di atas.

10.4.5. Pencapan Selulosa dengan Zat Warna Naftol

Zat warna Naftol adalah zat warna yang tidak larut, terbentuknya warna di dalam serat sebagai hasil reaksi komponen Naftol dengan garam diazonium. Komponen Naftol yang terkenal adalah Naftol AS yang merupakan perbaikan β Naftol.

Naftol As adalah hasil substitusi dari asam beta – oksinaffoat dengan anilena menjadi 2 hidroksi – 3 asam naftoat yang memiliki tahan sinar dan sosok lebih baik dan warna yang dihasilkan lebih banyak.

Naftol As mempunyai afinitas seperti halnya zat warna direk, maka penambahan elektrolit dalam pencelupan akan memperbesar penyerapan. Dengan berat molekul yang besar sehingga tidak larut, untuk melarutkan diperlukan natrium hidroksida.

Naftol digolongkan menjadi 2, yaitu :

- 1) Golongan poligenetik yaitu memberikan bermacam-macam warna dengan berbagai garam diazonium.
Yang termasuk jenis ini antara lain : Naftol As, As D, As OL, As E, As GR, As, LB, As SR, As SG, As BT dan lain-lain.
- 2) Golongan Naftol yang monogenetik, yaitu yang memberikan satu arah warna saja yaitu kekuningan dengan berbagai macam garam dozonium.
Yang termasuk jenis Naftol ini, yaitu : As G, As LG, As L3G, As L4G.

Garam diozanium lebih dikenal dalam praktek sebagai garam Naftol adalah hasil reaksi diazotasi senyawa basa Naftol yang merupakan turunan dari anilina yang selanjutnya distabilkan dalam kondisi tertentu.

Reaksi kopling merupakan reaksi antara β Naftol (Naftol As) dengan garam diozonium. Jika komponen kopling adalah natol As poligentetik, maka warna yang dihasilkan sesuai dengan jenis garam diozonium yang dipakai, dan nama dagang menunjukkan jenis warnanya.

Dalam praktek pencapan dikenal dengan 2 cara, yaitu metoda padd Naftol dan pencapan Naftol. Dari kedua cara ini mempunyai keuntungan dan kerugian, misal : cara padd Naftol memerlukan waktu yang lama, karena kain setelah dipadd memerlukan pengeringan, dalam bentuk Naftolat kurang stabil, mudah rusak dan sulit dibangkitkan, bisa mendapatkan warna yang banyak dalam satu bahan. Sedangkan cara cap Naftol hanya satu garam Naftol atau basa.

1) Cara padd Naftol

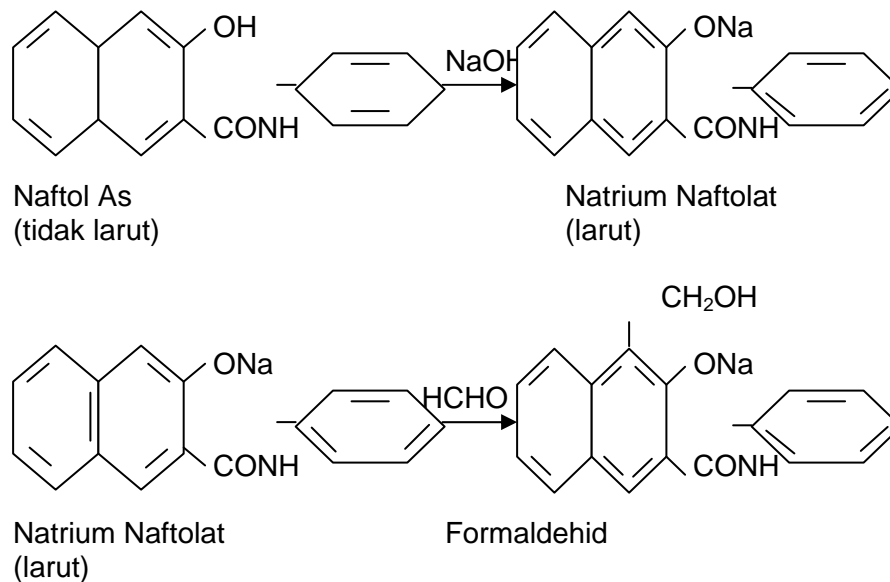
Urutan proses pada cara ini adalah sebagai berikut :

- Benam peras (pad) larutan Naftol, diangin-anginkan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$
- Pencapan dengan pasta cap yang mengandung garam diazonium
- Pembilasan dan penyabunan

Berbagai kombinasi warna hasil pencapan dengan cara padd naftol dapat dicapai lebih bervariasi dibanding dengan cara cap naftol, yaitu hanya dengan menggunakan satu jenis naftol poligenetik dan berbagai macam warna garam diazonium. Karena larutan naftol diaplikasikan pada seluruh permukaan kain dan hanya pada bagian motif saja yang terkena reaksi kopling, maka daerah naftol yang tidak bereaksi harus dihilangkan dengan pencucian alkali pada suhu mendidih.

Jika diinginkan warna dasar yang benar-benar putih bersih maka perlu dilakukan pemilihan naftol yang memiliki substantifitas rendah. Oleh karena itu metoda ini hanya cocok untuk naftol yang memiliki substantifitas rendah.

Reaksi formaldehid pada larutan naftolat dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 10 – 57
Reaksi Formaldehid pada Larutan Naftolat

Berikut ini adalah contoh-contoh Naftol berdasarkan tingkat substantifitasnya terhadap selulosa :

- Naftol dengan substantifitas rendah :
Naftol As, AsD, AsOL, AsPN, AsG, AsL4G, AsIRG dan sebagainya.
- Naftol dengan substantifitas sedang

- Naftol As RL, As BG, As LT, As VL, As PTR
- Naftol dengan substatifitas tinggi
Naftol TTR, As BI, As Bs, AS BO, As RS, As SW, As LC, As E
- Naftol dengan substatifitas tertinggi
Naftol As.S, As LB, As BT, As SG, As SR, As BR, As LG, As L3G, As LR, As GR dan sebagainya.

Pelarutan Naftol ada 2 cara :

- Cara panas
Naftol dibuat Pasta dengan TRO, penambahan soda kostik dan air panas selanjutnya dipnaskan jika perlu.
- Cara dingin
Naftol dibuat Pasta dengan spiritus, soda kostik dan air dingin.

Dalam proses pelarutan ini, bentuk naftol akan berubah menjadi naftolat yang larut. Di dalam proses ini ada kemungkinan naftolat akan bereaksi dengan karbondioksida dan udara kemudian berubah kembali menjadi bentuk naftol yang tidak larut. Naftol ini mempunyai afinitas yang rendah terhadap selulosa dan tidak dapat bereaksi kopling dengan garam diazonium mengakibatkan hasil pewarnaan yang lebih muda. Untuk mencegah hal ini dapat ditambahkan formaldehid ke dalam larutan naftolat sebelum diaplikasikan pada kain. Penambahan formaldehid akan terbentuk komponen metikol yang lebih sulit terhidrolisa daripada bentuk naftolat. Penambahan tersebut pada temperatur kamar untuk mencegah terjadinya komponen metilena yang dapat menghambat reaksi kopling antara naftolat dengan garam diazonium.

Beberapa naftol mempunyai ketahanan yang bagus terhadap karbondioksida dari udara tanpa penambahan formaldehid, antara lain Naftol AS-OL, AS-ITR, AS-BS, AS-BG, AS-BI, AS-LB, AS-PT, dsb. Beberapa naftol ini asetoasil-acrilamida, akan berkurang reaksi koplingnya dengan garam diazonium jika ditambahkan formaldehida, antara lain Naftol AS-BR, AS-BT, AS-GR, AS-S dsb.

Setelah larutan Naftol diaplikasikan pada kain dengan cara padding, pengeringan segera dilaksanakan untuk menghindari kontak dengan karbondioksida udara seminimal mungkin. Pengeringan sebaiknya tidak dilakukan pada silinder pengering karena akan mengakibatkan pengeringan yang tidak rata, Naftolat tidak rata sehingga hasil pewarnaan juga tidak rata.

Setelah pengeringan kain harus dihidari dari cahaya matahari, kelembaban, gas alam dan percikan air yang dapat menyebabkan ketidakrataan hasil pewarnaan. Penyimpanan setelah Naftolat yang terlalu lama dapat menyebabkan difusa Naftolat yang terlalu dalam ke serat sehingga sulit dilakukan pencuccian pada bagian dasar motif yang tidak terjadi reaksi kopling.

Pasta cap yang mengandung pengental dan garam, jumlah garam/basa Naftol tergantung dari jumlah kandungan Naftol yang digunakan dalam larutan padding. Penambahan asam asetat dapat meningkatkan hasil pewarnaan.

Resep padding Naftol :

– Naftol As	20 g/l
– R\TRO	20 ml/l
– Soda kostik 38 ⁰ Be	20 ml/l
– Zat pendispersi	6 ml/l

Resep pasta cap garam diozonium

– Garam diozonium	30 – 60 g
– Asam asetat 50%	10 – 20 g
– Zat pendispersi	1 g
– Pengental starc- tragalant	500 g
– Air/pengental	<u> x g</u>
Jumlah	1000 g

Resep pasta cap basa Naftol

– Basa Naftol	15 g
– Asam khlorida	15 g
– Natrium nitrit	6 g
– Natrium asetat	12 g
– Asam asetat	8 g
– Pengental starch - tragalant	500 g
– Air / pengental	<u> x g</u>
Jumlah	1000 g

Setelah pencapan, pengeringan, pencucian, penyabunan dengan sabun dan soda abu pada temperatur mendidih, selanjutnya dilakukan pengerjaan dengan natrium bisulfit (38⁰Be) untuk menghilangkan garam atau basa naftol yang tidak terkoplingkan di daerah sekitar motif. Selanjutnya proses cuci sabun dan pengeringan.

2) Cara cap Naftol

Pada cara ini untuk menghasilkan dengan berbagai kombinasi warna menggunakan sejumlah jenis Naftol yang dilapkan pada kain, kemudian dibangkit/dikopling dengan satu jenis garam diozonium melalui proses padding. Beberapa keuntungan dari cara ini :

- Karena naftolat hanya diaplikasikan pada kain hanya di daerah motif saja sehingga warna dasar tetap bersih dan pencucian lebih sederhana
- Pemakaian Naftol bisa hemat
- Jika diinginkan hasil pewarnaan dengan variasi ketuaan warna, kombinasi tersebut bisa dicapai dengan cara ini.

Resep pasta cap Naftol sebagai berikut :

- Naftol As	15 - 20 g
- TRO	30 g
- Spiritus	50 g
- Soda Kostik 38 ⁰ Be	25
- Pengental starch - tragalant	500 g
- Air / pengental	x g
Jumlah	<u>1000 g</u>

Resep garam diazonium

- Garam diazonium	50 g
- Air	920 g
- Natrium klorida	<u>25 - 30 g/l</u>
Jumlah	<u>1000 g</u>

Cara prosesnya adalah sebagai berikut :

Setelah pencapan dengan pasta cap Naftol, dilakukan pengeringan. Kain hasil pencapan dengan Naftolat dapat disimpan dalam keadaan terhindar dari sinar, udara dan gas yang bersifat asam.

Selanjutnya dilakukan pengerjaan padding dalam larutan garam diazonium, dalam hal ini kemungkinan terjadi bleeding naftolat dari daerah motif masuk ke dalam bak larutan padding yang dapat menodai daerah yang tidak bermotif (dasar).

Setelah dipadding dilakukan pengangin-anginan beberapa saat guna memberikan kesempatan pada reaksi kooping terjadi secara sempurna untuk menghilangkan sisa-sisa Naftolat maupun garam diazonium yang tidak bereaksi bahan dikerjakan dalam larutan natrium bisulfit (38⁰Be).

Akhirnya pencucian dengan sabun yang mengandung sabun dansoda abu pada suhu mendidih selanjutnya dibilas dan keringkan.

Di samping garam diazonium dapat pula dengan basa Naftol (metoda cap Naftol – nitrit).

- Naptol As	25 - 30 g
- TRO	30 - 40 g
- Kostiksoda (38 ⁰ Be)	40 - 40 g
- Air panas	250 - 250 g
- Pengental - starch tragalant	550 - 550 g
- Natrium nitrit	<u>105 - 110 g</u>
Jumlah	<u>1000 g</u>
	pasta cap

Resep basa Naftol :

– Basa Naftol	15 g
– Asam asetat	50 g
– Air dingin	<u>935 g</u>
Jumlah	1000 g

larutan

Prosesnya sebagai berikut :

- Bahan dicap dengan pasta cap
- Dikeringkan
- Diuap (steaming)
- Dibangkitkan (padding) dengan larutan basa Naftol
- Dibilas, disabung, dibilas dan keringkan

Cara lain yang bisa digunakan untuk pencapan naftol dengan pembangkitan basa naftol.

1. Metoda padd naftol – nitrit

Pertama dilakukan padd larutan naftolat yang mengandung natrium nitrit dan dikeringkan. Kemudian pencapan dengan pasta cap yang mengandung basa naftol dan asam organik serta pengental. Reaksi pertama kali terjadi diazotasi antara basa naftol dengan asam organik dan natrium nitrit membentuk garam diazonium, kemudian garam diazonium bereaksi kopling dengan naftolat membentuk pigmen naftol pada bagian bermotif. Selanjutnya proses pencucian dan pengeringan.

2. Metoda pencapan naftol – nitrit

Pada metoda ini mirip dengan di atas, dimana pertama kali dilakukan pencapan dengan pasta cap yang mengandung natrium naftolat dan natrium nitrit. Setelah pengeringan, padding larutan basa naftol yang mengandung asam organik. Pada daerah motif terjadi reaksi diazotasi basa naftol oleh natrium nitrit dan asam organik, garam diazonium yang terbentuk bereaksi kopling dengan naftolat membentuk pigmen naftol di dalam serat.

Pencapan rintang naftol

Maksud perentangan adalah untuk membudi corak putih pada kain yang telah dicelup dengan komponen Naftol. Senyawa Naftolat tidak stabil terhadap sinar karena karbondioksida di udara akan bekerja aktif sehingga dapat menetralkannya.

Oleh karena itu dalam perentangan digunakan asam atau garam yang dapat merubah atau merusak naftolat yang telah melekat pada bahan.

Pada cara ini bahan yan telah dipadd dengan naftolat dicap dengan zat yang dapat merusak naftolat.

Bahan dibangkitkan dengan garam diazonium, pada bagian yang tidak terbangkit dihilangkan dengan proses penyabunan.

Sebaiknya bahan diuap agar perusakan naftol dapat terjadi dengan sempurna.

Sebagai zat perintang dapat digunakan asam oksalat, asam palnutat atau deduktor ronggalit C, ronggalit CL, hidrosulfur dan sebagainya.

Contoh resep dengan asam:

– Oksalat kristal	20 g
– Asam nitral	10 g
– Pengental tragan- tapioka	600 g
– Gliserin	50 g
– Air/pengental	320 g
Jumlah	1000 g

Pasta rintang

Contoh resep dengan ronggalit :

– Ronggalit CL	50 g
– Ronggalit C	25 g
– Kostiksoda 38 ⁰ Be	10 g
– Gliserin	50 g
– Pengental trogan- tapioka	600 g
– Air/pengental	<u>265 g</u>
Jumlah	1000 g Pasta rintang

Urutan prosesnya :

- Bahan dipadd dengan Naftolat, keringkan
- Diuap selama 1 – 5 menit
- Dibangkit dengan senyawa diazonium
- Dibilas
- Diproses penyabunan
- Dibilas lagi dan keringkan

10.4.6. Pencapan Zat Warna Naftol yang Distabilkan

Komponen naftol dan garam diazonium yang distabilkan dapat diaplikasikan dalam suatu pasta pencapan, sehingga memberikan beberapa keuntungan. Produk pertama yang diperkenalkan di bawah nama dagang zat warna Rapid Fast, produk berikutnya dengan nama dagang Rapidogen.

1. Zat warna Rapid Fast

Adalah garam diazonium yang distabilkan dalam suasana alkali berlebih sehingga berubah menjadi bentuk alkali diazonat, sangat stabil dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama dalam kondisi yang sesuai sehingga disebut antidiazotat. Senyawa antidiazotat tersebut tidak akan berkopling dengan naftolat, tetapi dalam pengasaman dengan asam asetat atau bahkan asam yang terkandung di dalam udara akan merubahnya kembali menjadi bentuk senyawa diazotasi yang aktif. Prinsip kestabilan tersebut digunakan dalam pembuatan zat warna Rapid Fast, di mana merupakan campuran antara antidiazotat dengan naftol. Pada umumnya zat warna tersebut adalah warna-warna muda.

Sebagai pengental lebih baik digunakan jenis *starch eter*. Adalah penting untuk memastikan bahwa pengental yang akan digunakan tidak bersifat asam, jika demikian halnya maka harus dinetralkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Pasta cap dapat dipersiapkan sebagai berikut :

- Zat warna Rapid Fast	50 – 80 g
- Soda kostik (38 ⁰ Be)	17 – 25 g
- TRO	20 – 30 g
- Pengental starch-tragacanth actral	500 g
- Air	x g
	<hr/>
Jumlah	1000 g

Alkali diperlukan untuk melarutkan naftol menjadi bentuk naftolat. Setelah pencapan dan pengeringan, dilakukan pembangkitan atau reaksi kopling.

Proses pembangkitan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pada penjelasan berikut ini :

- 1). Penganginan selama 12 jam dalam ruangan lembab atau benam peras dalam larutan yang mengandung :

Asam asetat (50%)	50 ml/l
Garam glauber	50 g/l

 Kondisi asam akan merubah antidiiazotat menjadi senyawa diazonium dan segera bereaksi kopling dengan naftolat membentuk pigmen. Garam glauber ditambahkan untuk mencegah bleedingnya naftolat dari area cap/motif ke dalam larutan pembangkit yang dapat membentuk pigmen naftol/azo dan pada akhirnya dapat mempengaruhi ketahanan gosok hasil pencapan. Selanjutnya dilakukan proses pembilasan, penyabunan pada temperatur mendidih, pencucian dan pengeringan.
- 2). Pengukusan dengan uap yang mengandung asam (asam asetat atau asam formiat) selama lima menit.
- 3). Pengukusan dengan uap netral pada temperatur 100 – 102⁰C selama 5 – 10 menit.

Untuk memperoleh berbagai arah warna, zat warna Rapi Fast dapat dicampur antara satu dengan lainnya, misalnya campuran antara Rapid Fast Orange GH dengan Rapid Fast Red 2GH, dsb.

2. Zat warna Rapidogen

Di samping senyawa anti-diazotat tersebut di atas, terdapat pula senyawa diazonium yang telah distabilkan, cukup penting digunakan secara luas, yaitu senyawa diazoamino. Senyawa tersebut dicampur dengan naftol yang sesuai dan diperdagangkan dengan nama dagang zat warna Rapidogen. Senyawa diazoamino tidak akan bereaksi kopling dengan naftolat selama dalam kondisi netral atau alkali.

Zat warna Rapidogen dilarutkan dengan alkali agar naftol larut menjadi naftolat, berikutnya dalam pengasaman, senyawa diazoamino kembali berubah menjadi senyawa diazonium yang aktif dan bereaksi kopling dengan senyawa naftolat.

Tidak seperti halnya zat warna Rapid Fast, dalam proses pembangkitan, zat warna Rapidogen memerlukan kondisi asam yang lebih kuat.

Pasta cap dapat dipersiapkan sebagai berikut :

- Zat warna Rapidogen	50 g
- Soda kostik (38 ⁰ Be)	25 g
- TRO	30 g
- Pengental <i>starch-tragacant</i>	500 g
- Air	x g

Jumlah	<hr/> 1.000 g
--------	---------------

Setelah pencapan dan pengeringan, pembangkitan dapat dilakukan dengan beberapa metoda sebagai berikut :

1). Benam peras larutan asam	
Asam asetat (50%)	20 ml/l
Asam formiat (85%)	5 ml/l
Garam glauber	25 ml/l

Pengerjaan dilakukan pada temperatur 80⁰C selama 20 detik. Kemudian proses penganginan selama beberapa waktu untuk memberi kesempatan senyawa-senyawa bereaksi sempurna membentuk hasil akhir pigmen naftol. Selanjutnya proses pembilasan, penyabunan pada temperatur mendidih, pencucian dan pengeringan.

2). Pengukusan dengan uap panas
Pengukusan dengan menggunakan uap asam pada temperatur 100 – 102⁰C selama 5 menit. Kemudian proses pembilasan, penyabunan pada temperatur mendidih, pencucian dan pengeringan.

3). Pengukusan dengan uap netral
Sebelum dilakukan pencapan, terlebih dahulu kain dibenam peras dengan larutan yang mengandung zat pembangkit asam (amonium asetat, oksalat, dsb) dan dikeringkan. Selanjutnya dicap dengan pasta cap zat warna Rapidogen, dikeringkan dan dilakukan pengukusan dengan uap netral pada temperatur 100-102⁰C. Dalam pengukusan garam amonium mengurai menjadi asam organik dan gas amonia, pengasahan di daerah motif terjadi dan komponen diazoamino berubah menjadi garam diazonium yang aktif sehingga terjadi kopling dengan adanya naftolat membentuk pigmen azo.

10.5. Pencapan Serat Sintetik

10.5.1. Pencapan Kain Poliester

Kain poliester sebelum dikerjakan pencapan perlu dilakukan proses persiapan, seperti penghilangan kanji dan pemasakan untuk menghilangkan kanji dan pelumas atau kotoran lain, kemudian dikerjakan proses pematapan panas (*heat setting*) untuk memperoleh kestabilan dimensi kain serta memperoleh kain yang permukaannya rata. Apabila diperlukan dapat dikerjakan proses pemutihan optik lebih dahulu atau dilakukan pencelupan dulu sebagai warna dasar muda.

Zat warna yang digunakan dan paling sesuai adalah zat warna dispersi. Zat warna ini memiliki sifat tahan luntur warna yang baik dan warnanya cerah. Zat warna dispersi yang digunakan bermacam – macam dengan nama dagang masing-masing zat warna berbeda sehingga pemberian namanya biasanya dengan mencantumkan nama, warna yang dihasilkan dan kode masing-masing zat warna.

Nama-nama dagang zat warna dispersi antara lain :

- Dianic HRCF
- Dianic Violet ARSFS
- Dyspanyl Black D2DF
- Dyspanil Black D2GR
- Dyspanil Navy D3GR
- Dyspanil Yellow GG
- Foron Navy D3GR
- Foron Scarlet 5BWFL
- Foron Brown 5LS
- Miketon Yellow 5GF
- Coralene 3REL
- Navilene Black 5RL
- Navilene Blue BGG
- Navilene Blue Yellow FFL
- Navilene Gold Yellow GG
- Navilene Red 2B
- Navilene Red B2L
- Palanil Yellow 5GLKF
- Lumacton Blue BBLS
- Resdine Blue
- Terasi Blue BGG
- Terasiul Bold Yellow 2 BS
- Violet HBL
- DSB

Pengental yang digunakan harus mempunyai viskositas tertentu, daya lekat kuat, film terbentuk elastis, rata dan mudah dihilangkan. Pengental yang dipilih tergantung kasa yang digunakan, metode fiksasi dan jenis kain. Pengental dengan kandungan zat padat tinggi (*high solid content*) misalnya gom kristal atau gom Inggris, akan memberikan batas motif yang tajam dan rata.

Pengental dengan kandungan zat padat rendah (low solid content) misalnya natrium alginat atau *locust bean eter* terbentuk film yang tipis dan mudah dihilangkan dalam pencucian tapi motif kurang tajam. Saat ini banyak digunakan pengental campuran dengan eter kanji. Pengental semi emulsi dapat juga digunakan tetapi memberikan ketajaman motif yang kurang. Selain itu dipakai pula pengental campuran eter kanji dan alginat.

Metoda Fiksasi

Metoda fiksasi yang dapat digunakan antara lain :

1) Pengukusan tekanan normal

Pada metode fiksasi pengukusan tekanan normal ini tidak diperlukan tekanan tinggi, dengan uap jenuh 100 – 102^oC. untuk mendapatkan hasil yang rata dan baik digunakan zat warna dalam bentuk pasta dan ditambahkan carrier, misalnya jenis orto atau para fenil fenol 30-60 g/kg pasta cap. Waktu pengukusan selama 20 - 30 menit dengan pemilihan tingkat sublimasi rendah zat warna dispersi.

2) Pengukusan tekanan tinggi

Pengerjaan fiksasi cara pengukusan bertekanan tinggi (*high pressure steaming*) 2,5 – 3,0 Atm dengan temperatur 128^oC – 130^oC selama 20 - 30 menit dapat meningkatkan zat warna terfiksasi sampai 90% dengan pemilihan zat warna dispersi, yang tidak dapat diperoleh dengan suhu yang lebih rendah dengan waktu lama khususnya untuk warna-warna tua. Pengerjaan dengan uap bertekanan tidak dapat dilakukan secara kontinyu. Zat warna dispersi dengan sublimasi cukup atau baik yang digunakan.

3) Pengukusan suhu tinggi

Pengerjaan fiksasi cara pengukusan suhu tinggi untuk mendapatkan kecepatan fiksasi zat warna yang tinggi. Pasta cap perlu ditambahkan urea untuk membantu pemindahan/penyerapan zat warna ke serat poliester. Kondensat uap mengenai kain sehingga terjadi penggelembungan film pengental, tapi pengental tidak terbakar seperti fiksasi kering sehingga hasilnya pada cara ini lebih lembut. Pengental dengan kandungan zat padat tinggi lebih dari 12% akan menyebabkan kesulitan penghilangan pengental dalam pencucian. Campuran alginat dan eter kanji (4:1) dapat mencegah hal tersebut. Suhu pengerjaan antara 160 – 185^oC selama 8 -1 menit, tergantung jenis zat warnanya sedangkan zat warna dispersi dengan sublimasi rendah tidak dapat dipakai.

4) Udara panas/termofiksasi

Pengerjaan fiksasi cara udara panas dapat dilakukan pada mesin stenter atau mesin lain. Suhu yang digunakan antara 180 – 210^oC selama 120 - 40 detik. Zat warna dispersi yang digunakan dipilih dengan sublimasi tinggi dengan zat warna terfiksasi antara 50 – 70%. Untuk serat poliester yang berefek gelombang seperti poliester tekstur, fiksasi cara ini tidak dianjurkan sebab dapat mengurangi efek gelombang tersebut satau suhu dibatasi antara 150 – 170^oC. Dalam pasta cap dapat ditambahkan urea 10% dan disarankan menggunakan pengental emulsi.

Contoh resep :

- Fiksasi pengukusan tekanan tinggi

Pasta pengental induk

- Locust beam gum 15%	600 g
- CMC 10%	200 g
- Carboxy methyl Starch 10%	200 g
Jumlah	<hr/> 1.000 g

Pasta cap

- Zat warna dispersi	1 – 200 g
- Air hangat 50 ⁰ C	200 g
- Pengental induk	500 g
- Asam sitrat	1 – 3 g
- Natrium khlorat	2 – 5 g
- Anti busa/perata	5 – 10 g
- Pelunak air	0 – 5g
- Balance	x g
Starch 10%	<hr/>
Jumlah	1.000 g

Zat warna dispersi dilarutkan atau didispersikan dalam air dan diaduk rata, kemudian masukkan ke dalam pengental yang telah mengandung zat-zat pembantu lainnya. Donor asam (asam sitrat) diperlukan karena banyak zat warna dispersi terpengaruh oleh kondisi alkali pada waktu fiksasi, pH pasta cap sekitar 5 – 6. Dianjurkan menggunakan Na dihidrogen fosfat karena tidak menyebabkan korosi pada screen nikel dan cocok apabila digunakan pengental alginat. Kerusakan zat warna dapat dicegah dengan penambahan zat pengoksidasi atau pencegah reduksi seperti natrium khlorat atau nitro benzena sulfonat. Balance adalah penambahan air atau pengental induk untuk mengatur kekentalan pasta cap.

Urutan pengerjaan :

- Pencapan
- Pengeringan
- Pengukusan tekanan tinggi 130⁰C selama 30 menit
- Cuci air dingin
- Cuci air hangat 60⁰C
- Cuci sabun dengan sabun 2 g/l, suhu 70⁰C selama 5 – 10 menit. Untuk warna tua dilakukan cuci reduksi (reduction clearing) dengan Na hidroksida 38⁰Be 2 – 4 ml/l, Na hidrosulfit 2 – 4 g/l dan deterjen 1 ml/l. Suhu 50 – 70⁰C selama 10 menit.
- Bilas air hangat 60⁰C.
- Bilas air dingin
- Pengeringan

- Fiksasi pengukusan suhu tinggi

Pasta pengental induk

- Locust beam gum 12%	550 g
- CMC 10%	100 g
- Carbaxyl methyl Starch 10%	200 g
- Emulsi o/w	150 g
Jumlah	1.000 g

Pasta cap

- Zat warna dispersi	1 – 200 g
- Air hangat 50 ⁰ C	300 g
- Pengental induk	500 g
- Asam sitrat	1 – 3 g
- Natrium khlorat	2 g
- Anti busa/perata	0 – 10 g
- Akselerator fiksasi	0 – 20 g
- Pelunak air	0 – 5g
- Balance	x g
Starch 10%	_____
Jumlah	1.000 g

Diperlukan pemilihan zat warna yang dapat tersublim cepat, sangat hidrofob dan kurang sensitif terhadap perubahan suhu dan waktu pengukusan. Hal ini untuk mengurangi penodaan warna sewaktu proses fiksasi. Perlu digunakan zat pemercepat fiksasi khususnya untuk warna-warna tua. Natrium m-nitrobenzena sulfonat dapat pula digunakan sebagai pencegah reduksi zat warna. Penggunaan akselerator fiksasi, anti busa dan perata dapat dikurangi apabila digunakan pengental emulsi o/w. Dalam pasta cap dapat ditambahkan urea sebanyak 20%. Penggunaan pengental emulsi dalam pengental induk dapat membantu kecepatan pemindahan zat warna ke dalam serat poliester.

Urutan proses pengerjaan :

- Pencapan
- Pengeringan
- Pengukusan suhu tinggi 160 - 180⁰C selama 10 - 3 menit
- Cuci air dingin
- Cuci air hangat 60⁰C
- Cuci sabun panas untuk warna muda, cuci reduksi untuk warna sedang dan tua.
- Bilas air hangat 60⁰C.
- Bilas air dingin
- Pengeringan

10.5.2. Pencapan Nilon

Pencapan nilon (*poliamida*) banyak dilakukan dengan menggunakan zat warna asam, zat warna reaktif dan zat warna dispersi. Penggunaan zat warna asam memberikan kecerahan yang tinggi, kerataan dan tahan luntarnya baik.

10.5.2.1. Pencapan Nilon dengan Zat Warna Asam

Zat warna asam yang digunakan sama dengan yang digunakan untuk pencelupan. Pemilihan pengental harus tahan terhadap asam. Pengental yang digunakan biasanya merupakan campuran dari beberapa jenis pengental, sebagai pengasam dapat digunakan amonium asetat, amonium sulfat, amonium tartrat atau asam asetat.

- Fiksasi pengukusan normal

Pasta pengental induk

- Locust beam	600 g
gum 12%	
- CMC 10%	300 g
- Emulsi o/w	<u>100 g</u>
Jumlah	1.000 g

Pasta cap

- Zat warna asam	30 – 60 g
- Air panas 90 ⁰ C	250 g
- Pengental induk	450 - 500 g
- Tio etilena glikol	20 – 3 g
- Amonium sulfat	10 -15 g
- Natrium khlorat	0 – 5 g
- Perata	0 – 5 g
- Akselerator fiksasi	0 – 30 g
- Pelunak air	0 – 5g
- Balance	<u>x g</u>
Jumlah	1.000 g

Zat warna dilarutkan/dipastakan dengan air panas dan perata, kemudian dimasukan kedalam pengental yang telah mengandung zat pembantu lain yang telah dilarutkan. Terakhir dimasukan amonium sulfat, kemudian diatur kekentalan pasta capnya.

Urutan pengerjaannya adalah sebagai berikut :

- Pencapan
- Pengeringan
- Pengukusan normal pada suhu 103⁰C selama 30 menit untuk nilon 6 dan 120⁰C selama 30 menit untuk nilon 66.
- Pencucian air dingin
- Pencucian sabun 60⁰C selama 10 menit dengan penambahan zat pencegah penodaan 2 g/l

- Pembilasan dengan air hangat 60°C.
- Pembilasan dengan air dingin
- Pengeringan

- Fiksasi thermofiksasi

Pasta pengental induk

- Manutek 4 %	750 g
- Emulsi o/w	<u>250 g</u>
	Jumlah 1.000 g

Pasta cap

- Zat warna asam	30 – 60 g
- Air panas 90°C	200 g
- Tio etilena glikol	20 – 40 g
- Pengental induk	450 g
- Urea	60 – 150 g
- Amonium sulfat	30 -40 g
- Pelunak air	0 – 5g
- Balance	<u> x g</u>

Jumlah 1.000 g

Urutan pengerjaannya adalah sebagai berikut :

- Pencapan
- Pengeringan
- Thermofiksasi suhu 190°C - 195°C selama 40-50 detik
- Pencucian air dingin
- Pencucian sabun 60°C selama 5 menit dengan penambahan zat pencegah penodaan 2 g/l
- Pembilasan dengan air hangat 60°C.
- Pembilasan dengan air dingin
- Pengeringan

10.5.2.2. Pencapan Nilon dengan Zat warna Dispersi

Kain nilon dapat dicap dengan zat warna dispersi. Zat warna dispersi dipilih yang sesuai untuk nilon. Berikut contoh resep pencapan.

Pasta cap

- Zat warna dispersi	30 – 100 g
- Pengental	600 g
- Anti busa	20 g
- Natrium klorat	10 g
- Air	340 – 270g
- Balance	<u> x g</u>

Jumlah 1.000 g

Pengental yang digunakan sama dengan yang digunakan untuk pencapan nilon dengan zat warna asam. Setelah pencapan, bahan dikeringkan, pengukusan pada suhu 130°C selama 30 – 45 menit, kemudian cuci air dingin, penyabunan, pembilasan dan pengeringan.

10.5.2.3. Pencapan Nilon dengan Zat Warna Reaktif

Zat warna reaktif untuk pencapan nilon (*poliamida*) banyak dipakai untuk nilon 66 daripada untuk nilon 6 dan memberikan hasil warna yang memiliki tahan luntur warna baik terhadap pencucian maupun sinar matahari.

Pasta cap

- Zat warna procion H	30 g
- Pengental	500 g
- Glydote BN	50 g
- Amonium sulfat	30 g
- Urea	50 g
- Anti busa	20 g
- Air	310g
- Perata	10 g
- Balance	x g
Jumlah	<hr/> 1.000 g

Zat warna dilarutkan bersama glydoe BN dan air panas kemudian ditambahkan perata. Larutan ini ditambahkan kepengental (natrium alginat) yang sebelumnya telah ditambahkan urea, amonium sulfat dan anti busa. Jumlah pemakaian urea untuk nilon 6 dikurangi sampai 20 % dari pada nilon 66.

Urutan prosesnya adalah :

- Pencapan
- Pengeringan
- Pengukusan normal pada suhu 103°C selama 30 menit
- Pembilasan
- Pengeringan

10.6. Pencapan pada Bahan Campuran

Bahan campuran adalah kain yang terbuat dari 2 jenis serat, biasanya serat I adalah serat alam dan serat II adalah serat buatan, karena itu zat warna yang digunakan dipilih sesuai dengan masing masing serat.

Pencampuran antara dua serat yang berbeda jenisnya baik untuk benang maupun kain sering dilakukan. Tujuan dari pencampuran adalah untuk meningkatkan kenampakkan dan kemampuan kain yang dibentuk. Kelebihan

dan kekurangan dari sifat-sifat serat yang membentuk akan saling mempengaruhi dan saling memperbaiki. Oleh karena salah satu serat campuran biasanya adalah dari serat sintetik, maka serat dari benang atau kain yang dibentuk lebih ringan. Di samping itu pencampuran antara dua serat dapat menekan kalkulasi biaya, karena pada umumnya serat-serat alam seperti kapas atau wol harganya mahal, sedangkan serat-serat sintetik harganya lebih murah.

Kain campuran poliester/kapas dibandingkan dengan kain kapas 100% mempunyai sifat mudah pemeliharaannya dan mempunyai kekuatan tarik yang lebih baik. Dalam hal penggunaan sebagai bahan sandang di samping pemeliharaannya lebih mudah, juga pemakaiannya lebih nyaman, dan lebih awet.

Kain campuran poliester/kapas atau poliester/rayon dapat dicap dengan berbagai metoda sebagai berikut :

1. Pencapan dengan kombinasi zat warna pigmen dan zat warna dispersi
2. Pencapan dengan zat warna bejana khusus
3. Pencapan dengan campuran zat warna bejana dan zat warna dispersi
4. Pencapan dengan zat warna dispersi khusus
5. Pencapan dengan campuran zat warna reaktif dan zat warna dispersi

10.6.1. Pencapan Zat Warna Pigmen dan Zat Warna Dispersi

Beberapa waktu yang lalu campuran siap pakai zat warna pigmen dan zat warna dispersi, banyak dijumpai dengannama dagang Polyfast.

Sebagai dasar ide dari pencampuran ini dalam untuk meningkatkan ketahanan hasil cap, dengan mengurangi jumlah zat warna pigmen dan zat pengikat dengan menambahkan zat warna dispersi. Zat warna dispersi akan menodai zat pengikat dan sampai mencapai suhu tinggi tertentu juga dapat mewarnai serat poliesternya.

Terakhir diketahui bahwa hipotesa ini tidak benar. Penambahan ketahanan hasil cap dapat dicapai hanya pada suhu termofiksasi yang tinggi, di mana zat warna dispersi keluar dari zat pengikat dan masuk ke dalam serat poliester. Tentu saja hal ini hanya dapat dilakukan pada pencapan zat warna pigmen dengan zat warna yang terpilih, selain itu jumlah zat pengikat pada pasta cap tidak dapat dikurangi begitu saja. Dengan demikian tidak jelas adanya penambahan kualitas ketahanan zat warna terutama pada pegangan kain. Kemungkinan hal-hal inilah yang menyebabkan inspirasi pencapan *Dybln Process*.

10.6.2. Zat Warna Bejana Khusus

Beberapa dari zat warna bejana, yang disebut zat warna bejana khusus, dapat mewarnai kain campuran poliester/kapas. Zat warna bejana khusus ini intinya menyerupai zat warna dispersi, untuk serat poliester tidak perlu dibangkit (dioksidasi), dan tidak dapat mencapai warna yang optimal. Zat warna bejana khusus yang diproduksi pertama oleh Cassella AG diberi nama Polyestren, dan dikhususkan untuk pencapan serat campuran poliester/kapas. Belakangan ada produk-produk lain dengannama Terracotton dan Cottestren dan lain-lain.

Zat warna bejana khusus ini dapat menghasilkan cap dengan kedalaman warna yang sama pada kedua serat campuran tersebut. Akan tetapi untuk warna tua tidak dapat dicapai, selain itu pasta cap dan biaya proses pencapannya agak mahal.

10.6.3. Campuran Zat Warna Dispersi dan Zat Warna Bejana

Berdasarkan kalkulasi biaya dan hasil warna yang baik, belakangan ini banyak digunakan campuran zat warna bejana dengan zat warna dispersi.

Kesulitan akan timbul apabila zat warna dispersi yang dapat berfungsi sebagai zat pengoksidasi sehingga akan mempengaruhi fiksasi zat warna dispersi pada proses metoda 2 (dua) tahap. Pada zat warna dispersi gugus nitro dan gugus azo memungkinkan berfungsi sebagai zat pengoksidasi pada larutan padding. Gugus-gugus tersebut dapat mengurangi jumlah natrium hidrosulfit yang digunakan untuk pembejanaan zat warna bejana.

Gugus antrakinon pada sebagian zat warna dispersi dapat mempengaruhi fiksasi zat warna bejana. Pada prakteknya efek dari zat warna dispersi terhadap pewarnaan zat warna bejana pada kapas tidak banyak berpengaruh. Zat warna dispersi pada proses thermofiksasi atau pada pengukusan suhu tinggi sudah masuk dan berikatan dengan serat poliesternya, sehingga tidak banyak dipengaruhi oleh larutan pereduksi zat warna bejana.

Campuran zat warna dispersi dan zat warna bejana tentu saja hanya dapat dilakukan dengan proses dua tahap. Berikut contoh resep capnya.

Pasta zat warna dispersi		
- Zat warna dispersi		x g
- Air		150 g
- Tiodietilen glikol (glycine) A		30 g
- Anti reduksi		10 g
- Pengental		y g
	Jumlah	<u>1.000 g</u>

Pasta zat warna bejana	
- Zat warna bejana	x g

- Air	200 g
- Pengental	y g
Jumlah	<u>1.000 g</u>

Pasta cap dicampurkan pada waktu akan proses pencapan, dengan perbandingan kedua zat warna disesuaikan dengan perbandingan jumlah poliester dan selulosanya.

Setelah pencapan, pertama-tama dilakukan pengukusan tekanan tinggi (130°C, 30 menit) atau termofiksasi (190 – 200°C, 50 – 40 detik), zat warna dispersi terfiksasi pada serat poliesternya. Kemudian kain melalui larutan padding yang berisi zat pereduksi Na sulfoksilat formaldehid 100 g/l, natrium hidroksida 38°C 120 g/l dan garam glouber 100 g/l atau ditambah boraks 10 g/l, diikuti dengan proses pengukusan kedua (Flash age) 105°C 50 detik dilanjutkan proses pengoksidasian untuk zat warna bejana dan washingg off. Proses pencucian reduksi yang bertujuan menghilangkan zat warna dispersi pada permukaan serat poliester dan pada serat kapas, sudah tidak perlu lagi dilakukan sehingga dapat mengurangi biaya proses.

Pencapan dengan campuran zat warna dispersi dan zat warna bejana menghasilkan ketahanan zat warna yang baik sekali terutama ketahanan cucinya.

Campuran zat warna dispersi dan zat warna bejana larut

Kain campuran poliester/kapas dapat pulu dicap dengan campuran zat warna dispersi dan bejana larut. Ketuaan warna dan ketahanan zat warnanya hampir sama dengan yang dicapai oleh zat warna bejana. Akan tetapi proses pengukusan dua tahap seperti halnya pada campuran zat warna dispersi terfiksasi pada pengukusan pertama, zat warna bejana larutnya dibangkit dalam larutan asam nitrit/asam sulfat. Proses pencapan cara ini jarang dilakukan, karena pertimbangan biaya yang lebih mahal.

10.6.4. Zat Warna Dispersi Khusus

Pencapan dengan zat warna dispersi khusus yang disebut proses Dybln atau proses Cellestren A, menggunakan sejenis zat warna dispersi yang dapat mewarnai baik serat poliesternya maupun serat kapasnya.

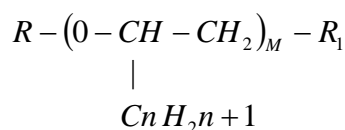
Pewarnaan pada serat poliesternya berjalan seperti halnya bila menggunakan zat warna dispersi biasa. Pewarnaan pada serat kapasnya harus menggunakan suatu zat pelarut/zat penggelembung yang dapat menggelembungkan serat kapas, sehingga zat warna dispersi dapat masuk ke dalam pori-pori serat kapas. Zat penggelembung yang digunakan adalah zat pelarut yang mempunyai titik didih tinggi, seperti glikol atau derivat glikol, yang tidak gampang menguap di dalam larutan.

Setelah pencapan kain dikeringkan kemudian dipanaskan pada suhu hampir 225°C. Pada saat kain dikeringkan untuk menghilangkan kandungan airnya,

zat pelarutnya menggantikan tempat air dan bertindak sebagai penggelembung. Selama pemanasan pada suhu tinggi, zat warna larut dalam zat pelarut organik tersebut dan terjadi difusi zat warna ke dalam serat selulosa. Selanjutnya selama pemanasan di atas 200⁰C, zat warna berdifusi ke dalam serat poliester, sehingga kedua serat terwarnai.

Pada saat kain didinginkan, setelah meninggalkan mesin Thermosol, Hot Flue atau Stenter, zat warna terendapkan yang akan larut hanya pada suhu tinggi dan terperangkap pada gugus kristalin dan di sela-sela serat selulosa, sedang zat pelarutnya dapat dihilangkan pada proses pencucian. Pada saat itu hilang juga zat warna yang masih larut dalam zat pelarut atau zat warna yang terendapkan pada gugus kristalin yang ukurannya terlalu kecil dan merupakan zat warna sisa yang terperangkap. Pada suhu di bawah 125⁰C tidak terjadi proses pewarnaan. Bagian selulosanya terwarnai pada suhu sekitar 140 - 180⁰C. Pada saat itu kekuatan dari zat pelarut paling tinggi. Bagian dari serat poliesternya mulai terwarnai/ternodai pada suhu 175⁰C, kebanyakan proses ini dilakukan di atas 180⁰C yaitu pada suhu 220⁰C.

Derajat kelarutan dan koefisien difusi dari masing-masing zat warna adalah sama, yang harus diperhatikan adalah suhu fiksasi yang harus tepat, karena berpengaruh kepada ketahanan luntur warna. Antara 10 – 20% zat pelarut yang digunakan akan menguap pada saat fiksasi udara panas, 80 – 90% terbang pada saat pencucian. Di dalam air buangan tidak menyebabkan gangguan, karena tidak berwarna, dapat terurai lagi dan tidak beracun untuk ikan. Untuk zat pelarut disarankan menggunakan derivatif/polietilena oksida dan polipropilena oksida, seperti trietilena glikol, dengan berat molekul antara 300 – 600, dengan susunan sebagai berikut :



Dimana :

- n = 0 untuk derevatif polietilena oksida
- n = 1 untuk derevatif polipropilena oksida
- m = 2 – 25 untuk derevatif polietilena oksida
- m = 4 – 12 untuk derevatif polipropilena oksida

Dikenal juga poliglikol 600, dimana 600 merupakan berat molekul dari poliglikol. Juga dapat digunakan ester dan eter dari poliglikol seperti : β - fenoksietanol. Pada saat ini pencapan serat campuran poliester/selulosa dengan zat warna dispersi khusus Cellestren A dapat dilakukand dengan menggunakan zat pelarut khusus Glyezin CD. Banyaknya Glyezin CD yang dibutuhkan tergantung pada perbandingan serat poliester dan serat selulosa yang terkandung di dalam campuran, berat dari masing-masing campuran serat dan konstruksi kainnya.

Sifat-sifat Glyezin CD :

1. Larut dalam air

2. Dapat melarutkan zat warna Cellestren dalam jumlah banyak pada suhu fiksasi
3. Mempunyai titik didih yang tinggi
4. Stabil dan tidak jreaktif pada kondisi pengerjaan
5. Tidak berwarna
6. Tidak beracun

Untuk mendapatkan hasil cap yang baik, pengerjaan pendahuluan pada bagian selulosanya harus sempurna. Kain harus mempunyai daya serap yang baik dan rata, terutama bagian selulosanya dan harus sudah siap untuk digelembungkan. Pengerjaan merserisasi untuk erat kapas atau kostisasi untuk rayon dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lembut. Penambahan Glyezin CD untuk proses pencapan dengan zat warna Cellestren A dapat dikerjakan dengan 2 macam :

1) Metode satu langkah

Yaitu Glyezin CD diambahkan langsung ke dalam pasta pencapan (pasta cap dan glyezin CD) kemudian digunakan proses pencapan. Apabila digunakan pengental polivinil alkohol, pengental jenis ini akan bereaksi dengan Glyezin CD. Untuk mencegah reaksi ini, dapat ditambahkan asam sitrat ke dalam pengental polivinil alkohol sampai mencapai pH 5. Jenis alat cap yang dipakai, akan mempengaruhi banyaknya Glyezin CD yang diberikan.

Tabel berikut adalah jumlah Glyezin CD yang diperlukan sesuai dengan % kapas yang ada dalam kain campuran dengan berat 80 – 120 g/m², yang dikerjakan pada laet cap kasa datar.

Tabel 10 – 6
Jumlah Glyezin CD Sesuai % Kapas Dalam Campuran

Kapas dalam kain	Glyezin CD
20%	50 – 70 g/kg pasta
35%	70 – 90 g/kg pasta
50%	90 – 110 g/kg pasta

Serat rayon viskosa karena mempunyai kapasitas penggelembungan yang tinggi, jumlah Glyezin CD ditambah 10 – 15% untuk camputan poliester/rayon viskosa. Pada pencapan rol, karena memerlukan pasta yang sedikit, diperlukan Glyezin CD yang lebih banyak. Selain itu kedalaman dari ukiran juga mempengaruhi jumlah Glyezine CD yang diperlukan.

2) Metode dua langkah

Pada cara ini kain dibenam peras dulu dalam larutan Glyezine CD kemudian dikeringkan. Proses benam peras ini dapat dilakukan secara basah di atas basah (Wet – on – wet), misalnya kombinasi dengan kerja pendahuluan. Kemudian dilakukan proses pencapan. Untuk warna dasar muda zat warna

disatukan dengan Glyezine CD-dipadd-dikeringkan-dicap-fiksasi-pencucian. Tabel berikut menunjukkan jumlah Glyezine CD sesuai dengan jumlah kapas atau rayon viskosa dalam campuran.

Tabel 10 – 7
Jumlah Glyezin CD Sesuai dengan Jumlah Kapas atau Rayon

	Poliester/kapas	Poliester/Rayon Viskosa
Glyezin CD	20%	23%

Berikut suatu rumus untuk menghitung jumlah Glyezine CD, pada larutan benam peras bila diketahui perbandingan serat campuran poliester/selulosa dan % efek peras (%WPU)

$$\frac{a \times c \times 10}{b} = \text{g/l Glyezine CD pada larutan benam peras}$$

Keterangan :

a = Jumlah serat selulosa dalam campuran (%)

b = Efek peras (%)

c = Banyaknya Glyezine CD yang diperlukan (%) sesuai dengan tabel 9 – 7

Keuntungan dari metoda dua langkah adalah komposisi dari pasta cap tidak tergantung dari proporsi serat poliester dan serat selulosa di dalam campuran, dan tidak tergantung dari berat kain. Selain itu akan terjadi kemampuan campur dengan baik antara pengental dan Glyezine CD, dan sedikit resiko penodaan zat warna yang tidak terfiksasi.

3) Pemilihan zat pengental

Pemilihan zat pengental berdasarkan :

- Kemampuan campur zat pengental dengan Glyezine CD
- Kemudahan lepas oleh pencucian setelah fiksasi pada suhu yang agak tinggi

Zat pengental yang digunakan termasuk pengental alginat atau eter guar (guar ethers) bisa juga dikombinasikan dengan pengental eter kanji (Starch ethers) dengan perbandingan 2 : 1. Apabila digunakan pengental alginat, harus ditambahkan zat penurun kesadahan air, untuk mengatur pH ditambahkan natrium fosfat. Pengental eter guar dapat menggunakan asam organik yang tidak mudah menguap sampai pH 5 – 6.

Contoh resep pasta pengental induk :

- Air x g
- Calgon T 3 – 5 g
- Na fosfat 5 g
- Zat anti reduksi 10 g
- Pengental alginat 10% 400 g
- Pengental eter kanji 200 g
- Luprintan HDF (penetrasi) 5 – 10 g

Jumlah	1.000 g
--------	---------

Luprintan HDF dimasukkan setelah campuran di atas homogen.

Resep pasta cap untuk metoda satu langkah :

- Pasta pengental induk	700 g
- Zat warna Cellestien A	x g
- Glyezine CD	y g
- Air	z g
Jumlah	1.000 g

Resep pasta cap untuk metoda dua langkah :

- Pasta pengental induk	750 g
- Zat warna Cellestren A	x g
- Air	y g
Jumlah	1.000 g

4) Fiksasi zat warna

Fiksasi zat warna Cellestren A dapat dikerjakan dengan pengukusan suhu tinggi (*high temperature steaming*), dengan udara panas (*hot air*) dan silinder panas (*contact heat*).

*Pengukusan suhu tinggi

Waktu (menit)	Suhu rata-rata (°C)	Rentang suhu (°C)
7 – 8	185	182 – 188
5 – 6	190	188 – 193
4 – 5	195	193 – 199

* Udara panas

- Stenter selama 60 detik, pada suhu 216 – 224°C
- Hot flue selama 90 detik, pada suhu 210 – 216°C atau selama 120 detik, pada suhu 204 – 210°C

* Silinder panas

Selama 60 detik, pada suhu 210 – 216°C

Setelah zat warna terfiksasi, selanjutnya diikuti dengan proses pencucian (*washing – off*)

10.6.5. Campuran Zat Warna Reaktif dan Zat Warna Dispersi

Pencapan serat campuran poliester/selulosa dapat dilakukan dengan campuran zat warna dispersi dan zat warna reaktif. Pencapan ini dapat menghasilkan warna putih yang bersih dan standar ketahanan yang cukup tinggi. Pada pencapan menggunakan campuran zat warna dispersi dan zat warna reaktif ini yang perlu dipikirkan adalah fiksasi zat warna reaktif tanpa alkali. Adanya alkali pada pasta cap akan mengganggu fiksasi zat warna dispersi pada serat poliester, juga adanya alkali ini akan mengikis serat poliesternya. Untuk menghindari masalah tersebut dapat dililih zat warna dispersi yang tahan terhadap alkali, atau diupayakan penggunaan alkali untuk fiksasi zat warna reaktif seminimal mungkin.

Pencapan serat selulosa dengan zat warna reaktif secara klasik, menggunakan urea dan soda kue (NaHCO_3). Pada pencapan serat campuran, kedua zat tersebut masih digunakan. Praktisi cap melaksanakannya dengan menggunakan jumlah alkali sekecil mungkin dengan tidak mengurangi fiksasi zat warna dispersi pada bagian poliesternya. Pada pencapan ini penggunaan soda abu (Na_2CO_3). Pada pencapan serat campuran, kedua zat tersebut masih digunakan. Praktisi cap melaksanakannya dengan menggunakan jumlah alkali sekecil mungkin dengan tidak mengurangi fiksasi zat warna reaktif pada bagian selulosanya, dan tidak mengganggu fiksasi zat warna dispersi pada bagian poliesternya. Pada pencapan ini penggunaan soda abu (Na_2CO_3) dan soda kostik (NaOH) sejak awal dihindarkan atau tidak digunakan. Cara fiksasi dapat dilakukan dengan udara panas (thermosoling) atau dengan pengukusan suhu tinggi. Cara pengukusan suhu tinggi yaitu 7 menit 175°C , hasilnya lebih baik daripada cara udara panas.

Adanya urea pada pasta cap, seperti halnya Glyezin CD pada pencapan menggunakan zat warna Cellestren A, dapat menyebabkan masuknya zat warna dispersi ke dalam serat selulosa, yang dapat mengakibatkan penodaan zat warna dispersi pada serat selulosa. Adanya urea pada kondisi alkali ini akan menyebabkan terjadinya reaksi antara zat warna dispersi dengan zat warna reaktif. Gugus amino dari zat warna dispersi akan bereaksi dengan gugus Cl dari zat warna reaktif.

Reaksi ini akan mengganggu struktur dari zat warna dispersi, yang akan menghasilkan zat warna dispersi baru yang menyimpang. Dengan demikian kecerahan zat warna reaktif sulit diperoleh, hasil warnanya kecoklatan (*browning effect*) sehingga sulit diperoleh hasil warna berulang yang sama.

Jadi pada pencapan serat campuran poliester/selulosa menggunakan zat warna dispersi/reaktif, metoda urea natrium bikarbonat diperoleh hal-hal sebagai berikut :

- 1) Pasta cap kurang stabil
- 2) Adanya soda kue akan menghalangi fiksasi zat warna dispersi pada serat poliester
- 3) Adanya soda kue akan mengikis serat poliester
- 4) Penggunaan jumlah alkali diusahakan sekecil mungkin dengan tidak mengganggu fiksasi zat yang tahan alkali

- 5) Harus dipilih zat warna dispersi yang tahan alkali
- 6) Adanya urea menyebabkan dapat masuknya zat warna dispersi ke dalam serat selulosa
- 7) Kecerahan zat warna reaktif sulit diperoleh
- 8) Adanya urea pada kondisi alkali, akan menyebabkan terjadinya reaksi antara zat warna dispersi dan zat warna reaktif
- 9) Sulit memperoleh hasil pewarnaan berulang yang sama

Metoda urea-natrium bikarbonat ini efeknya akan kelihatan sekali pada serat viskosa rayon stapel dari kain campuran poliester/rayon. Adanya urea juga akan mengotori peralatan terutama pada *jet dyeing chamber*.

Oleh karena hal-hal tersebut diatas, penggunaan metoda urea-natrium bikarbonat tidak disukai. Setelah diteliti dengan berbagai percobaan, diketemukan suatu cara baru untuk menanggulangi kelemahan-kelemahan metoda urea-natrium bikarbonat.

Cara pencapan ini disebut metoda natrium formiat, yang menggunakan natrium formiat sebagai pengganti urea dan natrium bikarbonat. Pada suhu fiksasi natrium formiat ini akan pecah menjadi asam yang akan membantu fiksasi zat warna dispersi pada serat poliester. Setelah asam yang keluar semuanya telah digunakan untuk fiksasi zat warna dispersi, kemudian alkali yang keluar akan digunakan untuk fiksasi zat warna reaktif pada serat selulosa. Dengan metoda natrium formiat ini semua kelemahan dari metoda urea-natrium bikarbonat dapat dihindarkan.

Pada pencapan metoda natrium formiat ini kenyataannya penggunaan minyak tanah (*white spirit*) pada pengental dapat menghasilkan pewarnaan yang maksimal. Pasta cap menggunakan pengental semi emulsi. Apabila hanya menggunakan pengental natrium alginat saja, bagian dari selulosanya sedikit ternodai. Pengental eter biji locust, di samping menghasilkan pewarnaan yang maksimum, biasanya menghasilkan warna yang buram di samping penodaan pada bagian selulosanya. Sehubungan dengan sifat-sifat kedua pengental tersebut, hal ini berpengaruh baik pada serat selulosa murni, maupun pada campurannya.

*Pengental induk yang baik campurannya sebagai berikut :

- Pengental alginat viskositas rendah (10%)	400 g
- Pengental eter biji locust eter (5%)	250 g
- Emulsifier DMR 10% (zat pengemulsi)	50 g
- Ludigol 1 : 2 (anti reduksi)	30 g
- Air	120 g
- Minyak tanah	150 g
	1.000 g
Jumlah	

* Adapun pasta capnya mempunyai komposisi sebagai berikut :

- Zat warna dispersi	x g
- Zat warna reaktif	y g

- Air hangat 35 ⁰ C	(x + y) x 2 g
- Natrium formiat	20 g
- Pengental induk	750 g
- Penyeimbang (balance)	{230 – (x + y) x 3} g
Jumlah	<hr/> 1.000 g

Setelah dicap dengan pasta cap tersebut, kain dikeringkan kemudian difiksasi dengan pengukusan suhu tinggi (festoon age) selama 8 menit pada suhu 180⁰C, atau dengan udara panas pada mesin Stenter selama 1 menit pada suhu 210⁰C.

Penguraian natrium formiat menjadi asam formiat dan alkali dimulai pada suhu di atas 150⁰C. Mula-mula terjadi fiksasi zat warna dispersi pada serat polister karena adanya alkali. Setelah terjadi fiksasi, dilanjutkan dengan proses pencucian dan pengembunan seperti halnya proses pencucian pada kain campuran poliester/selulosa menggunakan zat warna campuran lainnya.

Contoh nama campuran zat warna reaktif-dispersi antara lain : Drimacon R, Procilene, Remaron Printing Dyes, Resocoton R dan Teracron. Sedangkan cara terpisah yang disarankan Dispersol PC-Procion PC dan Dispersol T-Procion T.

Cara Pencapan

Urutan Proses	Waktu Menit	Suhu : °C	Alat	Zat Pembantu
Pencapan			Kasa cap	
Pengeringan		100	Ruang pengering	
Penguapan	20 – 40	130	Mesin Penguap	
Penyabunan	5 – 15	100	Mesin pencuci bentuk lebar	
			Mesin pencuci bentuk lebar	
Pencucian		20		2 g/l sabun 1 g/l Na ₂ CO ₃

10.7. Pencapan Zat Warna Pigmen

Pencapan dengan zat warna pigmen dapat digunakan pada semua jenis serat. Zat warna pigmen tidak mempunyai afinitas terhadap serat, maka fiksasinya akan dalam serat diperlukan bantuan zat pengikat yaitu binder. Kekuatan ikatan antara zat warna pigmen dengan serat tergantung pada daya ikat dari binder yang digunakan. Oleh karena sifat fiksasi zat warna pigmen yang demikian, maka zat warna pigmen dapat diaplikasikan pada semua jenis serat termasuk

serat-serat gelas. Ditinjau dari segi ekonomis, metoda pencapan zat warna pigmen sangat sederhana dan murah. Proses pencucian yang dimaksudkan untuk menghilangkan sisa-sisa zat warna, pengental dan zat-zat pembantu, tidak diperlukan pada metoda pencapan pigmen. Oleh sebab itu metoda ini sangat luas digunakan dalam industri.

Dalam perkembangannya, saat ini sudah banyak diproduksi selain zat warna pigmen sintentik juga binder sintentik yang lebih menjamin hasil cap sesuai keinginan. Demikian pula halnya dengan penggunaan pengental, dari mulai pengental alam berkembang menjadi pengental emulsi air dalam minyak (w/o), kemudian emulsi minyak dalam air (o/w) dan pada akhirnya pengental sintentis.

Komponen pasta cap pigmen didasarkan pada tiga hal penting, yaitu : dispersi zat warna pigmen, binder dan zat pembantu ikatan silang, serta pengental yang sesuai. Hasil pencapan pigmen yang baik ditandai dengan tingkat kecerahan yang tinggi, sifat pegangan yang tidak kaku dan sifat daya ketahanan yang tinggi terhadap gosok dan pencucian.

Zat warna pigmen adalah zat warna yang tidak larut dalam air, diperdagangkan dalam bentuk terdispersi kerap disebut juga emulsi pigmen. Terutama dibuat dari bahan baku sintentis, selain tersedia cukup banyak warna-warna, untuk pigmen putih digunakan bahan dasar titanium dioksida, campuran kupro dan alumunium untuk warna metalik serta besi oksida untuk mendapatkan warna kecoklatan. Dalam melakukan pemilihan zat warna pigmen yang penting diperhatikan selain harganya juga sifat-sifat ketahanan lunturnya, kecerahannya dan kekuatan pewarnaannya.

Pasta cap yang digunakan sebaiknya mempunyai sifat reologi seperti plastik, dapat dipindahkan pada tekstil dengan mudah tetapi penetrasinya terbatas. Jika terjadi perakelan pasta akan mengencer dan setelah perakelan kembali menjadi solid pada permukaan kain, sehingga tidak berpenetrasi lebih jauh ke dalam tekstil hanya tinggal di permukannya saja, sehingga menghasilkan tingkat pewarnaan yang lebih baik.

Pada penggunaan pengental dispersi, untuk menghindari ketidakrataan warna pada pencapan kain-kain halus dan kain-kain hidrofob dan juga terjadinya *screen fram marks*, dapat dikombinasikan dengan pengental koloid (misal dari jenis eter selulosa) yang mengurangi efek pecahnya lapisan pasta cap. Namun demikian perlu tetap diperhatikan efek pegangan kaku jika penambahan pengental koloid semakin besar.

Resep pasta cap zat warna pigmen

Perbandingan jumlah zat warna terhadap binder adalah penting untuk menghasilkan sifat ketahanan luntur warna, bahkan untuk jumlah pigmen paling sedikit misalnya 1 g pigmen per kg pasta, diperlukan lapisan binder pengikat dengan ketebalan sedikitnya 5 milimikrom, hal ini berarti minimum kira-kira 7% binder di dalam pasta. Penambahan pigmen diperlukan kira-kira 1,5 – 2 kali jumlah berat pigmen tersebut.

Perhitungan dapat dijelaskan sebagai berikut :

x g pasta pigmen (mengandung 30-40% pigmen) diperlukan :
 $80 \text{ g} + 1,6 \times \text{g binder (kandungan solid 40\%)}$

Resep pasta cap dapat ditulis sebagai berikut :

X g pasta pigmen (zat warna pigmen) dicampur dengan :
 $100 - 5x/\text{g}$ pasta pengental mengandung 8% binder (reduction thickener) dan
 $3x/2$ g binder.

Misalnya $x = 40 \text{ g}$, maka resep pasta cap tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

- Zat warna pigmen	40 g
- Pasta pengental mengandung 8% binder (reduction thickener)	900 g
- Binder	<u>60 g</u>
Jumlah	1.000 g

Sedangkan resep pasta *reduction thickener*, adalah sebagai berikut :

	Pengental emulsi	Pengental sintetik
- Air	x g	y g
- Diamonium fosfat	5 – 8 g	-
- Softener	0 – 5 g	5 – 20 g
- Zat anti busa	-	2 – 3 g
- Urea/gliserin	10 – 25 g	0 – 10 g
- Zat pengemulsi	5 – 8 g	0 – 3 g
- Pengental sintetis	-	7 – 10 g
- Binder	80 g	80 g
- Zat penguat ikatan silang (fixer)	0 – 5 g	2 – 5 g
- Minyak tanah	<u>650 – 700 g</u>	<u>-</u>
	1.000 g	1.000 g

1. Pencapan dengan zat warna pigmen Aridye

Zat warna Aridye didagangkan dalam bentuk pasta yang telah dicampur dengan resin. Contoh resep pasta-capnya yaitu:

35 g zat warna pigmen Aridye
 270 g shellars (petroleum)
695 g air
 1000 g pasta cap

zat warna pertama dimasukkan ke dalam shellras sedikit demi sedikit sambil diaduk kemudian ditambahkan air panas 60°C dan diaduk sampai campuran menjadi homogen.

Kain setelah dicap dikeringkan kemudian dipanggang (curing) selama 3 menit supaya zat pengikatnya berpolimer sehingga zat warna dapat terikat pada serat. Untuk mengurangi kekakuan, dilakukan penyeterikaan dengan mesin kalander. Untuk menghilangkan zat warna yang tidak terikat, kain dapat dicuci dengan sabun sebelum diseterika. Penyabunan akan memperbaiki tahan luntur warna terhadap gosokan.

2. Pencapan dengan zat warna pigmen Orema

Pasta cap dari zat warna pigmen Orema terdiri dari zat warna, air, zat pengikat, katalis, dan pengental. Untuk memperbaiki tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan, maka perbandingan jumlah zat warna dan zat pengikat harus sesuai. Pemanggangannya dikerjakan pada suhu 140°C selama 10 menit atau pada suhu 200°C selama 10 detik.

Resep pasta cap orema untuk Orema 180/100 yaitu:

Zat warna Orema pasta	200 g
Zat warna Orema bubuk	-
Zat warna Orema bubuk A	-
Sikloheksanol-butanol	5 g
Air	117g
Orema binder H	180 g
Amonium rodanida 1:1	18 g
Pengental emulsi	<u>480 g</u>
Pasta Cap	1000 g

Zat warna Orema pasta	-
Zat warna Orema bubuk	80 g
Zat warna Orema bubuk A	-
Sikloheksanol-butanol	4 g
Air	238 g
Orema binder H	180 g
Amonium rodanida 1:1	18 g
Pengental emulsi	<u>480 g</u>
Pasta Cap	1000 g

Zat warna Orema pasta	-
Zat warna Orema bubuk	-
Zat warna Orema bubuk A	100 g
Sikloheksanol-butanol	4 g
Air	218 g
Orema binder H	180 g
Amonium rodanida 1:1	18 g
Pengental emulsi	<u>480 g</u>
Pasta Cap	1000 g

Setelah dicap, kain dikeringkan kemudian dipanggang pada suhu 140°C selama 10 menit, dicuci dengan larutan 0.5 gram natrium karbonat per liter pada suhu 40°C, dibilas, dikeringkan, dan diseterika.

Zat warna Orema 240/200 khusus untuk pencapan dengan rol (roller printing).

3. Pencapan dengan zat warna Printofix

Pasta cap dari zat warna pigmen Printofix terdiri dari zat warna, Finish EN, Printofix PF 55 dan pengental Printofix.

Zat warna pigmen Printofix diperdagangkan dalam bentuk pasta atau bubuk. Pemastaaan bentuk bubuk dilakukan dengan air dingin. Finish EN berguna sebagai katalis dalam polimerisasi kondensasi. Printofix PF 55 bekerja sebagai pengikat zat warna pada serat, yang dapat dibuat emulsi dengan alkali lemah sehingga dapat dicampur dengan pasta. Apabila pada pencapan dipakai bubuk brons atau seng maka untuk warna emas atau perak disamping digunakan Printofix PF 55, digunakan pula printofix PD.

Pengental Printofix dibuat dari Printofix Thickener 3 conc dengan resep:

240 – 450 g Printofix Thickener 3 conc; dibuat pasta dengan

650 – 150 g air; kemudian ditambah

100 – 150 g amonia 25% 1: 9

1000 g pasta pengental

Penambahan air mula-mula dilakukan perlahan-lahan supaya campuran pasta menjadi homogen. Kekentalan pasta Printofix bergantung pada jumlah Printofix Thickener 3 conc yang digunakan

Contoh resep pasta cap yaitu:

Zat warna printofix pasta	50 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	710 g
Printofix PF 55	200 g
Amonia 25%	10 g

Pasta cap : 1000 g

Zat warna printofix pasta	50 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	510g
Printofix PF 55	400 g
Amonia 25%	10 g

Pasta cap : 1000 g

Zat warna printofix pasta	100 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	410 g
Printofix PF 55	450 g

Amonia 25%	10 g
	<hr/>
Pasta cap :	1000 g

Zat warna dicampur dengan Finish EN; kemudian pengental dan Printofix PF 55 ditambahkan. Penambahan amonia dimaksudkan untuk menjaga agar pasta cap bersifat sedikit alkali.

Pasta reduksi dapat dibuat dari pengental Printofix dengan penambahan 20 gram Finish EN setiap 1000 gram pengental. Resep berikut menunjukkan variasi pemakaian zat-zat dalam pasta cap. Tahan luntur warna hasil pencapan bergantung pada jumlah Printofix PF 55 yang dipakai. Makin banyak makin baik tahan luntur warnanya.

Zat warna Printofix pasta	5 g
Finish EN	20 g
Pengental Printofix	930 g
Printofix PF 55	35 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g

Zat warna Printofix pasta	20 g
Finish EN	20 g
Pengental Printofix	810 g
Printofix PF 55	140 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g

Zat warna Printofix pasta	40 g
Finish EN	20 g
Pengental Printofix	650 g
Printofix PF 55	280 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g

Zat warna Printofix pasta	60 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	480 g
Printofix PF 55	420 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g

Zat warna Printofix pasta	80 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	320 g

Printofix PF 55	560 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g
Zat warna Printofix pasta	100 g
Finish EN	30 g
Pengental Printofix	160 g
Printofix PF 55	700 g
Amonia 25%	10 g
	<hr/>
	1000 g

kain setelah dicap, dikeringkan kemudian dipanggang pada suhu 140°C-150°C selama 5 menit. Pencapan dengan zat warna Printofix tidak perlu diup atau dicuci sabun. Untuk mendapatkan pegangan lemas, kain peru dikalender.

4. Pencapan dengan zat warna pigmen Helizarin

Contoh resep pasta cap dengan zat warna pigmen Helizarin yaitu:

20 – 20	g Condesol A 1:1
55 – 75	g zat warna Helizarin
900 – 900	g Helizarinbinder D
25 – 5	g air
1000 g	pasta cap

untuk mencap putih dengan Helizarin diperlukan 220 gram zat warna tiap kilogram pasta cap; dan untuk mencap hitam dengan Helizarin Black T diperlukan 100 gram zat warna tiap kilogram pasta cap tanpa mengurangi jumlah Helizarin binder D yang berguna sebagai pengikat zat warna pada serat. Kain setelah dicap dikeringkan kemudian dipanggang pada suhu 140°C selama 5 menit. Seperti halnya zat warna pigmen Printofix, zat warna Helizarin tidak perlu dicuci dan sebagainya.

5. Pencapan dengan zat warna pigmen Acramin

Zat warna pigmen Acramin mempunyai tahan luntur terhadap sinar matahari yang baik. Karena tahan luntur warna terhadap pencucian cukup, maka pada umumnya zat warna ini digunakan untuk pencapan kain gorden, perhiasan dinding, alas meja, dan lain-lainnya.

Cara pencapan zat warna pigmen Acramin dapat dibagi menjadi tiga, yakni cara F, cara SLN, dan cara SLN + CA 3187.

1). Pencapan cara F

Pencapan cara F digunakan untuk kain kapas. Fiksasi zat warna terjadi pada suhu kamar dalam waktu 7 – 10 hari, sehingga setelah dikeringkan, kain dapat langsung dikanji dan dikalender.

Contoh resep pasta capnya yaitu :

Zat warna acramin	5	10	15	20	25	30	80
Acramin PWR 10%	50	60	70	80	90	100	200
Acramol W	50	60	70	80	90	100	200

Urea	50	50	50	50	50	50	50
Acrapon A	835	810	780	750	725	700	440
Acrafix FH	10	10	10	10	10	10	10
	1000 g pasta cap						

Resep Acramin FWR 10%

100 g Acramin FWR bubuk, dibuat pasta dengan
 700 g air dingin; kemudian ditambah
 200 g asam asetat 33% sedikit demi sedikit sambil diaduk.

1000 g larutan

Larutan ini didiamkan satu malam.

Sedangkan resep Acrapon A (pengental emulsi) :

10 – 10 g Emulgator W
 50 – 110 g Tylose MH 50%
 215g – 165 g air
 725g – 725 g minyak tanah

1000 g pasta larutan

Kedalam air ditambahkan Tylose MH 50% dan Emulgator W, kemudian diaduk dengan mesin mixer dengan putaran tinggi (2000-3000 putaran per menit), setelah itu dimasukkan minyak tanah sedikit demi sedikit sambil terus diaduk. Setelah semua minyak tanah ditambahkan pengadukan dilanjutkan terus selama 15 menit.

2). Pencapan cara SLN

Pencapan cara SLN digunakan khusus untuk kain kapas.

Sebagai pengikat digunakan Acramin SLN. Jika digunakan Acramin SLN 30% jumlah yang digunakan dapat dikurangi sebanyak 30%.

Contoh resep pasta capnya yaitu :

Zat warna Acramin	5	10	15	20	25	30	80
Acramin SLN	50	65	80	100	120	135	175
Acrapon A	915	890	865	835	810	790	700
Acrafix M	5	10	15	20	25	30	80
Diamonium fosfat 1:2	25	25	25	25	25	25	25
	1000 g pasta cap						

Sedang resep Acrapon A (pengental emulsi) yaitu:

10 g Emulgator W
 50 - 100 g Manutex RS 5%
 215 -165 g air
 725 g minyak tanah
 1000g Emulsi

Kedalam air dtambahkan Manutx RS dan Emulgator W dan diaduk dengan mesin mixer dengan putaran tinggi (2000-3000 putaran per menit). Sedikit demi sedikit minyak tanah dimasukkan sambil di aduk cepat. Setelah semua minyak tanah dimasukkan pengadukan dilanjutkan selama 15 menit.

Sebagai pengganti Manutex RS dapat digunakan Tylose C 600, CMC, tragan atau lainnya. Kain setelah dicap, dikeringkan, kemudian dipanggang pada suhu 120° - 130°C selama 2- 3 menit.

3). Pencapan Cara SLN + CA 3187

Pencapan cara SLN + CA 3187 digunakan khusus untuk kain dari serat buatan dan campuran dengan kapas atau rayon. Contoh resep pasta capnya yaitu :

Zat warna acramin	5	10	15	20	25	30	80
Acramin SLN	35	45	55	65	80	90	115
Acramin CA 3187	15	20	25	35	40	45	60
Urea	25	25	25	25	25	25	25
Acrapon A	890	865	840	810	785	765	675
Acrafix M	5	10	15	20	25	30	80
Diamonium fosfat 1:2	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>25</u>
	1000 g pasta cap						

Sedang resep Acrapon A (pengental emulsi)

10 g	Emulgator W
100 g	Tylose C 600 5%
215 g	air
<u>725 g</u>	minyak tanah
1000 g	Emulsi

Untuk memperoleh hasil pencapan yang lemas dianjurkan memakai Emulgator 3240. jika menggunakan Emulgator VA, maka tidak diperlukan Tylose C 600. pemakaian Emulgator VA sebanyak 20 – 25 g/kg emulsi atau Emulgator W 10 g/kg ditambah Emulgator VA 15 g/kg. Kain setelah dicap dikeringkan, dipanggang pada suhu 120 - 130°C selama 2 – 3 menit.

6. Pencapan dengan zat warna pigmen Alcian

Zat warna Alcian merupakan pigmen mineral. Penggunaannya dalam pencapan tidak menggunakan zat pengikat karena zat warna ini mempunyai daya ikat terhadap serat.

Contoh resep pasta-capnya yaitu:

10 g	zat warna Alcian
10 g	asam susu 80%
10 g	natrium fosfat kristal
70 g	air dingin
150 g	air panas 40°C
650 g	pengental tapioka-tragan
50 g	natrium asetat kristal

50 g air
1000 g pasta cap

Kain setelah dicap dikeringkan kemudian diuap, dibilas, dimasak dengan sabun, dibilas lagi dan dikeringkan. Pada waktu sekarang zat warna Alcian baru ada dua, yakni warna biru dan hijau.

7. Pencapan dengan zat warna pigmen Neopralac

Zat warna Neopralac merupakan suatu dispersi pigmen dengan ukuran zarah kecil, mempunyai kuat warna yang tinggi serta ketahanan luntrnya terhadap sinar baik.

Neopralac Binder conc, Diluted Binder ataupun Reduction Binder merupakan suatu emulsi minyak dalam air yang khusus digunakan untuk pencapan zat warna Neopralac pada bermacam-macam jenis serat. Zat pengikat tersebut merupakan resin dengan bermacam-macam kepekatan.

Pasta cap dibuat dengan mencampurkan zat warna Neopralac dengan Neopralac Binder PN, Neopralac Fixer dan katalis. Resep pasta cap untuk pencapan rol yaitu :

	Diluted	reduction
Neopralac Reduction Binder PN	670 g	270 g
Neopralac Binder PN conc.	200 g	-
Neopralac Diluted Binder PN	-	600 g
Neopralac Fixer (Resinfocater AC)	30 g	30 g
Neopralac Colours (zat warna)	80 g	80 g
Katalis	20 g	20 g
	<hr/>	<hr/>
Pasta cap		1000 g

Resep Neopralac untuk warna hitam atau emas yaitu:

	Pencapan rol		Pencapan kasa	
	A	B	A	B
Neopralac Reduction Binder PN	600	-	750	450
Neopralac Binder PN Conc.	250	-	150	-
Neopralac Diluted Binder PN	-	850	-	450
Neopralac Fixer (Reinfocater AC)	40	40	30	30
Neopralac Black BB atau 3 B.D	80	80	50	50
Katalis	30	30	20	20
	<hr/>		<hr/>	
	1000 g pasta cap			

Resep Neopralac warna putih yaitu:

	Pencapan rol	Pencapan kasa
Neopralac white ND	600-200	400-100
Neopralac Diluted	340-740	540-840
Binder PN		
Katalis diamonium fosfat 1:3	60-60	60-60

1000 g pasta cap

Resep pengental amulsi tanpa resin yaitu:

Air	100 g
Inchrome Salt P	20 g
White Spirtus	880 g

100 g pasta emulsi

Sedang resep pengental emulsi dengan resin yaitu:

	Diluted	reduction
Neopralac Reduction Binder PN	400 g	120 g
Air	100 g	70 g
Inchrome Salt P (Permisol AP)	-	20 g
Minyak tanah	500 g	790 g

1000 g pasta emulsi

Kedalam air dimasukkan Neopralac Binder PN conc. dan Inchrome Salt P atau Permisol AP sambil diaduk cepat dengan putaran 2000 – 3000 per menit. Kemudian dimasukkan kedalamnya minyak tanah sambil diaduk. Setelah semua minyak tanah dimasukkan pengadukan dilanjutkan selama 10 - 15 menit.

Kain setelah dicap dikeringkan dan kemudian difiksasi. Proses fiksasi (curing) merupakan reaksi polimerisasi zat pengikat yang berjalan dalam suasana panas. Proses ini disebut juga pemanas-awetan karena panas atau pemanas-awetan karena setelah berpolimer zat pengikat tidak mudah lps. Pemanas-awetan dapat dilakukan dalam kondisi sebagai berikut :

Waktu	Suhu
20 menit	120°C
5 menit	140°C
2 menit	160°C
1 menit	180°C

Untuk zat warna Neopralac white ND pemanas-awetan maksimum pada suhu 140°C atau diuap biasa pada suhu 100°C selama 7 menitt. Bahan setelah mengalami pemanas-awetan tidak perlu dicuci dan disabun.

8. Pencapan dengan Sandye Super Colours

Sandye Super Colours merupakan zat warna pigmen yang telah disesuaikan dengan perkembangan serat - serat buatan dan proses serat alam.

Neo Sandye Binder adalah zat pengikat pada pencapan serat – serat buatan dan serat kapas. Resep pasta cap untuk kapas dan rayon stapel pada pencapan dalam rol yaitu :

Sandye Emulsi TS	920 g	830 g
Neo Sandye Binder OL conc (S-1200)	50 g	100 g
Sandye Catalyst S (1 : 1)	20 g	20 g
Sandye Super Colours (zat warna)	10 g	<u>50 g</u>

Pasta cap: 1000 g

Dalam pasta cap tidak diperlukan diperlukan suatu pembasah. Untuk serat rayon stapel harus menggunakan Catalyst S tetapi serat kapas tidak harus menggunakannya. Jumlah katalis tidak boleh kurang dari 2% dari berat pasta.

Resep pasta cap untukserat buatan yaitu:

Sandye Emulsi TS	850 g	760 g
Neo Sandye Binder OL conc (S-1200)	100 g	150 g
Sandye Catalyst S (1 : 1)	20 g	20 g
Sandye Fix S	20 g	20 g
Sandye Super Colours	<u>10 g</u>	<u>50 g</u>

Pasta cap : 1000 g

Zat pembasah untuk serat poliamida adalah Sandye Printol GU. Pasta cap hanya tahan selama 24 jam.

Sedang resep pengental emulsi yaitu:

20 – 30 g	Sandye Emulsifier TS
370 - 370 g	air
<u>610 – 600 g</u>	<u>minyak tanah</u>
1000 g	

Kedalam air ditambahkan Sandye Emulsifier TS sambil diaduk cepat dengan mesin pencampur (2000 – 3000 putaran per menit) sampai larut. Kemudian dimasukkan pula minyak tanah secara sedikit demi sedikit sambil diaduk cepat pula. Pada waktu pengadukan suhu tidak boleh melebihi 40°C, karena emulsi menjadi tidak stabil.

Kain setelah dicap dikeringkan dengan pengering silinder atau dipanggang pada suhu 130 - 150°C selama 3 menit.

Contoh resep pasta cap untuk kapas dan rayon stapel pada pencapan dengan kasa/sablon yaitu:

Sandye Emulsifier TS	870 g	730 g	600 g
Neo Sandye Binder OL conc. (S-1200)	50 g	150 g	250 g
Urea	50 g	50 g	50 g
Sandye Catalyst S 1 : 1	20 g	20 g	20 g
Sandye Super Colours	<u>10 g</u>	<u>50 g</u>	<u>80 g</u>

Pasta cap: 1000 g

Resep untuk serat buatan :

Sandye Emulsifier TS	850 g	710 g	580 g
Neo Sandye Binder OL conc.	50 g	150 g	250 g
Urea atau Sandye Printol GU	50 g	50 g	50 g
Sandye Catalyst 1 : 1	20 g	20 g	20 g
Sandye Fix S	20 g	20 g	20 g
Sandye Super Colours	10 g	50 g	80 g

Pasta cap: 1000 g

Untuk menjaga pemantapan kasa, maka perlu dimasukkan urea atau Sandye Printol GU. Untuk zat pembasahnya harus dipakai Sandye Printol GU. Pasta cap hanya untuk pencapan 24 jam.

Sedang resep emuls untuk pencapan kasa:

30 – 50 g	Sandye Emulsifier TS
350 – 350 g	air
<u>620 – 600 g</u>	Minyak tanah
1000 g	Pasta cap

setelah dicap kain dikeringkan pada suhu antara 130° - 150°C selama 3 menit.

9. Pencapan etsa berwarna

Beberapa contoh resep pasta cap untuk pencapan etsa berwarna sebagai berikut :

550 g	Sandye Emulsifier TS
200 g	Neo Sandye Binder G 420 (6410)
100 g	Sandye Super Colours
<u>150 g</u>	pasta pengecap stan klorida
1000 g	pasta etsa berwarna

Resep pasta pengecap stano klorida

500 g	gom tragen
<u>500 g</u>	stano klorida
1000 g	pasta pengecap stano klorida

Pemakaian pasta stano klorida tidak boleh lebih dari 20% oleh karena pasta cap akan menjadi tidak stabil.

550 g	pengental emulsi
200 g	Neo Sandye Colours
100 g	Sandye super colours
<u>150 g</u>	pasta pengecap Ronggalit
1000 g	pasta etsa berwarna

Resep pengental emulsi:

150 g	gom tragan 6% atau natrium alginat 5%
20 g	Sandye Emulsifier TS
200 g	Air
<u>630 g</u>	minyak tanah
1000 g	pasta emulsi

Resep pasta pengetsa Ronggalit t:

500 g	gom tragan 6% atau natrium alginat 5%
<u>500 g</u>	Ronggalit C
1000 g	pasta pengetsa Ronggalit

Pemakaian pasta Ronggalit C tidak boleh lebih dari 20% karena pasta cap tidak akan stabil.

10. Pencapan bubuk logam

Pencapan bubuk brons memberi warna seperti emas, sedangkan bubuk aluminium memberi warna seperti perak.

Contoh resep pasta cap untuk pencapan rol yaitu :

Resep pasta emas:

700 – 680 g	Sandye Binder WP-S
30 – 50 g	Urea
50 g	Sandye Printol GU
20 g	Sandye Catalyst S 1 : 1
<u>200 g</u>	Bubuk brons
1000 g	pasta cap emas

Resep pastab perak :

700 – 750 g	Sandye Binder WP-S
30 – 50 g	urea
50 g	Sandye printol GU
20 g	Sandye Catalyst S 1: 1
<u>150 g</u>	bubuk aluminium

1000 g pasta cap perak

Sedang untuk pencapan kasa resep pasta capnya yaitu :

Resep untuk bubuk Emas :

700 g	Sandye Binder WP-S
80 g	urea
20 g	Sandye Catalyst S 1 : 1
<u>200 g</u>	bubuk brons
1000 g	pasta cap

Resep untuk bubuk perak
750 g Sandye Binder WP-S
80 g urea
20 g Sandye Catalyst S 1 : 1
150 g bubuk brons
1000 g pasta cap

Resep untuk warna putih:
300 g Sandye Binder WP-S
630 g Sandye Super White V
50 g urea
20 g Sandye Catalyst S 1 :1
1000 g pasta cap

Pasta cap tersebut dapat digunakan untuk pencapan serat buatan serta serat kapas. Setelah dicap kain dikeringkan kemudian dilewatkan pada mesin pengering silinder atau dipanggang pada suhu antara 130° - 150°C selama 3 menit.

10.8. Pencapan Serat Protein

Yang termasuk serat protein adalah serat wol dan serat sutra, serat-serat tersebut dapat dicap dengan berbagai jenis zat warna, diantaranya :

- Zat warna asam
- Zat warna basa
- Zat warna reaktif
- Zat warna bejana larut

10.8.1. Pencapan Bahan Protein dengan Zat Warna Asam

Zat warna asam merupakan zat warna yang mudah larut dalam air, tetapi ada kemungkinan beberapa zat warna sulit larut hingga dapat memberi noda pada bahan protein. Maka untuk melarutkannya pertama harus dibuat pasta dengan bantuan zat pembasah non ion kemudian ditambah air mendidih.

Zat warna asam dalam suasana asam akan lebih besar penyerapannya terhadap bahan protein dibandingkan suasana netral atau alkali. Zat warna asam sangat baik untuk serat-serat protein warnanya mengkilap, tahan cucinya baik.

Jenis zat warna asam yang dapat digunakan untuk serat protein misalnya adalah :

- Nylosan (Sandoz)
- Remacen (Hoechst)

1. Pencapan langsung

Beberapa contoh resep pasta cap untuk serat protein

- 1).

5 – 30 g	Zat warna asam
20 – 20 g	Salution Salt SV
50 – 75 g	Gliserin
235 – 185 g	Air panas
600 – 600 g	Pengental Tragan (6%)
20 – 20 g	Perminal KB
20 – 20 g	Amonium Oksalat
<u>50 – 50 g</u>	Air panas
1000 g	Pasta

- 2).

30 g	Zat warna asam
50 g	Gliserin
320 g	Air panas
500 g	Pengental gom poragal
50 g	Asam asetat 40%
<u>50 g</u>	Asam tartrat 50%
1000 g	Pasta cap

- 3).

10 – 30 g	Zat warna asam
370 – 310 g	Air panas
550 – 550 g	Pengental gom Inggris
50 – 50 g	Gliserin
<u>20 – 60 g</u>	Kormaset 20 ⁰
1000 g	Pasta

- 4).

15 – 60 g	Zat warna palatine
30 – 50 g	Gliserin
30 – 50 g	Glyin A
345 – 190 g	Air panas
500 – 500 g	Pengental gom Inggris
30 – 50 g	Asam formiat 85%
<u>50 – 100 g</u>	Krom asetat 20 ⁰ Be
1000 g	Pasta cap

Zat warna asam neolan dan palatine memiliki tahan luntur yang lebih baik dari pada jenis zat warna asam lainnya, karena penambahan krom asetat yang berfungsi sebagai mordan. Perbedaan dari dua jenis ini terletak pada pemakaian asam.

Cara prosesnya pencapan langsung sebagai berikut :

- Bahan dicap dengan pasta suasana asam
- Dikeringkan
- Diuap (steaming) pada suhu 100 – 102⁰C selama 45 – 60 menit, dibilas, disabun.
- Dibilas kemudian dikeringkan.

Jika selama penguapan itu uap kering maka hasil tidak rata atau warnanya muda, maka kadang bahan setelah dicap sebelum diuap digantung dulu dalam ruang dingin yang lembab selama beberapa jam. Cara lain dengan menguapkan bahan lebih dulu selama 30 menit, kemudian digantung dalam ruangan dingin yang lembab baru diuap lagi selama 30 menit. Pada kondisi uap basah untuk pencapan sutra pemakaian gliserin dalam pasta cap dapat dikurangi atau dihilangkan

Untuk membantuk penyerapan zat warna dipakai garam-garam amonium, misalnya amonium oksalat, amonium asetat karena senyawa tersebut memberikan pH yang rendah.

2. Pencapan etsa putih pada bahan protein

Bahan setelah dicelup dengan zat warna asam kemudian dicap dengan pasta yang terdiri dari :

- Zat pereduksi redusol 2
- Zat untuk fiksasi dipakai titan oksida
- Gliserin sebagai zat hidroskopis
- Zat pengental solvitase dan air

Selanjutnya bahan dikeringkan, diuap selama 10 – 15 menit pada suhu 100 – 102°C, dicuci bersih dan dikeringkan.

3. Pencapan etsa warna pada bahan protein

Bahan dicelup dengan zat warna asam kemudian dicap dengan pasta yang terdiri dari :

- Zat warna basa
- Zat warna higroskopis dipakai glydate BN
- Zat pereduksi dipakai tormosol
- Pengental dipakai trogalanth
- Air

Setelah dicap, dikeringkan dalam udara panas, diuap pada suhu 100°C selama 10 menit. Bahan dibilas, disabun sampai bersih, dibilas lagi baru dikeringkan.

10.8.2. Pencapan Serat Protein dengan Zat Warna Basa

Zat warna basa dapat menyerap langsung pada bahan (wol dan sutra) dalam suasana asam dan biasanya pakai asam organik/asam asetat.

Untuk memperbaiki tahan luntur kadang-kadang ditambahkan pula asam tanin ke dalam pasta cap dan yang sering digunakan adalah : anramine, aeridine, magenta, malachite, methylene, rhodamine, victoria.

Zat warna basa yang digunakan untuk serat protein antara lain :

- Acranol Yellow TC 180 (ICI)

- Auramine OM 150 (ICI)
- Safranine TN 125 (ICI)
- Victoria Pure Blue BON 110 (ICI)
- Methylene Blue ZFS (ICI)
- Rhodamine 6 GDN 500 (ICI)
- Magenta Large Crystals (ICI)
- Methyl Violet ZBN 200 (ICI)
- Acranol Brilliant Lake Blue A220 (ICI)
- Melachite Green ANS Crystals (ICI)
- Brilliant Green VNS Crystals (ICI)

Beberapa contoh resep pasta cap :

1.

10 g	Zat warna
	basa
50 g	Glydote B/BN
100 g	Asam asetat 40%
170 g	Air
20 g	Asam tartrat
650 g	Pengental tragan 6%
1000 g	Pasta cap

2.

25 g	Zat warna basa
100 g	Asam asetat 40%
160 g	Air
20 g	Asam tartrat
150 g	Gom Inggris
495 g	Tragan 6%
50 g	Asam tannin 50%
1000 g	Pasta cap

Cara prosesnya sebagai berikut :

- Bahan dicap dengan pasta cap
- Dikeringkan
- Diuap selama 30 – 45 menit
- Kain dibilas bersih kemudian dikeringkan

10.8.3. Pencapan Serat Protein dengan Zat Warna Reaktif

Pencapan dengan zat warna reaktif dapat digunakan reaktif panas atau dingin hanya pasta cap yang digunakan adalah netral. Cara pencapannya sama dengan serat kapas dengan urutan sebagai berikut : bahan dicap dengan pasta netral, dikeringkan, diuap, dicuci, disabun, dibilas, dan dikeringkan.

1) Contoh resep sebagai berikut :

10 – 80 g	Zat warna reaktif
50 – 200 g	Urea
X g	Air pans
10 g	Zat anti reduksi
500 g	Pengental alginat 2 – 2%
Y g	Air pengental
<hr/>	
1000 g	Pasta

2) Cara prosesnya sebagai berikut :

- Bahan dicap dengan pasta netral
- Dikeringkan
- Diup pada suhu 100°C selama 15 – 30 menit
- Dicuci, disabun, dibilas
- Dikeringkan

10.8.4. Pencapan Serat Protein dengan Zat Warna Bejana Larut

Zat warna bejana larut sangat sesuai untuk pencapan serat protein oleh karena proses pencapannya dalam suasana netral atau sedikit asam dan hasil pencapannya memiliki ketahanan lentur yang tinggi.

Pada proses pencapannya ada dua cara, yakni cara timbal bikhromat dan natrium khlarat.

1. Cara timbal bikhromat

Beberapa resep pasta cap untuk cara tersebut yaitu :

1).	30 – 50 g	Zat warna bejana larut (indigosol)
	80 – 80 g	Gliserin
	30 – 30 g	Developer D
	310 – 190 g	Air panas
	550 – 550 g	Pengental induk
	40 g	Amonium sulfosianat
	30 g	Timbal bicromat 60%
	<hr/>	
	1000 g	pasta cap

2).	40 g	Zat warna bejana larut
	100 g	Gliserin
	240 g	Air
	550 g	Pengental induk
	40 g	Amonium sulfosianat
	30 g	Urea
	<hr/>	
	1000 g	Pasta cap

Resep pengental induk

220 g	Timbal bikromat 60%
80 g	Igepon T 1 : 10
300 g	Tragan 6%
290 g	Gom Inggris
	1 : 1
90 g	Natrium asetat
20 g	Terpentir
<hr/>	
1000 g	Pasta induk

Dengan timbal bikromat 60% dapat dibuat dengan cara mencampurkan larutan 2274 gram timbal asetat dalam 10 L air dengan larutan 885 gram natrium bikromat dalam 10 L air. Cairan di atas dapat didekantasi dan endapan dicuci empat kali. Endapan yang terbentuk merupakan pasta timbal bikromat 60%.

Cara prosesnya sebagai berikut :

- Bahan dicap dengan pasta
- Dikeringkan
- Diuap selama 10 menit pada suhu 105°C
- Dibangkitkan dalam larutan asam pada suhu 70°C selama 40 – 50 detik. Larutan terdiri dari dari : 25 ml asam klorida 22⁰Be, 6 gram asam oksalat dalam air, 1000 ml air.
- Selanjutnya bahan dibilas.
- Dikerjakan lagi dalam larutan natrium bisulfit 38⁰Be 15 ml/l pada suhu 70°C selama 1 menit.
- Bahan dibilas bersih
- Dicuci dengan igepan T, dibilas lagi baru dikeringkan.

2. Cara natrium khlarat

Cara ini lebih sederhana dari pada cara pertama, karena dalam pasta cap hanya terdiri dari zat warna, zat pembentuk asam, katalis, pengental dan oksidator.

Beberapa contoh resep antara lain :

Resep A

50 – 60 g	Zat warna bejana larut indigosol
10 g	Dissolving salt B
5 – 5 g	Igepan T
30 – 80 g	Gliserin
20 – 50 g	Glyezin A
20 g	Developer D
135 – 135 g	Air panas
50 – 50 g	Amonium vanadat 1 : 100
550 – 500 g	Gom Inggris 1 : 1
10 – 40 g	Amonium sulforianat
10 g	Amonia 25%

1000 g	Pasta cap
Resep B	
40 g	Zat warna bejana larut (indigosol)
30 g	Dessolving salt B
50 g	Gliserin
30 g	Developer D
60 g	Fibrit D
10 g	Air
200 g	Amonia 1 : 1000
500 g	Gom Inggris 1 : 1
40 g	Amonium Sulfosianat
40 g	Urea

Cara prosesnya sebagai berikut :

- Kain dicap
- Dikeringkan
- Diuap selama 10 menit pada suhu 105⁰C
- Dibangkitkan dengan larutan : 25 ml/l asam sulfat 65⁰ Be, 30 g/l natrium khlarat suhu 70⁰C.
- Kain dibilas dan dikerjakan dalam larutan natrium bisulfit, disabun, dibilas dan dikeringkan.

10.9. Pencapan Alih Panas

Pencapan alih panas adalah pencapan yang dilakukan secara bertahap. Tahap awal pasta zat warna dicapkan pada kertas atau plastik film transparan, selanjutnya motif tersebut dipindahkan ke kain.

Pencapan alih panas sesuai untuk kain-kain dari serat sintetik seperti poliester, nylon, akrilat dan asetat, zat warna yang digunakan adalah zat warna dispersi. Mekanisme pemindahan warna pada pencapan alih panas prinsipnya sama dengan proses thermosol. Dengan bantuan energi panas zat warna pada kertas akan menyablun pada temperatur tinggi dan pori-pori serat membuka sehingga zat warna masuk ke dalam serat. Mekanisme ini dikenal dengan pencapan alih panas uap (*vapour photo transfer*) atau pengalihan sublimasi (*sublimation tranfer proces*).

Ada 4 metode pengalihan zat warna dari kertas ke kain, yaitu :

1. Alih leleh (melt transfer)
Kertas yang telah dicap diletakkan di atas kain, selanjutnya dipanaskan menggunakan seterika.
2. Sistem pelepasan film
Lapisan film mengandung zat warna dipindahkan ke kain dengan prinsip gaya adhesi.
3. Proses setengah basah
Zat warna yang larut air pada kertas dipindahkan pada kain yang mengandung medium dengan kekentalan tertentu.

4. Pencapan alih uap

Metode ini banyak digunakan, pengalihan dilakukan pada suhu $> 180^{\circ}\text{C}$ sehingga zat warna pada kertas menyublim dan masuk pada serat.

10.9.1. Kertas Pencapan Alih

Tidak semua kertas dapat digunakan untuk pencapan alih panas. Terdapat beberapa persyaratan kertas yang harus dipenuhi untuk menghasilkan proses pengalihan yang sempurna, yaitu :

- Tahan terhadap perlakuan mekanik
- Tidak rusak pada suhu 220°C
- Terbuat dari selulosa dan berwarna putih
- Tahan zat kimia
- Rata permukaannya
- Stabilitas dimensinya
- Dapat melepaskan uap zat warna dengan baik
- Daya tembus uap zat warna rendah
- Bersih dan tidak cacat

Kondisi kertas yang digunakan untuk pencapan alih panas adalah :

- Berat kertas $55 - 80 \text{ g/m}^2$
- Tahan pecah $2,5 - 3,5 \text{ kg/cm}^2$
- Tahan sobek $100 - 120 \text{ g}$
- Absorpsi 60 g air/m^2
- Daya tembus udara 40 ml/dt
- Panjang putus $4000 - 6000 \text{ m}$
- Kadar abu $0 - 2\%$

Untuk meningkatkan efisien pengalihan zat warna pada kertas dilapisi polimer alam seperti kanji, gom atau CMC.

10.9.2. Zat Warna

Zat warna yang digunakan adalah zat warna dispersi yang memiliki sifat :

- Berkonsentrasi tinggi
- Mudah menyublim pada suhu pengalihan
- Tidak mengandung gugus pelarut
- Tidak mengandung zat pendispersi
- Berat molekul rendah $250 - 400$

Tingkat sublimasi zat warna dipilih disesuaikan dengan jenis kain yang diwarnai, suhu sublimasi zat warna dispersi adalah di bawah 200°C . Suhu pengalihan zat warna dispersi untuk serat poliester adalah $200 - 230^{\circ}\text{C}$ selama $20 - 40$ detik. Penggunaan campuran zat warna untuk pencapan alih perlu memperhatikan tingkat sublimasi zat warna masing-masing dalam campurannya.

Zat warna dispersi yang dapat digunakan untuk pencapan alih anas antara lain :

- Zat warna dispersi kuning 54
- Zat warna dispersi kuning 3
- Zat warna dispersi merah 60
- Zat warna dispersi merah 65
- Zat warna dispersi orange 25
- Zat warna dispersi violet 27
- Zat warna dispersi biru 60
- Zat warna dispersi biru 35

10.9.3. Pencapan pada Kertas Alih

Teknik pencapan pada kertas alih (printing of transfer paper) dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu :

1. Teknik pencapan ukir

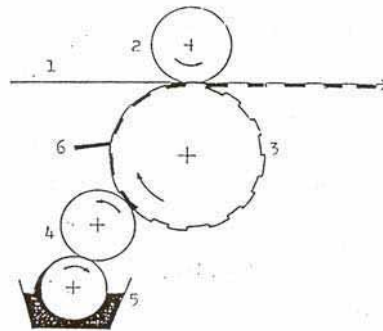
Teknik pencapan ini menggunakan rol berukir dengan motif melekuk ke dalam. Rol diberi pasta cap dan kelebihan pasta cap dihilangkan dengan pisau dretor. Pasta cap dipindahkan ke kertas dengan bantuan rol perantara dan rol penekan. Hasil pencapan mempunyai motif yang lebih tajam dan produksi tinggi. (lihat gambar 9 – 58)

2. Teknik pencapan Fleksografi

Teknik sama dengan teknik pencapan ubin, perbedaannya rol ukir pada teknik ini menggunakan serat atau komposit yang dilapiskan pada rol logam. (lihat gambar 9 -59)

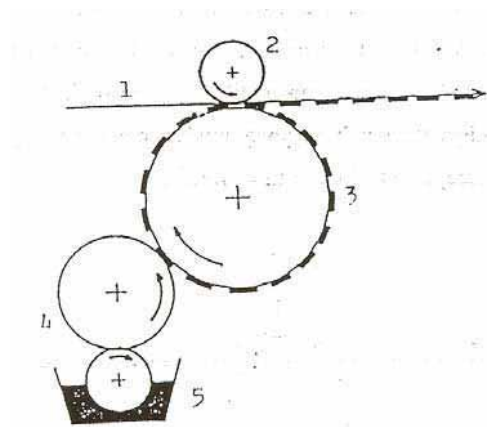
3. Teknik pencapan Litografi

Teknik yang digunakan adalah teknik off set. Prinsipnya pasta cap berminyak dipindahkan pada kertas minyak melalui rol perantara dan rol penekan. Teknik ini sesuai untuk transfer pada pakaian jadi dengan jumlah warna terbatas. (lihat gambar 9 – 60)



Keterangan gambar 9 – 58 :

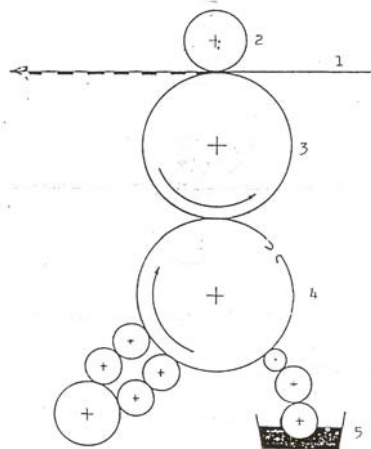
1. Kertas
2. Rol penekan
3. Rol ukir
4. Rol perantara
5. Pasta cap
6. Pisau doctor



Gambar 10 – 59
Teknik Pencapan Fleksografi

Keterangan gambar :

1. Kertas
2. Rol penekan
3. Rol motif
4. Rol perantara
5. Pasta cap

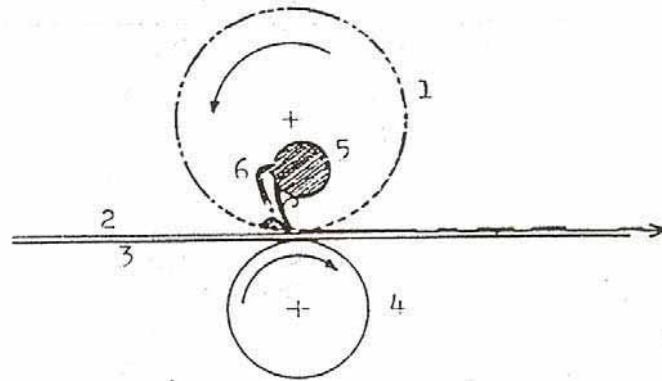


Keterangan :

1. Kertas
2. Rol penekan
3. Rol motif
4. Rol perantara
5. Pasta cap

4. Teknik pencapan kasa

Teknik ini dapat dilakukan pada kasa datar (flat screen printing) maupun kasa putar (rotary screen), seperti yang digunakan untuk pencapan kain. Keuntungan biaya lebih murah, desain lebih cepat dan dapat diproduksi secara kontinue dengan mesin rotary, akan tetapi mutu desain kurang baik. (lihat gambar 9 – 61)



Gambar 10 – 61
Teknik Pencapan Kasa

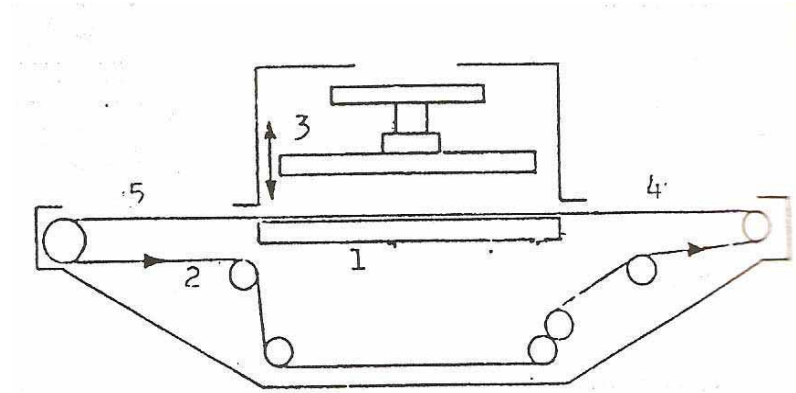
Keterangan :

1. Kasa putar
2. Kertas
3. Blanket
4. Rol penahan
5. Pasta cap
6. Rakel

10.9.4. Pencapan Alih pada Kain

Bahan yang dapat digunakan untuk pencapan alih panas adalah bahan yang berafinitas dengan zat warna. Bahan-bahan tersebut adalah nylon 6, nylon 66, poliester, asetat dan triasetat. Kebanyakan pencapan alih panas banyak dilakukan pada serat poliester karena menghasilkan warna yang tahan cuci dan tahan sinar. Teknik pencapan alih pada kain dapat menggunakan cara kontinyu maupun tidak kontinyu maupun pada kondisi vakum.

1. Teknik tekan datar
Merupakan alat pencapan alih paling sederhana digunakan untuk pencapan pakaian jadi, rajut atau kaos kaki.

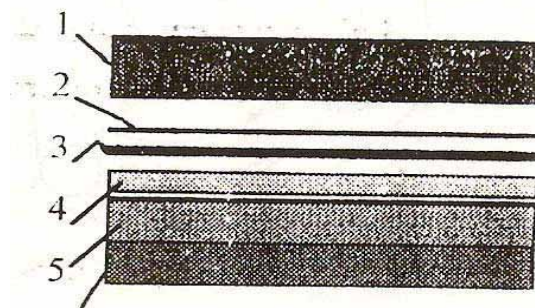


Gambar 10– 62
Skema Mesin Pengalihan Tekan Datar

Keterangan gambar :

1. Pelat datar
2. Konveyor
3. Pelat penekan
4. Kain masuk
5. Kain Keluar

Posisi kain di atas kertas cap yang berada di atas konvenyer. Temperatur pelat panas 180 – 200⁰C dengan waktu pengalihan 15 – 60 detik. Alat ini tidak kontinyu, panas diperoleh dari oli panas, listrik dan uap panas. Prinsip kerja alat flatsheet transfer dapat digambarkan sebagai berikut.

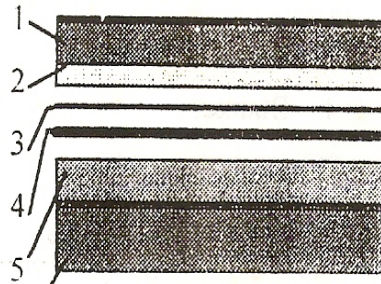


Gambar 10 – 63

Prinsip Kerja Alat Flatsheet Transfer

Keterangan gambar 9 -63 :

1. Pelat atas panas
2. Kertas alih
3. Kain
4. Blangket tahan panas
5. Bantalan
6. Pelat bawah



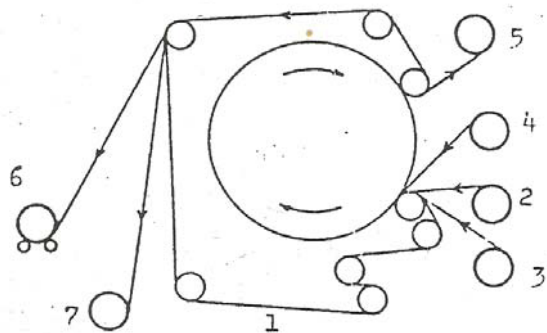
Gambar 10 – 64
Alat Pencapan Tekan Datar

Keterangan :

1. Pelat atas panas
2. Blanket
3. Kertas alih
4. Kain
5. Bantalan
6. Pelat bawah

2. Kalender kontinyu

Kertas alih dan kain disatukan ujungnya dilewatkan pada silinder panas ditekankan dengan selimut atau blangket tak berujung. Kecepatan mesin 1.300 meter/jam.



Gambar 10 – 65

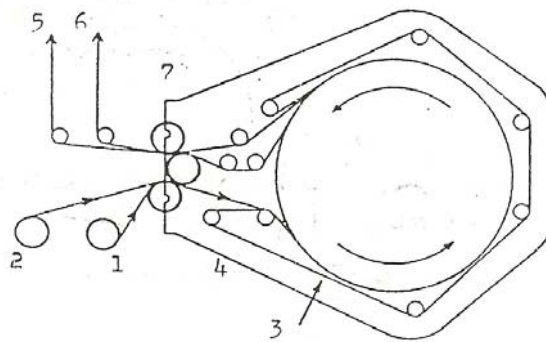
Skema Jalannya Kain pada Mesin Pengalihan Kontinyu Tekanan

Keterangan gambar :

1. Blanket
2. Kain
3. dan 7 Kertas pelapis
4. Kertas alih
5. Kertas alih bekas
6. Kain yang telah dicap

Sedangkan bagi pengalihan vakum, ujung kain dan kertas disatukan dilewatkan pada silinder panas pada keadaan vakum. Sumber panas yang digunakan adalah pemanas infrared.

Alat pengalihan vakum dapat meningkatkan kecepatan pengalihan sampai 200 m/jam.



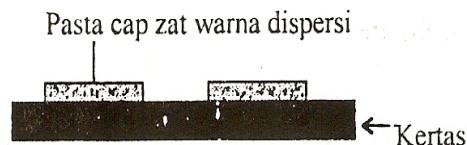
Gambar 10 – 66

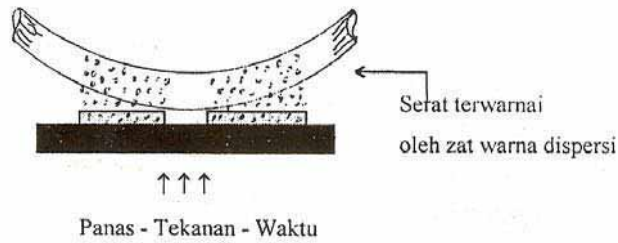
Skema Jalannya Kain pada Mesin Pengalihan Kontinyu Vakum

Keterangan gambar :

1. Kain
2. Kertas alih
3. Blanket
4. Vacuum
5. Kertas bekas
6. Kain telah dicap
7. Penutup

Secara sederhana pengalihan zat warna pada pencapan alih dapat digambarkan sebagai berikut :





Kertas bermotif yang mengandung pasta cap zat warna dispersi dikontakkan dengan kain, pada permukaan belakang kertas diberi energi panas dengan tekanan atau vakum pada waktu tertentu, maka kristal zat warna tersublim ke dalam kasa dan masuk ke dalam serat.

1) Proses pencapan

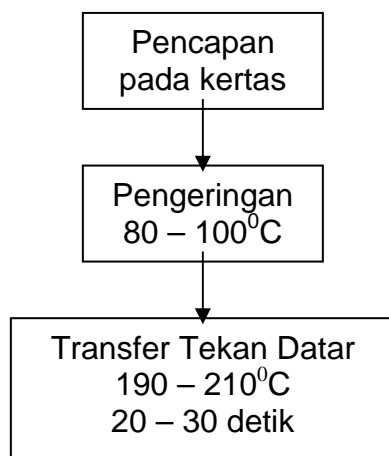
Zat warna yang digunakan di dispersi dengan sublimasi tinggi, sedangkan pengental dapat digunakan polivinil alkohol (PVA), etil selulosa, semi emulsi, natrium alginat, dan natriumkarboksil metil selulosa.

Resep pasta cap :

- Zat warna dispersi	100 – 200 g
- Natrium alginat 8%	600 g
- Amonia 25%	5 g
- Balance	<u>x g</u>
Jumlah	1000 g

Balance (air atau pengental) dengan kekentalan pasta cap 2.500 – 3.000 Cps.

2) Urutan proses



10.10. Pencapan Rambut Serat

Pencapan rambut serat berbeda dengan penerapan biasa yang menggunakan pasta zat warna. Kain dilapisi dengan perekat dengan suatu teknik tertentu kemudian potongan-potongan serat pendek dilekatkan pada kain yang mengandung perekat tersebut. Hasil dari proses pencapan rambut serat antara lain kain bludru, kain selimut dan kain berbulu lainnya.

Bulu-bulu rambut yang digunakan berasal dari serat nylon, poliester, viskosa, wol, asetat dan kapas. Serat dipotong-potong pendek dengan ukuran 20 denier dan panjang 0,3 – 5 mm, diameter dari panjang potongan akan mempengaruhi kelembutan.

Kain dasar yang dilapisi perekat terbuat dari kain poliester kapas, nylon atau kain campuran poliester kapas, poliester rayon. Untuk memperoleh hasil yang baik kain perlu dilakukan proses bakar bulu, penghilangan kanji, pemasakan dan kalender.

Perekat yang digunakan harus memiliki persyaratan berikut, antara lain :

- Memiliki daya ikat yang baik
- Fleksibel
- Mempunyai kekentalan tertentu yang dapat berpenetrasi ke dalam kain

Ketebalan perekat pada permukaan kain 0,1 – 0,2 mm, makin tebal perekat tahan gosoknya makin tinggi tetapi pegangan kaku, ketebalan perekat disesuaikan dengan panjang potongan serat. Jenis perekat yang digunakan antara lain polivinil klorida dan sebagainya.

Zat perekat selain memiliki persyaratan seperti di atas juga harus memiliki sifat-sifat :

- Tidak mudah terkelupas
- Polimerisasinya pada suhu rendah
- Waktu polimerisasi singkat
- Tahan dalam penyimpanan
- Tidak cepat kering selama proses bloking.

Metoda pelapisan perekat pada permukaan kain dilakukan dengan cara :

1. Penyemprotan
Metoda ini digunakan untuk perekat dengan kekentalan rendah dan permukaan kain tidak rata.
2. Pelapisan rol
Digunakan untuk perekat dalam bentuk buta dan kain tipis.
3. Pelapisan pisau
Metoda ini digunakan untuk mengatur ketebalan perekat dengan kekentalan tinggi.
4. Pencapan kasa

Metoda ini digunakan untuk menghasilkan flocking bermotif dengan perekat kekentalan rendah

10.10.1. Teknik Pembuatan Kain Flock

Tahap-tahap pembuatan kain flock terdiri dari :

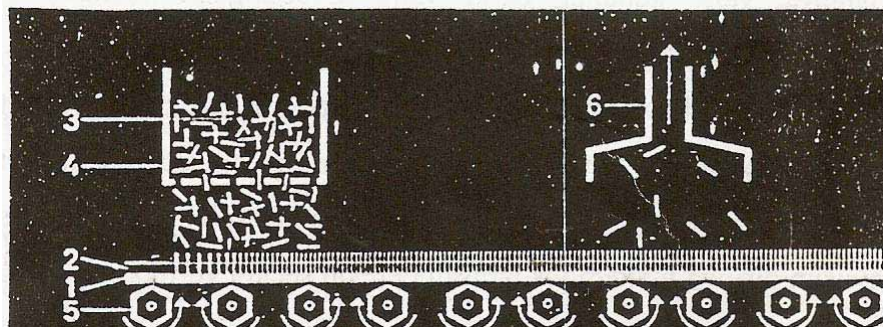
1. Penyemprotan
Kain dilapisi perekat secara menyeluruh atau dengan motif, ketebalan perekat $\pm 0,1 - 0,2$ mm.
2. Penempelan rambut serat
Bulu ditaburkan pada permukaan kain yang telah dilapisi perekat dengan metoda mekanik, elektrostatis atau gabungan mekanik dan elektrostatis.
3. Pengambilan/pembersihan rambut serat berlebih
Bulu yang tidak terikat pada perekat sebelum pengeringan dibersihkan dengan pompa uap untuk digunakan kembali.
4. Pengeringan pendahuluan
Untuk menghilangkan kandungan air dalam perekat untuk mencegah kemiringan rambut yang ditaburkan.
5. Pemanas awetan
Membentuk polimerisasi perekat membentuk ikatan silang antara perekat dengan rambut serat dan kain dasar.

10.10.2. Metoda Penempelan Rambut Serat

Terdapat 3 metoda penempelan rambut serat pada kain dasar, yaitu :

1. Metoda mekanik

Metoda ini dipakai untuk penempelan serat pendek, penempatan rambut serat dilakukan secara mekanik. Rambut serat pada kotak saringan disikat sehingga jatuh pada permukaan kain berperekat. Rol pemukul di bawah kain dasar berputar menghasilkan getaran sehingga terjadi penetrasi rambut serat dan menempel pada posisi beridri. Serat yang tidak menempel kemudian dihisap untuk digunakan kembali.



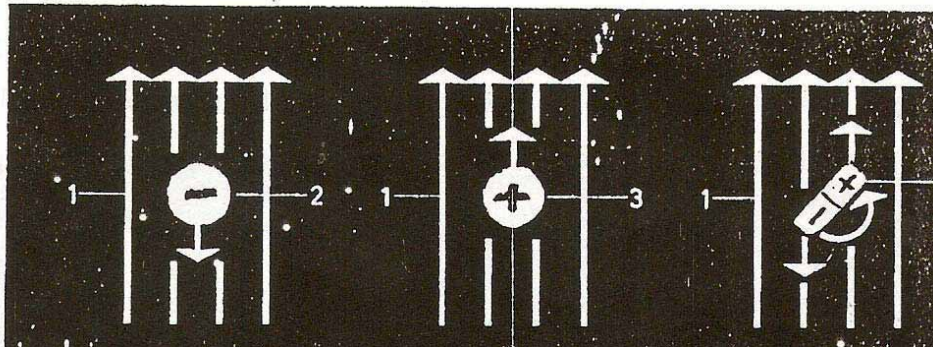
Gambar 10 – 68
Flocking Metode Mekanik

Keterangan gambar :

1. Kain dasar
2. Lapisan perekat
3. Rambut serat (flock)
4. Kotak saringan
5. Rol pengantar
6. Penghisap

2. Metoda elektrostatis

Tegangan tinggi dari transformator menimbulkan gaya elektrostatis menarik rambut serat dengan kecepatan 100 – 200 cm/detik untuk menempel pada perekat di atas kain dasar dan tersusun dengan rapi.



Gambar 10 – 69
Orientasi Rambut Serat Dalam Medan Elektrostatis

Keterangan gambar :

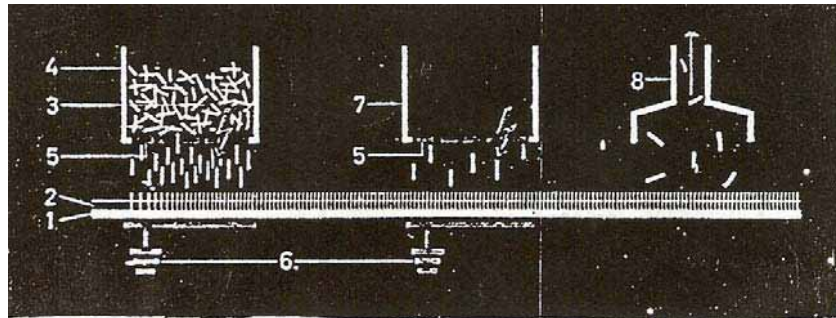
- Arah garis gaya
- Kutub negatif
- Kutub positif
- Partikel rambut serat

Metoda elektrostatis ada 2, yaitu :

2) Metoda dari atas ke bawah (downward direction)

Rambut serat jatuh dari kotak secara vertikal dan terlontar keluar dari saringan penabur rambut serat dan menembus lapisan perekat (menempel) pada kain dasar dengan mesin elektrostatis. Rambut serat jatuh dari kotak saringan karena adanya gaya elektrostatis yang terjadi antara elektroda tegangan fungsi dengan elektroda yang dihubungkan dengan tanah.

Serat yang tidak menempel dihisap untuk digunakan kembali, cara ini lebih mudah untuk mengontrol banyaknya rambut serat yang jatuh dan kelebihan rambut serat lebih mudah untuk diambil kembali.



Gambar 10 – 70
Flocking Elektrostatik dari Atas ke Bawah

Keterangan gambar :

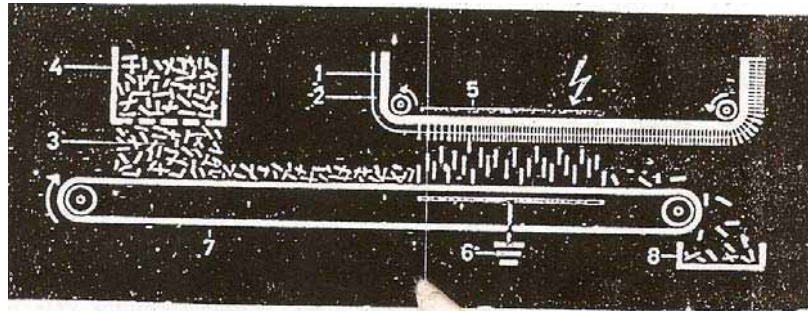
1. Kain dasar
2. Perekat
3. Rambut serat
4. Kotak saringan
5. Elektroda tegangan tinggi
6. Elektroda berlawanan
7. Penghisap elektrostatik
8. Penghisap tekanan angin

3) Metoda dari bawah ke atas (upward direction)

Rambut serat pada kotak dijatuhkan/ditaburkan ke permukaan konveyor (ban berjalan) untuk membawa rambut serat ke medan elektrostatik. Rambut serat akan tertarik sehingga terjadi penetrasi rambut serat menempel pada perekat.

3. Metoda gabungan mekanik dan elektrostatik

Metoda ini adalah penyempurnaan dari metoda yang ada sehingga kekurangan pada masing-masing metoda dapat tertutupi. Kain yang telah diberi perekat dan telah ditemplei rambut serat secara elektrostatik (dari atas ke bawah) dilewatkan pada rol penggetar, sehingga rambut serat akan tertanam dengan kerapatan yang baik. Metoda ini dapat digunakan untuk kain yang tidak rata permukaannya.



Gambar 10 – 71
Metoda Flocking Elektrostatik dari Bawah ke Atas

Keterangan gambar :

1. Kain dasar
2. Perekat
3. rambut serat
4. Kotak saringan
5. Elektroda tegangan tinggi
6. Elektroda berlawanan
7. Ban berjalan
8. Sisa rambut serat

10.11. Pencapan Kasa Datar pada Bahan Non Tekstil

Pencapan kasa datar pada bahan non tekstil banyak dilakukan oleh industri kecil maupun industri rumah tangga. Teknik ini banyak dilakukan untuk mencetak/mencap gambar maupun tulisan pada benda-benda yang memiliki permukaan datar maupun rata seperti mencetak plastik, kertas, plat logam, kayu, kaca, keramik dan sebagainya. Teknik ini bisa juga untuk mencap benda yang memiliki permukaan tidak datar seperti botol, gelas dan sebagainya, akan tetapi memerlukan keahlian dan teknik khusus.

Pencapan kasa pada bahan non tekstil prinsipnya sama seperti pada pencapan kasa secara manual untuk kain yang meliputi :

- Peralatan pencapan
- Pembuatan gambar
- Pembuatan screen bermotif
- Pencapan

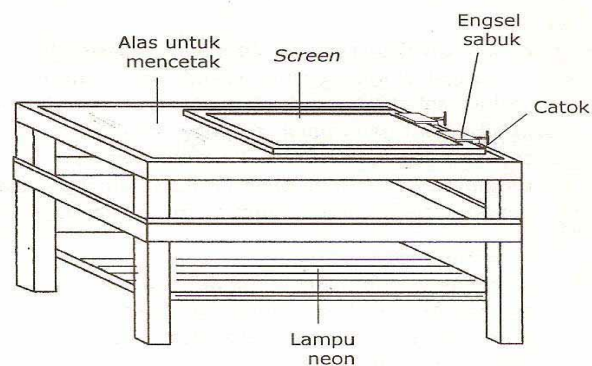
Perbedaannya terletak pada penggunaan bahan pewarna dan tingkat kerapatan screen yang digunakan. Kasa yang digunakan untuk mencap bahan non tekstil sama seperti yang digunakan untuk mencap bahan tekstil/kain. Perbedaannya kain kasa untuk mencetak bahan non tekstil memiliki tingkat kerapatan pori-pori yang tinggi dibandingkan dengan kasa kain, hal ini disebabkan karena pasta cap yang digunakan adalah dari cat khusus yang

encer sehingga bila menggunakan kasa dengan tingkat kerapatan yang rendah menyebabkan gambar blobor (*bleeding*).

Sesuai dengan benda yang dicap, pemilihan kasa untuk pencapan bahan non tekstil adalah :

1. Kasa dengan tingkat kerapatan (*Mesh Count*) 120 T – 150 T sesuai untuk mencap/mencetak kertas, karton dan sebagainya.
2. Kasa dengan tingkat kerapatan (*Mesh Count*) 165 – 200 T merupakan jenis halus dan sesuai untuk kaca, keramik, logam.

Meja cetak yang digunakan adalah meja khusus dengan ukuran 0,5 m x 0,6 m x 0,75 m. Bantalan meja terbuat dari kaca tebal ukuran 0,5 cm, meja dilengkapi dengan engsel (*catok*) untuk meletakkan kasa screen dan bagian dalam meja dilengkapi lampu, meja harus kuat, tidak goyah.



Gambar 10 – 72
Meja pencapan

Rakel untuk pencapan bahan non tekstil sama dengan yang digunakan untuk pencapan kain. Tetapi rakel untuk mencetak bahan non tekstil yang berasal dari karet alam tidak bisa digunakan karena akan larut / rusak oleh pelarut cat. Rakel yang baik dipilih dari bahan plastik polyurethane atau polivinyl. Kelebihan bahan ini adalah tahan pelarut, tidak mudah berubah oleh suhu, udara dan tahan lama. Pembuatan gambar/desain dan pembuatan screen bermotif telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

1. Tinta pencapan

Pemilihan tinta/catTinta untuk pencapan non tekstil baik untuk kertas, tekstil, kayu, gelas, keramik tersedia banyak di pasaran. Penggunaannya tergantung pada media yang akan dicetak.

1) Tinta kertas

Ada beberapa macam tinta yang dapat digunakan antara lain fuji sol, pagoda, golden, toyo nik, epi, SSI, coates, dan tinta lain yang tak bermerk, sebagai pengencer digunakan M3.

2) Tinta plastik

Plastik adalah benda yang tidak menyerap sehingga cat yang digunakan dipilih cat yang mudah kering dan tipis hasil pencapannya.

Ada 4 jenis tinta plastik, yaitu :

- Fine Ink
- Tinta High Glass
- Tinta Sintetis
- Tinta High Gloss dan Sintentik

Tinta fine ink

Tinta ini banyak dipakai untuk mencap plastik, pengencer yang digunakan terpin, minyak tanah atau MA. Sebelum digunakan tinta yang telah diencerkan didiamkan selama \pm 2 jam.

Tinta high gloss

Tinta high glass lebih mengkilap hasilnya dari pada fine ink. Penggunaanya dan cara kerjanya sama seperti fine ink.

Tinta sintetis

Tinta ini lebih cepat mengendap sebelum dipakai sehingga pengadukan perlu dilakukan terus.

Tinta sintetis gloss dan sintetis

Penggunaan tinta seringkali dicampur, tujuannya untuk memperoleh hasil maksimal dan menekan biaya komposisi campuran bervariasi dan sangat ditentukan pada pengalaman seseorang. Contoh komposisi pencampuran adalah :

- Tinta sintetis : 80%
- Tinta high gloss : 15%
- Paste dry : 5%

3) Tinta kaca/keramik

Tinta kaca mempunyai sifat mengeras setelah dikeringkan/dioven pada suhu 550°C yang sempurna menghasilkan tinta yang tahan gores dan tidak mudah mengelupas. Pengeringan dengan sinar matahari dapat dilakukan dalam waktu yang lama dan di bawah sinar yang terik tetapi hasilnya kurang baik.

Jenis tinta yang dipakai antara lain coates toucan 67.00 dicampur glass cetalyt SP 867 dengan perbandingannya adalah 190 gram coates toucan 67.00 dan 10 gram glass catalys SP 847 diaduk rata. Jika dalam pengadukan terdapat buih, tambahkan 2% SP 681 defomer.

Kekentalan cat perlu diperhatikan, jika dalam pencampuran diperoleh cat/tinta yang kental ditambahkan reducer 67-02, semua zat yang diatas banyak tersedia di pasaran.

- 4) Tinta kayu
Tinta kayu dapat digunakan tinta untuk kertas atau cat kayu yang didapat di toko bangunan seperti avian, glotex dan sebagainya.
- 5) Tinta kulit
Bisa digunakan tinta sintetis.
- 6) Tinta logam
Percetakan bisa menggunakan cat besi dengan pengencer tinner atau menggunakan tinta khusus yang didapatkan di toko sablon.

2. Pencetakan

Tahap-tahap yang dilakukan untuk mencetak bahan non tekstil sama seperti mencap kain yang meliputi tahap :

1). Persiapan screen

- Screen dipasang pada penjepit/catok dan kencangkan baut penjepit.
- Sedikit tinta dituangkan pada kasa dan sapukan di atas meja dengan rakel.
- Tinta pada kasa dibersihkan dengan M3.
- Lampu meja dinyalakan.
- Aturlah kertas / plastik yang dicap sesuai dengan disainnya. Setelah posisi telah sesuai maka pada bagian atas dan samping ditempelkan kertas dengan ketebalan yang sama dengan kertas yang dicap pada bagian atas dan samping.



Gambar 10 – 73
Pemasangan Screen pada Nok

2). Pencetakan

- Tuang sedikit cat/tinta pada bagian atas kasa
- Kertas yang dicetak dipasang pada meja
- Sapukan pasta dengan rakel searah ke depan lalu lanjutkan dengan menarik ke belakang sambil ditekan. Penekanan diusahakan stabil agar hasil pencapan memiliki ketebalan dan warna yang sama.

- 3). Pembersihan screen / kasa
Setelah selesai screen dilepas dari penjepit , ambil sisa pasta dengan rakel, oleskan sabun colek, dan selanjutnya siram dengan air.



Gambar 10 – 74
Pencetakan

- 4). Penghapusan gambar
Kasa bermotif yang tidak dipakai lagi, dapat dihilangkan motif/gambarnya untuk dibuat motif yang baru. Kasa bermotif yang menggunakan ulano, exel, super x dan sebagainya dihilangkan dengan zat penghapus khusus dari pabrik yang mengeluarkan zat pada cahaya tersebut, atau dapat perlu digunakan larutan kaporit/hypochlorit. Untuk peka cahaya dari jenis chromatine dihilangkan dengan larutan NaOH (soda api) pekat.

BAB XI PENGUJIAN HASIL PROSES PENCELUPAN DAN PENCAPAN

Kain yang telah mengalami proses pencelupan dan pencapan perlu dilakukan evaluasi untuk menentukan mutu kain. Evaluasi dilakukan untuk mengambil tindakan–tindakan yang diperlukan guna menentukan perencanaan produksi selanjutnya.

Pengujian terhadap kain hasil pencelupan dan pencapan dilakukan pada setiap tahapan proses seperti evaluasi hasil penghilangan kanji, pemasakan, pengelantangan, pencelupan, dan pencapan sehingga kesalahan yang terjadi dapat segera diambil tindakan yang tepat guna perbaikan mutu hasil proses. Untuk memperoleh data evaluasi dilakukan dengan cara pengujian.

1. Penghilangan kanji meliputi evaluasi :
 - Tes hilang kanji
 - Kekuatan tarik
2. Pemasakan kain meliputi evaluasi :
 - Daya serap
 - Kekuatan tarik kain
 - Kekakuan kain
3. Pengelantangan
 - Daya serap
 - Kekuatan tarik kain
 - Kekakuan kain
 - Grading kain
4. Pencelupan
 - Kekuatan tarik kain
 - Kesepadanan warna
 - Ketahanan luntur warna
 - Grading kain
5. Pencapan
 - Kekuatan tarik kain
 - Kesepadanan warna
 - Ketahanan luntur warna
 - Grading kain

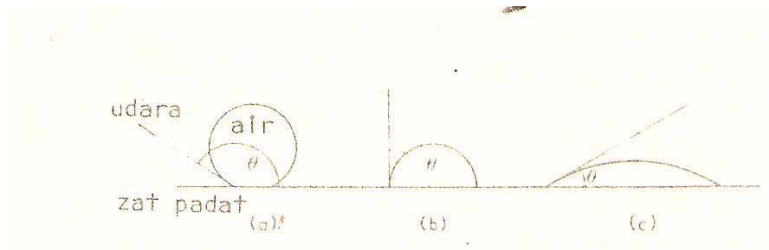
11.1 Daya Serap Kain

Beberapa kain harus mempunyai daya penyerapan yang baik seperti kain handuk, kain pembalut dan kain–kain yang akan dilakukan proses penyempurnaan tekstil.

Zat warna dan zat pembantu dalam proses penyempurnaan untuk dapat masuk kedalam serat, maka kain harus memiliki kemampuan untuk menyerap.

Adanya kanji dan lemak yang bersifat menolak air (*hidrofob*) menyebabkan hasil proses kurang baik, warna tidak rata. Daya serap kain dievaluasi berdasarkan lamanya kain terbasahi oleh air atau lamanya waktu pembasahan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembasahan kain yaitu apabila setetes air dijatuhkan pada permukaan dari 3 jenis benda padat yang rata, maka tetesan air tersebut mungkin berbentuk bulat, pipih atau bulat dan pipih.



Gambar 11 – 1
Sudut Kontak

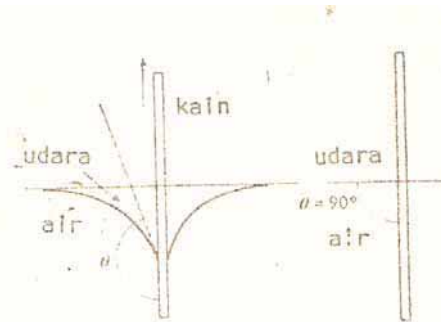
Dari gambar di atas menunjukkan bahwa makin besar sudut kontak (gambar a) makin kecil kemampuan penyerapan kain.

11.1.1 Cara Pengujian Waktu Pembasahan Kain (*The Wetting Time Test*)

Pengujian dilakukan dengan jalan memasukkan kain yang dipotong memanjang kedalam gelas piala kemudian menarik perlahan-lahan dari permukaan air. Air yang dipakai air suling pada suhu 20°C dengan kecepatan penarikan 8 mm/menit. Pada awal penarikan terlihat sudut kontak yang akan besar dan setelah beberapa menit mengecil kembali.

Waktu mengecilnya sudut kontak menjadi 90°C dicatat dengan stop watch dan dinyatakan sebagai waktu pembasahan.

Cara ini lebih sesuai untuk kain wol, sedangkan untuk kapas selain waktu pembasahan juga perlu dilakukan uji penetrasi air dan daya tahan air terhadap curah hujan.



Gambar 11 - 2
Uji Waktu Pembasaan

11.1.2 Cara Pengujian Daya Serap Kain (*Wet Ability Test*)

Daya serap adalah merupakan salah satu faktor yang menentuka keberhasilan dalam proses penyempurnaan baik pencelupan maupun dalam pencapan. Prinsip pengujiannya adalah mengamati setetes air yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu pada permukaan kain contoh uji yang ditegangkan. Waktu menghilanya pantulan langsung tetesan air di atas kain contoh uji, diukur dan dicatat sebagai waktu pembasahan.

Kain dipasang pada lingkaran penyulam, sehingga permukaan tegang, kemudian dipesang 1 cm di bawah ujung tetesan buret dan setes air dijatuhkan pada contoh uji, buret yang berisi air suling sedemikian rupa sehingga kira – kira setiap 5 detik menjatuhkan setetes air pada suhu $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. waktu menghilangnya pantulan langsung dari tetesan air diukur dengan stop watch. Waktu pembasahan kurang dari 5 menit menunjukkan daya serap kain baik. Percobaan dilakukan 10 kali.

11.1.3 Cara-cara Pengujian Pembasahan Pain dengan Cara Penyerapan Kapiler (*Wetting Testby Wicking*)

Kemampuan kain untuk menyerap dengan cara penyerapan kapiler, dapat diukur dengan menghitung kecepatan penetrasi air yang mengarah ke atas pada sepotong kain yang memanjang dengan ujung bawah kain dicelupkan dalam air.

Kain contoh uji dipotong dengan ukuran 5 cm x 15 cm dicelupkan ke dalam air pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 20 detik, diambil dan ditimbang. Banyaknya air yang terserap. Banyak air terserap dihitung dengan rumus

$$\frac{BB - Bk}{BK} \times 100$$

Dimana

BB = Berat basah

BK = Berat kering / berat awal

11.1.4 Cara Pengujian Pembasahan Kain dengan Uji Penenggelaman (*Sinking Test*)

Sepotong kain dengan ukuran 2,5 cm x 2,5, cm dijatuhkan pada permukaan air yang berada pada gelas piala.

Waktu antara jatuhnya contoh uji menyinggung air sampai contoh uji tenggelam di bawah permukaan air dicatat sebagai waktu pembasahan. Makin cepat waktu tenggelam, daya basah kain makin baik.

11.2 Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Kain Tenun (SII. 016-75)

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, cara pengambilan contoh dan cara uji kekuatan tarik dan mulur kain tenun, baik yang terbuat dari kapas, sintetis ataupun campurannya.

2. Definisi

- 2.1. Kekuatan tarik kain ialah beban maksimal yang dapat ditahan oleh suatu contoh uji kain hingga kain tersebut putus.
- 2.2. Mulur kain ialah pertambahan panjang pada saat kain putus dibandingkan dengan panjang kain semula, dinyatakan dalam persen (%).

3. Cara pengambilan contoh

3.1. Cara pita tirus

- 3.1.1. Contoh bahan pengujian digunting sejajar dengan arah benang dengan panjang tidak kurang dari 15 cm dan lebar :
3,00 cm untuk kain yang tetalnya 20 helai/cm atau lebih,
3,75 cm untuk kain yang tetalnya kurang dari 20 helai/cm.
- 3.1.2. Benang-benang pada sisi panjang kain ditiras dengan bantuan jarum, sehingga lebar kain menjadi tepat 2,5 cm.
- 3.1.3. Contoh uji sekurang-kurangnya 5 buah untuk jurusan lusi dan 5 buah untuk jurusan pakan dan diambil pada tempat-tempat yang berbeda.

3.2. Cara pita potong

Sama dengan cara 3.1. di atas kecuali bahwa lebar kain tepat 2,5 dan tanpa ditiras benang-benang pinggirnya.

3.3. Cara cekau

Sama dengan cara 3.1. di atas kecuali bahwa lebar kain tepat 10 cm dan tanpa ditiras benang-benang pinggirnya.

4. Cara uji

Pengujian dilakukan dengan 3 cara yaitu :

- 1) Cara pita tiras
- 2) Cara pita potong
- 3) Cara cekau

Perbedaan dari ketiga cara ini ialah bahwa persiapan contoh ujinya berbeda-beda sedangkan alat pengujiannya sama. Apabila tidak disebutkan maka pengujian dilakukan dengan cara pita tiras sedangkan cara lainnya dipakai apabila kain yang akan diuji sukar ditiras.

4.1. Peralatan

Peralatan berupa :

(1) Mesin penguji kekuatan tarik dengan spesifikasi sebagai berikut :

Jenis	: ayunan
Kecepatan tarik	: 30 ± 1 cm per menit
Penggerak	: motor atau tangan
Waktu putus	: 20 ± 3 seko sejak penarikan
Jarak jepit	: 7 cm
Ukuran penjepit	: - untuk cara pita tiras : 2,5 cm x 3,75 cm atau lebih - untuk cara pita potong : 2,5 cm x 3,75 cm atau lebih - untuk cara cekau permukaan I = 2,5 cm x 2,5 cm permukaan II = 2,5 cm x 5,0

(2) Gunting

(3) Jarum

4.2. Persiapan contoh uji

Contoh uji dikondisikan menurut ketentuan pada SII.0090-75, *Kondisi Contoh Uji untuk Pengujian Serat, Benang dan Kain Kapas*.

4.3. Pelaksanaan pengujian

4.3.1. Contoh uji dijepit simetris pada jepitan atas, dengan arah bagian yang panjang searah dengan arah tarikan.

4.3.2. Ujung bawah contoh uji diberi tegangan awal sebesar 170 gram, lalu dijepit simetris pada jepitan bawah.

4.3.3. Mesin dijalankan dan contoh uji mengalami tarikan hingga kain putus.

4.3.4. Mesin dihentikan dan besarnya kekuatan serat mulur kain dibaca pada skala.

4.3.5. Jumlah pengujian lima kali dan pengujian harus diulangi apabila contoh uji putus pada penjepit, pada batas jepit atau terjadi slip.

Catatan :

Kondisi ruang pengujian sesuai dengan SII. 0089-75, *Kondisi Ruang untuk Pengujian Serat, Benang dan Kain Kapas*.

4.4. Pengujian kekuatan tarik basah

Apabila diminta kekuatan tarik basah maka kondisi contoh uji (butir 4.2.) adalah dalam keadaan basah dan pengerjaannya sebagai berikut :

- 4.4.1. Contoh uji yang telah siap kemudian dibenamkan air suling yang mengandung , tidak lebih dari 0,05% zat pembasah non elektrolit, pada suhu kamar, sehingga betul-betul basah
- 4.4.2. Kemudian contoh uji yang telah basah ditarik sama seperti butir 4.3. dengan catatan bahwa pengujian/pengarikan harus telah selesai 2 menit setelah contoh uji diambil dari air.
- 4.4.3. Kekuatan tarik/basah adalah rata-rata dari harga kelima hasil pengujian.

4.5. Laporan hasil uji

Hasil pengujian dilaporkan mengenai :

- 4.5.1. Cara pengujian yang dipergunakan.
- 4.5.2. Hasil/harga rata-rata dari kelima pengujian merupakan kekuatan/mulur kain.

11.3 Cara Uji Tahan Sobek Kain Tenun dengan Alat Pendulum (*Elmendorf*) (SII.0248 79)

1. Ruang lingkup

- 1.1. Standar ini meliputi definisi, cara pengambilan contoh dan cara uji tahan sobek kain tenun dengan alat pendulum (*elmendorf*).
- 1.2. Standar ini digunakan untuk menentukan gaya impak rata-rata yang diperlukan dalam melanjutkan penyobekan contoh uji bentuk lidah sobekan tunggal dari kain tenun yang telah diberi sobekan awal dengan panjang tertentu, menggunakan alat pendulum,
- 1.3. Standar ini dapat digunakan untuk kain tenun, baik mentah maupun yang telah disempurnakan, dengan syarat bahwa dalam pengujian tersebut kain tidak sobek ke arah melintang pada arah gaya yang dikenakan. Jika sobekan tidak dalam arah gaya yang dikenakan, kain harus dinyatakan tidak dapat diuji dengan cara ini.
- 1.4. Cara pengujian ini tidak dapat digunakan untuk kain rajut, felt, atau kain tanpa anyaman, dengan kemungkinan untuk beberapa jenis kain tanpa anyaman ringan (tipis) yang dapat sobek ke arah gaya yang dikenakan.

2. Definisi

- 2.1. Panjang sobek adalah panjang bagian contoh uji yang akan disobek.
- 2.2. Gaya sobek atau kekuatan sobek adalah gaya impak rata-rata yang diperlukan untuk menyobek contoh uji yang telah diberi sobekan awal. Gaya ini sama dengan kerja yang dilakukan untuk menyobek contoh uji dibagi dua kali panjang sobek.
- 2.3. Energi sobek adalah kerja yang dilakukan untuk menyobek contoh uji.
- 2.4. Uji pakan adalah pengujian sobek terhadap benang pakan pada kain.
- 2.5. Uji lusi adalah pengujian sobek terhadap benang lusi pada kain.

3. Cara pengambilan contoh

3.1. Contoh uji harus mewakili induk contoh yang akan diuji.

3.2. Untuk uji sobek pakan, contoh uji harus diambil dari kain dengan pakan yang letaknya berbeda; dan untuk uji sobek lusi, contoh uji harus diambil dari kain dengan lusi yang letaknya berbeda.

Bila pengambilan contoh uji tidak memungkinkan mengikuti ketentuan ini, harus dilaporkan.

Sepersepuluh lebar kain dari pinggir kain tidak boleh diambil untuk contoh uji.

3.3. Jika tidak ada persyaratan lain atau hal-hal yang disetujui sebelumnya, dan bila variasinya diketahui, jumlah contoh uji yang diperlukan dengan eror ± 5 persen, tingkat kepercayaan 90 persen, seperti berikut :

Jumlah contoh uji, $n = 0,108 V^2$

V = Koefisien variasi

3.4. Jika tidak ada persyaratan lain atau hal-hal yang disetujui sebelumnya, dan bila variasinya tidak diketahui, contoh uji diambil minimum 5 (lima) buah untuk masing-masing arah.

4. Cara uji

4.1. Prinsip

Gaya impak rata-rata yang diperlukan untuk menyobek contoh uji yang telah diberi sobekan awal, diperoleh dengan mengukur kerja yang dilakukan dalam penyobekan pada jarak yang sudah ditentukan.

Alat uji ini terdiri dari pendulum terbentuk sektor yang dilengkapi dengan penjepit. Bila pendulum dinaikkan sampai kedudukan siap ayun, kedudukan penjepit pada pendulum harus satu garis dengan penjepit yang kedudukan tetap. Kedudukan ini mempunyai energi potensial maksimum.

Contoh uji dipasang pada kedua penjepit, kemudian diberi sobekan awal diantara kedua penjepit tersebut. Pendulum dibebaskan mengayun sehingga penjepit pada pendulum bergerak menyobek contoh uji.

Kekuatan sobek dapat dibaca langsung pada skala yang dipasang pada pendulum. Skala tersebut menunjukkan gaya dalam satuan gram atau persen dari energi potensial pendulum yang digunakan sehingga kekuatan sobek dapat dihitung.

4.2. Peralatan

(1) Pendulum (*Elmendorf*) penguji sobek

Alat ini mempunyai 3 kapasitas, yaitu 0 – 1600 gram, 0 – 3200 gram dan 0 – 6400 gram.

Untuk memudahkan pembacaan hasil, setiap kapasitas dinyatakan dalam satuan skala hekto gram.

(2) Alat potong contoh uji

Pada dasarnya alat tersebut mempunyai bentuk dan ukuran seperti terlihat pada gambar 10 – 3 (a) atau 3 (b). Kedua bentuk alat tersebut masing-masing mempunyai bentuk dasar empat persegi panjang, dengan panjang 100 ± 2 mm dan lebar $63 \pm 0,19$ mm, tetapi pada bagian sisi terpanjang terdapat kelebihan

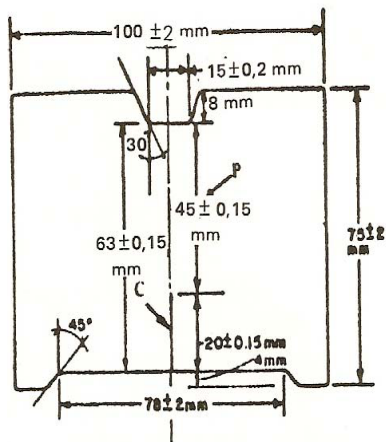
ukuran untuk menjaga agar benang-benang terakhir yang akan diputus tidak terurai waktu pengujian. Panjang sobek contoh uji adalah $43 \pm 0,15$ mm.

4.3. Persiapan contoh uji

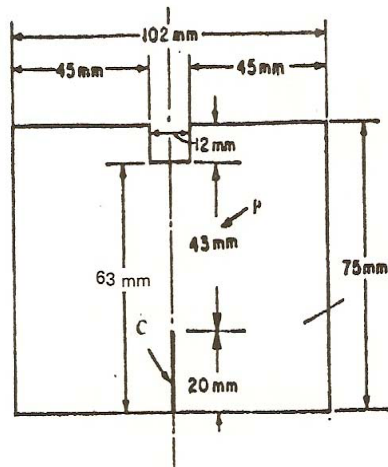
1. Contoh uji dikondisikan dalam atmosfer standar, RH $65 \pm 7\%$ dan suhu $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sampai tercapai keseimbangan lembab.
2. Contoh uji lusi maupun pakan dipotong seperti pola pada gambar 10 – 3 (a) atau (b). Contoh uji lusi dipotong sedemikian rupa sehingga lebarnya sejajar arah lusi dan contoh uji pakan lebarnya sejajar arah pakan.

4.4. Prosedur dan cara uji

- 4.4.1. Sebelum pengujian, alat harus diatur sedemikian rupa sehingga dasar alat terletak datar dan garis indeks berimpit dengan penunjuk.
- 4.4.2. Pendulum dipilih sedemikian rupa, sehingga kekuatan sobek terbaca antara 20 – 60% dari skala maksimum.
- 4.4.3. Pengujian dilakukan di ruangan dengan kondisi atmosfer standar RH $\pm 2\%$ dan suhu $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$,
- 4.4.4. Pendulum dinaikkan sampai kedudukan siap ayun, kemudian jarum penunjuk diatur sehingga berimpit dengan garis indeks yang terdapat pada pendulum.
- 4.4.5. Contoh uji dipasang pada sepasang penjepit sedemikian rupa sehingga terletak di tengah-tengah dan tepi bawah contoh uji sejajar dengan dasar penjepit. Pada kedudukan ini, tepi atas contoh uji akan sejajar dengan permukaan atas penjepit dan benang-benang yang sejajar lebar contoh uji akan tegak lurus padanya. Kedua penjepit dirapatkan dengan memutar sekrup pengencang, sehingga tekanan jepitan kedua penjepit sama besar. Contoh uji hendaknya terpadang bebas dengan bagian atasnya diatur melengkung searah ayunan pendulum.
- 4.4.6. Bila penyobekan awal contoh uji tidak dilakukan dengan alat potong contoh uji, dapat digunakan pisau seperti pada gambar 10 – 4.
- 4.4.7. Penahan pendulum ditekan sampai pendulum berayun mencapai lintasan penuh sehingga kain sobek sempurna. Pada saat ayunan balik, pendulum ditangkap dengan tangan tanpa mengubah kedudukan jarum penunjuk.
- 4.4.8. Kekuatan sobek dibaca sampai skala terkecil yang terdekat.
- 4.4.9. Hasil pembacaan tidak berlaku, bila contoh uji pada penjepit slip atau bila sobekan menyimpang dari arah sobekan awal lebih besar dari 6 mm. Bila terjadi pengerutan pada contoh uji, harus dicatat.



Semua jari-jari 3
(a)



(b)

Bentuk yang sudah dikembangkan

Gambar 11 – 3
Bentuk yang Sudah Dikembangkan

Keterangan gambar 10 -3 :

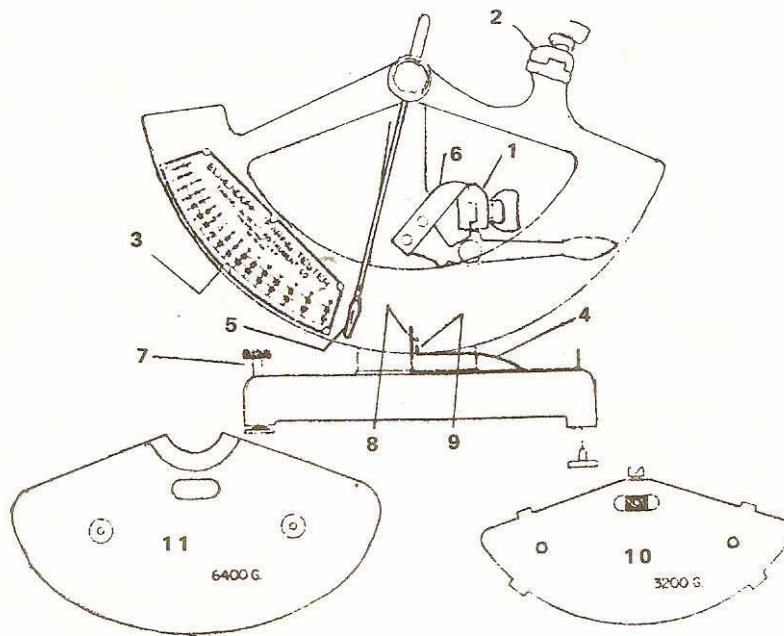
C = Celah untuk sobekan awal

P = Panjang sobek

4.5. Laporan hasil uji

Laporan meliputi :

1. Kekuatan sobek rata-rata untuk setiap arah yang dinyatakan dalam gram. Bila skala uji yang digunakan merupakan persen dari energi potensial awal pendulum untuk menyobek contoh uji, maka untuk menunjukkan kekuatan sobek dalam gram, hasil pembacaan dari skala harus dikalikan dengan faktor perkalian yang tercantum pada tabel.
2. Kapasitas alat yang digunakan.
3. Pengerutan, bila terjadi pengerutan selama pengujian.
4. Jumlah pengujian yang ditolak karena arah sobek yang menyimpang.



Gambar 11 – 4
Alat Uji Sobek Elmendorf
untuk Tekstil dengan Peningkatan Beban

Keterangan :

1. Penjepit tetap
2. Penjepit pada pendulum
3. Skala
4. Penahan pendulum
5. Jarum penunjuk
6. Pisau
7. Sekrup pengatur datar alat
8. Tuan penahan jarum
9. Garis indeks
10. Beban tambahan jenis NBS kapasitas 3200 gram
11. Beban tambahan jenis untuk tekstil kapasitas 6400 gram

Tabel 11 – 1
Faktor untuk Menghitung Kekuatan Sobek dalam Gram dari Pembacaan Skala dalam Persen dan Batas-batas Pengujian yang Dapat Diterima

Uji Sobek Elmendorf	Kapasitas, Gram	Faktor untuk Menghitung Kekuatan Sobek dalam Gram dari Pembacaan Skala Persen	Batas Pengujian yang Dapat Diterima, 20 s/d 60 persen dari Kapasitas, Gram
Standar beban uji :			
1. Tanpa beban tambahan	1600	16	320 s/d 960
2. Dengan penambahan beban NBS	3200	32	640 s/d 1920
3. Dengan penambahan beban NBS dan beban untuk tesktil	6400	64	1280 s/d 3640

11.4 Pengujian Ketahanan Luntur Warna

Hasil pengujian ketahanan luntur warna biasanya dilaporkan secara pengamatan visual. Pengukuran perubahan warna secara kimia fisika yang dilakukan dengan bantuan kolorimetri atau spektrofotometri hanya dilakukan untuk penelitian yang membutuhkan hasil penelitian yang tepat.

Penelitian tahan luntur warna dilakukan dengan melihat adanya perubahan warna asli sebagai tidak ada perubahan, ada sedikit perubahan, cukup berubah, dan berubah sama sekali.

Penilaian secara visual dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna.

Standar yang telah dikenal adalah standar yang dibuat oleh Society of Dyes and Colourists (S.D.C.) di Inggris dan oleh American Association of Chemist and Colourists (AATCC) di Amerika Serikat, yaitu berupa standar “*Gray Scale*” untuk perubahan pada kain putih.

Standar *Gray Scale* dan *Staining Scale* digunakan untuk memulai perubahan warna yang terjadi pada pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian, keringat, gosokan, setrika, khlor, sinar matahari, obat-obat kimia, air laut dan sebagainya.

11.4.1. Cara Penggunaan *Gray Scale* (SII.0113.75)

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi ketentuan umum, spesifikasi, cara penggunaan dan cara penilaian hasil uji dengan gray scale.

2. Ketentuan umum

- 2.1. Gray scale terdiri dari sembilan pasangan standar lempeng abu-abu, setiap pasangan mewakili perbedaan warna atau kekontrasan warna (*shade and strength*) sesuai dengan penilaian tahan luntur dengan angka.
- 2.2. Gray scale digunakan untuk mengevaluasi perubahan warna pada bahan tekstil dalam pengujian tahan luntur. Spesifikasi kolorimetrik yang tepat dari gray scale tersebut diberikan sebagai nilai yang tetap untuk pembandingan terhadap standar-standar yang mungkin telah berubah.
- 2.3. Penilaian tahan luntur dan perbedaan warna yang sesuai, dinyatakan dengan rumus nilai kekromatikan Adam yang tercantum dalam lajur pertama dan kedua dari Tabel I0-1

Tabel 11- 2
Standar Penilaian Perubahan Warna pada Gray Scale

Nilai tahan luntur warna	Perbedaan warna (dalam satuan C. D.)	Toleransi untuk standar kerja (dalam satuan C. D.)
5	0	0,0
4 - 5	0,8	± 0,2
4	1,5	± 0,2
3 - 4	2,1	± 0,2
3	3,0	± 0,2
2 - 3	4,2	± 0,3
2	6,0	± 0,5
1 - 2	8,5	± 0,7
1	12,0	± 1,0

- 2.4. Nilai tahan luntur 5 ditunjukkan pada skala oleh dua lempeng yang identik yang diletakan berdampingan warna abu-abu netral dengan reflektansi 12 ± 1 persen. Perbedaan warna sama dengan nol.
- 2.5. Nilai tahan luntur 4 - 5 sampai 1 ditunjukkan pada skala oleh dua lempeng pembandingan yang identik dan yang dipergunakan untuk tingkat 5, berpasangan dengan lempeng abu-abu netral yang sama tetapi lebih muda. Perbedaan secara visual dari pasangan-pasangan tersebut adalah tingkat geometrik dari perbedaan warna atau kekontrasan, seperti tertera pada Tabel 10 – 2.

3. Spesifikasi kolorimetrik gray Scale
 - 3.1. Spesifikasi kolorimetrik yang tepat dari warna abu-abu standar dan perbedaan warna Gray Scale dihitung dengan rumus nilai kekromatikan Adams :
Beda warna dalam satuan C.D.

$$C.D. = 40 \left[\{0,23 \Delta V_y\}^2 + \{ \Delta (V_x - V_y) \}^2 + \{0,4 \Delta (V_z - V_y) \}^2 \right]^{0,5}$$

dimana : V_x, V_y, V_z tristimulus X, Y, dan Z.
 - 3.2. Toleransi yang diperbolehkan untuk gray Scale yang dipergunakan sebagai standar kerja tercantum pada lajur terakhir Tabel I.
 4. Cara penggunaan Gray Scale
 - 4.1. Prinsip
Hasil dari pengujian tahan lantur warna dinilai dengan membandingkan perbedaan warna dari contoh uji dan bahan tekstil asli terhadap perbedaan yang digambarkan oleh gray Scale.
 - 4.2. Prosedur Sebagian dari bahan tekstil yang asli dan contoh yang telah diuji diletakkan berdampingan pada bidang dan arah yang sama.
 - 4.3. Daerah sekitarnya harus berwarna abu-abu yang merata dengan kecerahan yang sedikit lebih kecil dari kecerahan gray Scale yang paling tua. Bilamana perlu untuk mencegah pengaruh latar belakang pada kenampakan bahan tekstil, dipergunakan dua lapisan atau lebih bahan asli di bawah kedua contoh tersebut Permukaan bahaan diterangi dengan dengan cahaya yang mempunyai kuat penerangan 540 lux atau lebih. Cahaya arus diatuhkan pada permukaan yang membentuk sudut 45° dan arah pengamatan kira-kira tegak lurus pada bidang permukaan.

Perbedaan visual antara contoh uji asli dan yang telah dibandingkan dengan perbedaan yang sesuai dengan kekontrasan antara contoh uji asli dan contoh yang telah diuji. Nilai 5 hanya diberikan apabila tidak ada perbedaan warna (*shade and strength*) antara contoh asli dan contoh yang telah diuji.
 5. Dalam penggunaan gray Scale sifat perubahan warna baik dalam corak, ketuaan, kecerahan, atau kombinasinya tidak dinilai. Dasar evaluasi adalah keseluruhan perbedaan atau kekontrasan antara contoh uji asli dengan contoh uji yang telah diuji.
Apabila dalam penilaian diinginkan untuk menilai sifat perubahan contoh uji istilah kualitatif yang sesuai dapat ditambahkan pada angka penilaian seperti pada tabel 10 – 3.
- Apabila ruangan yang tersedia untuk menuliskan istilah kualitatif terbatas misalnya seperti pada kartu contoh seperti pada kartu contoh, singkatan berikut ini dapat dipakai :

B = lebih biru
 H = lebih hijau
 M = lebih merah
 K = lebih kuninh

L = lebih lemah
 Ku = lebih kuat
 S = lebih seram
 C = lebih cerah

Spesifikasi kolorimetri yang tepat dari warna abu-abu standar dan perubahan warna pada Gray Scale, dapat dihitung dengan rumus nilai kochromatikan Adam, dalam satuan C.D. (Color Difference).

Tabel 11– 3
Penilaian Perubahan Warna pada Gray Scale

	Penilaian	Arti
3	Kekontrasan sesuai dengan tingkat 3 Gray Scale	Perubahan hanya terjadi pada berkurangnya ketuaan warna
3 lebih merah	Kekontrasan sesuai dengan tingkat 3 Gray Scale	Berkurangnya ketuaan warna tidak jelas tetapi warna menjadi lebih merah.
3 lebih merah lebih kuning	Kekontrasan sesuai dengan tingkat 3 Gray Scale	Terjadi pengurangan ketuaan dan perubahan corak warna.
3 lebih merah lebih biru lebih suram	Kekontrasan sesuai dengan tingkat 3 Gray Scale	Terjadi pengurangan ketuaan dan perubahan baik corak maupun kecerahan warna.
4-5 lebih merah	Kekontrasan tengah-tengah antara tingkat ke 4 dan 5 Gray Scale.	Berkurangnya ketuaanya warna tidak jelas, tetapi warna menjadi sedikit merah.

Beda warna dalam satuan, nilai 5 berarti tidak ada perubahan warna dan seterusnya sampai nilai 1 yang berarti perubahan warna sangat besar.

11.4.2. Staining Scale

Pada staining scale penilaian penodaan pada kain putih didalam pengujian tahan luntur warna, dilakukan dengan membandingkan perbedaan warna dari kain putih yang dinodai dan yang tidak dinodai, terhadap perbedaan yang digambarkan oleh Staining Scale, dan dinyatakan juga dengan nilai kekhromatikan Adam seperti halnya pada Gray Scale, hanya besar perbedaan warnanya berbeda (Tabel 10 – 4)

Nilai tahan luntur contoh uji, adalah Angka Gray Scale yang sesuai dengan kekontrasan antara contoh uji asli dan contoh yang telah diuji. Kondisi penilaian dengan Staining Scale adalah sama dengan Gray Scale, hanya disini dibandingkan sepotong kain putih yang tidak dinodai dengan yang telah dinodai. Nilai tahan luntur contoh uji, adalah angka Staining Scale yang sesuai dengan kekontrasan antara potongan kain putih asli dan yang telah diuji.

Nilai 5 hanya diberikan apabila ada perbedaan warna antara kain putih asli dengan yang telah diuji. Hasil evaluasi tahan luntur warna terhadap angka-angka Gray Scale atau Staining Scale adalah sebagai berikut :

Tabel 11- 4
Penilaian Perubahan Warna pada Staining Scale

Nilai tahan luntur warna	Perbedaan warna (dalam satuan C. D.)	Toleransi untuk standar kerja (dalam satuan C. D.)
5	0	0,0
4 - 5	2,0	± 0,3
4	4,0	± 0,3
3 - 4	5,6	± 0,4
3	8,0	± 0,5
2 - 3	11,3	± 0,7
2	16,0	± 1,0
1 - 2	22,6	± 1,5
1	32,0	± 2,0

Tabel 11– 5
Evaluasi Tahan Luntur Warna

Nilai tahan luntur warna	Evaluasi tahan luntur warna
5	Baik sekali
4 - 5	Baik
4	Baik
3 - 4	Cukup baik
3	Cukup
2 - 3	Kurang

2	Kurang
1 - 2	Jelek
1	Jelek

Tabel 11– 6
Penilaian Arti Penilaian Tahan Luntur Warna

Nilai tahan luntur warna	Penilaian	Art i
3	Kekontrasan Sesuai Dengan Tingkat 3 Gray Scale	Perubahan hanya pada berkurangnya ketuaan warna.
3 – M	Kekontrasan Sesuai Dengan Tingkat 3 Gray Scale	Berkurangnya ketuaan warna tidak jelas tetapi warna menjadi lebih merah.
3 – L, K	Kekontrasan Sesuai Dengan Tingkat 3 Gray Scale	Terjadi pengurangan ketuaan dan perubahan corak warna.
3 – L, B, S	Kekontrasan Sesuai Dengan Tingkat 3 Gray Scale	Terjadi pengurangan ketuaan perubahan baik corak maupun kecerahan warna.
4 – 5 M	Kekontrasan Sesuai Dengan Tingkat 4 dan 5 Gray Scale	Berkurangnya ketuaan warna tidak jelas, tetapi warna menjadi sedikit lebih merah.

Dalam menggunakan Gray Scale sifat perubahan warna baik dalam corak, kecerahan, ketuaan, atau kombinasinya tidak dinilai.

Dasar evaluasinya adalah keseluruhan perbedaan atau kekontrasan antara contoh uji asli dengan contoh yang telah diuji.

Apabila dalam penilaian diinginkan untuk menilai sifat perubahan contoh uji, dapat disatukan keterangan-keterangan seperti : lebih biru (B), lebih hijau (H), lebih kuning (K), lebih lemah (L), lebih kuat (Ku), lebih suram (S), dan lebih cerah (C). Beberapa contoh penelitian cara ini dapat dilihat pada tabel 10 – 6.

11.4.3. Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian (SII.0115-75)

1. Ruang lingkup

Cara pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan tahan luntur warna terhadap pencucian yang berulang-ulang. Berkurangnya warna dan pengaruh gosokan yang dihasilkan oleh larutan dan/atau gosokan dari 5 kali pencucian tangan atau pencucian dengan mesin yang mengandung chlor dalam rumah tangga, hampir sama dengan satu kali pengujian selama 45 menit.

2. Cara persiapan contoh uji

Jika contoh uji berupa kain maka diambil dengan ukuran 5 x 10 cm kemudian diletakan diantara kedua kain putih. Kemudian dijahit pada salah satu sisi yang pendek.

Jika contoh uji berupa benang maka hendaknya dirajut lebih dahulu atau boleh juga dibentuk suatu lapian dengan menjajarkan kearah panjangnya dan kemudian diletakan diantara kedua lebar kain putih dan dijahit pada salah satu sisi yang pendek.

3. Cara Uji

Prinsip pengujian

Contoh uji dicuci pada kondisi suhu, alkalinitas, pemutihan yang sesuai dan gosokan-gosokan sedemikian, sehingga berkurangnya warna yang dikehendaki didapat dalam waktu singkat. Gosokan diperoleh dengan lemparan, geseran, dan tekanan, bersama-sama dengan digunakannya perbandingan larutan yang rendah, dan sejumlah kelereng baja yang sesuai.

Pereaksi, peralatan dan bahan-bahan

Pereaksi

Natrium hipochlorit

Natrium Metasilikat

larutan asam asetat 28%

Sabun dengan syarat sebagai berikut :

- (1). Mengandung air dan zat – zat yang menguap pada 105°C maksimum 10%
- (2). Jumlah alkali bebas, zat-zat yang tak larut dalam alkohol dan natrium chlorida maksimum 6 %
- (3). Alkali bebas sebagai NaOH maksimum 0,2%
- (4). Zat terlarut dalam air maksimum 1,0%
- (5). Titer asam lemak minimum 39°C
- (6). Kadar sabun non hidrat minimum 85%

Peralatan

- 3.2.1.1. Launderometer atau alat yang sejenis untuk memutarakan bejana yang tertutup di dalam pemanas air yang suhunya dapat dikendalikan secara termometrik dengan kecepatan putaran 42 putaran permenit. Alat ini dilengkapi dengan bejana-bejana dan kelereng-kelereng dari baja tahan karat.
- 3.2.1.2. Seterika listrik, lebih baik dengan berat 2,25-2,27 kg dengan pemanas 1000 watt
- 3.2.1.3. Gray Scale dan Staining Scale

Bahan-bahan

2 helai kain putih masing – masing berukuran 5 x 10 cm dimana yang sehelai sejenis dengan contoh uji sedang yang sehelai lagi dari serat menurut pasangan seperti berikut ini:

Bila yang sehelai :	Maka helai yang kedua:
Kapas	wol
Wol	Kapas
Sutera	Kapas
Linen	Wol
Viscose Rayon	Wol
Asetat	Viscose Rayon
Poliamida	Wol atau Viscose Rayon
Poliester	Wol atau Kapas
Poliakrilat	Wol atau Kapas

Catatan :

Yang dimaksud dengan kain putih tersebut di atas ialah kain grey yang diputihkan.

Cara Uji

Cara uji ada suhu 40°C.

Kedalam bejana dimasukkan 200 ml larutan yang mengandung 0,5% volume sabun dan 10 buah kelereng baja tahan karat, ditutup rapat, dipanasi, lebih dulu sampai 40°C.

Letakkan bejana tersebut pada tempatnya dengan penutup menghadap keluar. Pemasangan bejana diatur sedemikian rupa sehingga tiap sisi terdiri dari sejumlah bejana yang sama.

Mesin dijalankan selama paling sedikit 2 menit untuk pemanasan pendahuluan.

Mesin dihentikan dengan bejana tegak lurus keatas, tutup bejana dibuka, masukkan contoh uji yang telah diremas – remas kedalam larutan, kemudian ditutup kembali. Launderometer dijalankan selama 45 menit.

Mesin dihentikan, bejana – bejana diambil dan isinya dikeluarkan; masing – masing contoh uji dicuci dua kali didalam gelas piala dengan 100ml air pada suhu 40°C, selama masing- masing 1 menit dengan mengadukkan atau diperas dengan tangan. Kemudian diasamkan dalam 100 ml larutan asam asetat 0,014% (0,05ml asam asetat 28%/100 ml air), selama 1 menit pada suhu 27°C.

Cuci lagi didalam 100ml air pada suhu 27°C selama satu menit. Akhirnya bahan diperas dengan hidroekstraktor atau mangel. Contoh uji dikeringkan dengan jalan menyetrika pada suhu: 135°C - 150°C.

Cara pengujian pada suhu 71°C

Contoh uji diuji seperti pada cara pengujian pada suhu 40°C (V.A.) kecuali suhu pengujian 71°C dengan 50 ml larutan yang mengandung 0,2% volume natrium-meta-silikat, 0,015% volume chlor aktif dan menggunakan 100 buah kelereng baja tahan karat.

4. Cara evaluasi hasil uji

Cara pengujian pada suhu 40°C dimaksudkan untuk mengevaluasi tahan luntur warna kain yang diharapkan tahan terhadap pencucian dengan tangan pada suhu rendah berulang – ulang. Contoh uji yang dikerjakan

dengan cara ini akan menunjukkan perubahan warna dan penodaan sesuai dengan yang dihasilkan oleh 5 kali pencucian dengan tangan pada suhu 40°C.

Cara pengujian pada suhu 71°C dimaksudkan untuk mengevaluasi tahan luntur warna kain yang dapat dicuci dengan mesin dengan penambahan chlor aktif. Contoh uji yang dikerjakan dengan cara ini akan menunjukkan perubahan warna yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh 5 kali pencucian secara komersil pada suhu 71°C dengan penambahan 1,0 liter. chlor aktif 1% tiap 45,4 kg bahan (resep pencucian bahan putih) atau oleh 5 kali pencucian dengan mesin dalam rumah tangga pada suhu 60° - 66°C yang mengandung 1,42g chlor aktif 5% per 3,8 ltr untuk setiap 3,6 kg bahan.

Evaluasi perubahan warna

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan contoh uji terhadap Gray Scale.

- Nilai 5 -- tak ada perubahan warna seperti yang ditunjukkan tingkat ke 5 dalam Gray Scale
- Nilai 4 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 4 dalam Gray Scale
- Nilai 3 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 3 dalam Gray Scale
- Nilai 2 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 2 dalam Gray Scale
- Nilai 1 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 1 dalam Gray Scale

Evaluasi penodaan warna

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan penodaan warna pada kain putih terhadap Staining Scale.

- Nilai 5 -- tak ada penodaan seperti yang ditunjukkan oleh tingkat ke 5 dalam Staining Scale.
- Nilai 4 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 4 dalam Staining Scale.
- Nilai 3 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 3 dalam Staining Scale.
- Nilai 2 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 2 dalam Staining Scale.
- Nilai 1 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 1 dalam Staining Scale.

11.4.4. Cara Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Keringat (SII.0117 – 75)

1. Ruang lingkup
Cara uji ini meliputi cara uji tahan luntur warna dari segala macam dan bentuk bahan tekstil berwarna terhadap keringat
2. Cara persiapan contoh uji
Contoh uji dipotong dengan ukuran 6 x 6 cm dan dijahit diantara sepasang kain putih dengan ukuran yang sama.

3. Cara uji

Prinsip pengujian

Contoh-contoh uji yang terpisah dari bahan tekstil berwarna direndam dalam larutan keringat buatan bersifat basa atau asam, kemudian diberikan tekanan mekanik tertentu dan dikeringkan perlahan-lahan pada suhu yang naik sedikit demi sedikit.

Pereaksi, peralatan dan bahan-bahan

Pereaksi

Larutkan keringat buatan bersifat asam

Natrium klorida : 10 gram
Asam laktat : 1 gram
Dinatrium ortofosfat non hidrat : 1 gram
Histidin mono hidroklorida : 0,25 gram
Ditambah air suling sehingga seluruhnya harus menjadi satu liter.
pH larutan harus 3,5 gram

Larutkan keringat buatan bersifat basa :

Natrium klorida : 10 gram
Amonium karbonat : 4 gram
Dinatrium ortofosfat non hidrat : 1 gram
Histidin mono hidroklorida : 0,25 gram
Ditambah air suling sehingga seluruhnya harus menjadi satu liter.
pH larutan harus 8.

Peralatan

- (1). AATCC Perspiration Tester atau alat lain yang sejenis (gambar 125).
- (2). Alat pemeras jenis mangel yang diperlengkapi dengan pengatur tekanan.
- (3). Gelas Piala 500 ml dan pengaduk gelas yang ujungnya dipipihkan.
- (4). Gray Scale dan Staining Scale.
- (5). Lempeng-lempeng kaca atau plastik.
- (6). Tungku pengeringan listrik yang diperlengkapi dengan pengatur suhu.

Bahan-bahan

Dua helai kain putih dimana yang sehelai dari serat yang sejenis dengan bahan yang diuji, sedang yang sehelai lagi dari serat menurut pasangan seperti yang disebut di bawah ini :

Bila yang sehelai:

Kapas
Wol
Sutera
Linen
Viscose
Asetat
Poliamida
Poliester
Poliakrilat

Maka helai yang kedua:

Wol
Kapas
Kapas
Wol
Rayon Wol
Viscose Rayon
Wol atau Viscose Rayon
Wol atau Kapas
Wol atau Kapas

Cara uji

- 3.3.1. Sebuah contoh uji ukuran 6 x 6 cm dijahit diantara kain putih kemudian direndam dan diaduk-aduk dalam larutan keringat buatan bersifat asam selama 15 – 30 menit untuk mendapatkan pembasahan sempurna. Apabila kain sukar dibasahi, contoh uji direndam, diperas dengan mangel, direndam lagi, diperas lagi demikian dilakukan berulang-ulang, sampai mendapatkan pembasahan yang sempurna. Kemudian contoh uji tersebut diperas, sehingga beratnya menjadi 2,5 sampai 3 kali berat contoh semula.
Untuk contoh – contoh uji yang sama, kadar larutan dalam contoh uji setelah pemerasan harus sama, karena derajat penodaan bertambah dengan beratnya kadar larutan yang tertinggal dalam contoh uji.
- 3.3.2. Contoh uji diletakkan diantara 2 lempeng kaca, lalu uji tersebut dipasang pada perspiration tester dengan diberi tekanan 10 pound (60 gram/cm²), dan diatur sedemikian rupa sehingga contoh uji dalam kedudukan tegak pada waktu diletakkan dalam tungku.
- 3.3.3. Contoh uji yang telah dibebani tersebut dimasukkan dalam oven 38 ± 1°C selama 6 jam bila sudah kering contoh uji dilepaskan dari perspiration tester. Keringkan di udara tidak lebih dari 60°C.
- 3.3.4. Pengujian sekurang-kurangnya dilakukan 3 kali dan dihitung rata-rata prosentasi hasil pengujian.
- 3.3.5. Evaluasi perubahan warna dilakukan dengan membandingkan grey scale dengan hasil penodaan warna dan pada kain putih terhadap staining scale.

4. Cara evaluasi hasil uji

Tidak tahan lunturnya warna terhadap keringat dapat disebabkan oleh migrasi warna (bleeding) atau perubahan warna contoh uji. Perubahan warna dapat terjadi tanpa bleeding, sebaiknya mungkin pula terjadi bleeding tanpa perubahan warna atau dapat terjadi kedua – duanya.

- 4.1. Evaluasi perubahan warna contoh uji dilakukan dengan membandingkan contoh uji terhadap Gray Scale.
Nilai 5 -- tak ada perubahan warna seperti yang ditunjukkan tingkat ke 5 dalam Gray Scale
Nilai 4 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 4 dalam Gray Scale
Nilai 3 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 3 dalam Gray Scale
Nilai 2 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 2 dalam Gray Scale
Nilai 1 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke 1 dalam Gray Scale

4.2. Evaluasi penodaan warna

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan penodaan warna pada kain putih terhadap Staining Scale.

Nilai 5 -- tak ada penodaan seperti yang ditunjukkan oleh tingkat ke 5 dalam Staining Scale.

Nilai 4 -- penodaan ekuivalen dengan tingkat ke 4 dalam Staining Scale.

Nilai 3 -- penodaan ekuivalen dengan tingkat ke 3 dalam Staining Scale.

Nilai 2 -- penodaan ekuivalen dengan tingkat ke 2 dalam Staining Scale.

Nilai 1 -- penodaan ekuivalen dengan tingkat ke 1 dalam Staining Scale.

Apabila derajat perubahan warna atau penodaan terletak diantara kedua tingkat dalam Gray Scale atau Staining Scale, maka diberi nilai antara misalnya : 1 – 2, 2 – 3, 3 – 4, atau 4 – 5.

Laporkan nilai perubahan warna contoh uji dan nilai penodaan pada kain putih yang telah ditentukan pada 3.3.4. dan 3.3.5.

11.4.5. Cara Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Gosokan

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi cara uji penodaan dari bahan berwarna pada kain lain yang disebabkan karena gosokan.

Cara ini dapat dipakai untuk bahan tekstil berwarna dari segala macam serat baik dalam bentuk benang maupun kain.

Pengujian dilakukan dua kali yaitu gosokan dengan kain kering dan gosokan dengan kain basah.

2. Cara persiapan contoh uji

Diambil dua contoh uji, satu untuk pengujian kering, dan lainnya untuk pengujian basah.

Kain

Bila bahan yang diuji berupa kain, maka contoh uji dipotong dengan ukuran 5 x 15 cm, dengan panjangnya miring terhadap lusi dan pakan.

Bila bahan yang diuji berupa benang, maka hendaknya dirajut lebih dahulu lalu dipotong dengan ukuran 5 x 15 cm atau boleh juga dibelitkan sejajar pada suatu karton menurut arah panjangnya dan berukuran 5 x 15 cm.

3. Cara uji

Prinsip pengujian

Contoh uji dipasang pada crockmeter, kemudian padanya digosokkan kain putih kering dengan kondisi tertentu. Penggosokan ini diulangi dengan kain putih basah. Penodaan pada kain putih dinilai dengan mempergunakan Staining Scale.

Peralatan dan bahan – bahan

Peralatan dan bahan – bahan

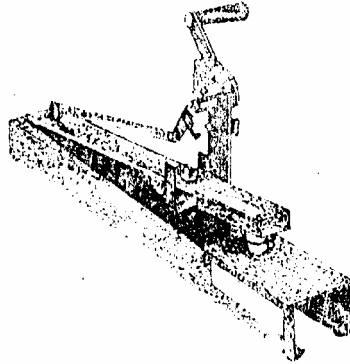
Crockmeter yang mempunyai jari dengan diameter 1,5 cm yang bergerak satu kali putaran, dengan gaya tekanan pada kain sebesar 900 gram.

Staining Scale

Bahan – bahan

Air suling untuk membasahi kain penggosok seperti tersebut pada 3.2

Kain kapas dengan konstruksi $100 \times 96/\text{inchi}^2$ dan berat $135,3 \text{ gram}/\text{m}^2$ yang telah diputihkan, tidak dikunji dan tidak disempurnakan dipotong dengan ukuran $5 \times 5 \text{ cm}$.



Gambar 11– 5
Crockmeter

Cara uji

Gosokan kering

Contoh uji diletakkan rata diatas alat penguji dengan sisi yang panjang searah dengan arah gosokan. Jari crockmeter dibungkus dengan kain putih kering dengan anyaman miring terhadap arah gosokan. Kemudian digosokkan 10 kali maju mundur (20 kali gosokan) dengan memutar alat pemutar 10 kali dengan kecepatan 1 putaran/detik. Kain putih diambil dan dievaluasi.

Gosokan basah

Basahi kain putih dengan air suling, kemudian diperas diantara kertas saring, sehingga kadar air dalam kain menjadi $65 \pm 5\%$ terhadap berat kain pada kondisi standar kelembapan relatip $65\% \pm 2\%$ dan suhu $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$. kemudian dikerjakan seperti pada cara gosokan kering 3.3.3.1 secepat mungkin untuk menghindarkan penguapan. Kain putih dikeringkan di udara sebelum dievaluasi.

Pengujian kering dan basah dilakukan 3 kali dan hasil rata – rata dari ketiganya merupakan hasil pengujian.

4. Cara evaluasi hasil uji

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan penodaan warna pada kain putih terhadap Staining Scale.

Dalam membandingkan penodaan warna, kain penguji diberi alas tiga lapis kain putih yang sama.

Nilai 5 -- tak ada penodaan seperti yang ditunjukkan oleh tingkat ke 5 dalam Staining Scale.

Nilai 4 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 4 dalam Staining Scale.

Nilai 3 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 3 dalam Staining Scale.

Nilai 2 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 2 dalam Staining Scale.

Nilai 1 -- penodaan ekivalen dengan tingkat ke 1 dalam Staining Scale.

Apabila derajat penodaan terletak diantara kedua tingkat dalam Staining Scale maka diberi nilai antara, misalnya : 1 – 2, 2 – 3, 3 – 4, atau 4 – 5.

11.4.6. Cara Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Panas Penyeterikaan

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi cara uji tahan luntur warna dari segala macam bentuk bahan tekstil terhadap penyeterikaan. Pengujian dilakukan terhadap bahan tekstil dalam keadaan basah, lembab dan kering.

2. Cara persiapan contoh uji

Contoh uji dibuat berukuran (5 x 10) cm

3. Cara uji

Prinsip pengujian

Contoh uji disetrika dalam keadaan kering, panas lembab atau panas basah dalam kondisi tertentu dan dievaluasi perubahan dan penodaan warnanya.

Penggunaan dan batas – batasnya

Macam dan penggunaan akhir bahan tekstil biasanya menentukan cara pengujian mana yang dipakai.

Kain – kain yang dapat dicuci dengan cara “dry cleaning” harus dikerjakan dengan cara 3.4.2. dan 3.4.3. Kain – kain tersebut dapat dikerjakan langsung dengan setrika kering dan kemudian disetrika baik dengan dilapisi diatasnya dengan kain yang lembab atau dengan setrika uap.

Kain – kain yang dapat dicuci harus dikerjakan dengan cara 3.4.2 dan 3.4.4. Kain – kain tersebut dapat dikerjakan langsung dengan setrika kering atau dalam keadaan basah.

Peralatan

Kain kapas putih dengan berat ± 118 g / cm².

Setrika tangan yang mempunyai berat sedemikian sehingga memberi tekanan 36 g / cm². Kebanyakan setrika listrik tidak memberikan tekanan 36 g / cm² sehingga perlu ditambah pemberat.

Press pad, permeable terhadap uap.

Gray Scale

Staining Scale.

Alat pengukur suhu (Pirometer Permukaan, Kertas Penguji Panas atau Tempil Stick)

Cara Uji

Contoh uji yang telah dikerjakan terhadap pemanasan atau pengeringan harus dikondisikan dalam suhu kamar dan kelembaban (65% RH, 27°C) sebelum pengujian.

Penyeterikaan kering.

Perubahan warna

Contoh uji diletakkan diatas sepotong kain kapas putih 3.4.1 pada permukaan halus dan horizontal. Setrika tangan dengan suhu yang telah ditentukan (lihat tabel 1 dan 2) diletakkan diatas contoh uji dan biarkan selama 10 detik.

Penodaan warna

Ikuti cara 3.4.2.1 kecuali contoh uji ditutup dengan kain putih kering.

Tabel 11– 7
Suhu yang Diijinkan untuk 4 Cara Penilaian yang Terpisah

- I. 121⁰C - 135⁰C
- II. 149⁰C - 162⁰C
- III. 177⁰C - 191⁰C
- IV. 204⁰C - 218⁰C

Tabel 11- 8
Petunjuk Suhu Penyeterikaan yang Sesuai

Kelas 0 Dibawah 121 ⁰ C	Kelas I 121 ⁰ C - 135 ⁰ C	Kelas II 149 ⁰ C - 162 ⁰ C	Kelas III 177 ⁰ C - 191 ⁰ C	Kelas IV 204 ⁰ C - 218 ⁰ C
Poliakrilat yang dimodifikasi (93 ⁰ C - 121 ⁰ C)	Asetat Poliofelin (polipropilena)	Triasetat (tidak di heat set) Akrilat	Nyion 66 Poliester	Kapas Fluorocarbon
Poliofelin (poli-etilena) (79 ⁰ C - 121 ⁰ C)	Sutera	Azlon		Gelas
Karet (82 ⁰ C - 93 ⁰ C)		Nilon 6		Henep,Jute,Rami
Saran (66 ⁰ C - 93 ⁰ C)		Spandek		Linen(Flax)
Vinyon (54 ⁰ C)				Rayon, Viscose
Wol (93 ⁰ C - 107 ⁰ C)				Triasetat (dieat set)

Penyeterikaan lembab

Contoh uji kering diletakkan diatas kain putih kering. Kain putih yang kering dibasahi dengan air suling pada suhu kamar dan diperas

sehingga penyerapan basahnya 100%, kemudian diletakkan diatas contoh uji.

Setrika tangan yang telah ditentukan suhunya (lihat tabel I dan II) diletakkan selama 10 detik diatas contoh uji yang telah ditutup dengan kain putih lembab.

Penyetrikaan basah

Contoh uji dan kain putih dibasahi dengan air suling pada suhu kamar dan diperas sampai mencapai penyerapan basah 100%. Contoh uji kemudian diletakan di atas kain putih ditutup dengan kain putih basah dan seterika tangan dengan suhu yang telah ditentukan (lihat tabel I dan II) diletakan di atasnya selama 15 detik.

Cara pengujian yang dipergunakan (kering,lembab atau basah), suhu penyeterikaan dan nilai Gray Scale dan Staining Scale dibuatkan laporannya.

4. Cara evaluasi hasil uji

Golongkan perubahan warna dari contoh uji dengan Gray Scale, segera setelah pengujian,dan setelah dikondisikan menurut kondisi kamar, lebih baik pada kelembaban relatif 65% dan suhu 27°C selama 2 jam.

Golongkan penodaan warna pada kain putih bagian atas dengan Staining Scale.

11.4.7. Cara Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Cahaya (Cahaya Matahari dan Cahaya Terang Hari) (SII.0119-75)

1. Ruang lingkup

1.1. Standar ini meliputi cara uji tahan luntur warna pada segala macam dan bentuk bahan tekstil terhadap cahaya matahari dan cahaya terang hari.

1.2. Cara pengujian asli yang telah dipakai bertahun-tahun adalah cara cahaya matahari di mana contoh uji disinari bersama-sama standar untuk sejumlah radiasi tertentu. Dalam cara ini pengujian dilakukan hanya pada siang hari yang cerah antara jam 9.00 sampai dengan 15.00. Cara cahaya matahari dimana penyinaran hanya dilakukan dengan intensitas radiasi tinggi yang berarti suhu uji tinggi dan kadar air rendah dikenal sebagai pengujian kering dan merupakan pengujian dengan sinar matahari yang paling dapat direproduksi.

1.3. Cara cahaya terang hari di mana contoh uji dibiarkan di daloam kota pengujian selama 24 jam sehari. Cara ini lebih sesuai dengan kondisi penyinaran dalam pemakaian yang sesungguhnya. Di dalam pengujian ini contoh uji juga mendapat penyinaran dengan intensitas radiasi rendah di mana suhu contoh uji rendah dan kadar air tinggi.

1.4. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik biasanya penyinaran contoh uji dilakukan dengan kedua cara cahaya matahari dan cahaya terang hari di berbagai daerah. Dalam menginterpretasikan hasil-hasil pengujian

dengan cahaya matahari harus diketahui bahwa jumlah dan sifat-sifat perubahan warna yang terjadi bergantung pada faktor-faktor seperti distribusi spektra dan kerapatan radiasi yang jatuh pada contoh uji, suhu dan kadar air dari contoh uji dan pengaruh zat-zat yang terkandung di udara.

Untuk mengetahui pengaruh-pengaruh ini disarankan untuk melakukan pengujian tambahan dengan cara meletakkan contoh uji lain dalam kondisi yang sama tanpa penyinaran langsung.

2. Definisi

- 2.1. Yang dimaksud dengan “tempat berubah” dalam cara berikut ini adalah perubahan warna dalam berbagai bentuk (baik perubahan dalam corak, kejenuhan atau kecerahan), yang segera dapat terlihat dengan membandingkan bagian yang disinari dengan bagian yang tidak disinari dari contoh uji apabila dilihat dengan kuat penerangan 50 foot candle atau lebih. Apabila untuk memastikan bahwa warna berubah, diperlukan pengamatan yang lebih teliti atau dengan mengubah letak contoh uji maka dianggap tidak “tepat berubah”.
- 2.2. Tepat berubah juga merupakan derajat perbedaan warna antara bagian contoh uji yang disinari dan yang tidak disinari yang secara visual sesuai dengan nilai 4 pada Gray Scale.
- 2.3. Penyinaran dari bermacam-macam standar dan contoh uji dengan corak-corak kecerahan-kecerahan dan kejenuhan yang berbeda secara visual mungkin menunjukkan tepat berubah sesuai dengan nilai 4 dari Gray Scale. Tetapi apabila diukur dengan alat pengukur warna, besar perbedaan warna dalam satuan NSB Judd yang dihasilkan mungkin berbeda dari nilai 4 Grey Scale.

3. Cara persiapan contoh uji

- 3.1. Jika contoh uji berupa kain, tiap pengujian diperlukan satu potong kain dengan ukuran 3 x 6 cm dengan bagian yang pendek ke arah panjang kain (arah lusi untuk kain tenunan).
- 3.2. Jika contoh uji berupa benang, maka hendaknya dirajut terlebih dahulu, kemudian untuk setiap pengujian diperlukan sepotong kain dengan ukuran 3 x 6 cm, atau benang tersebut digulung pada karton putih membentuk suatu lapisan yang rata dengan ukuran 3 x 6 cm dan arah penggulangan ke arah panjang.
- 3.3. Jika contoh uji berupa serat, maka serat tersebut terlebih dahulu dibuat lapisan yang rata di atas karton putih dengan ukuran 3 x 6 cm dan panjang karton.

4. Cara uji

4.1. Prinsip pengujian

Contoh uji dan standar celupan bersama-sama disinari dengan sinar matahari dengan syarat-syarat tertentu sehingga warna contoh uji dan atau standar celupan tepat berubah. Nilai tahan luntur warna terhadap sinar matahari dinyatakan sebagai tahan luntur relatif dari contoh uji dan standar celupan.

4.2. Peralatan

- 4.2.1. Gray Scale, untuk menentukan perubahan warna.
- 4.2.2. Lempeng penutup yang tidak tembus sinar, dapat dibuat dari karton, alumunium atau bahan lainnya.
- 4.2.3. Rak untuk menempatkan contoh uji yang diuji. Rak ini dibuat dari kayu, logam atau bahan-bahan lainnya diperlengkapi dengan kaca jendela sebagai pelindung terhadap hujan dan kotoran-kotoran lainnya. Apabila tempat pengujian berada di sebelah utara khatulistiwa, maka rak tersebut dihadapkan ke selatan, sedang jika berada di sebelah selatan khatulistiwa, rak dihadapkan ke utara dan diatur sedemikian sehingga letak contoh uji membentuk sudut dengan bidang horizontal yang besarnya kruang lebih sama dengan besarnya derajat garis lintang tempat di mana pengujian dilakukan. Rak harus ditempatkan sedemikian sehingga tidak ada bayang-bayang yang menutupi contoh uji dan standar celupanyang sedang disinari. Jarak antara kaca dengan contoh uji sekurang-kurangnya 5 cm. Konstruksi rak harus sedemikian hingga memungkinkan adanya sirkulasi udara yang cukup.
- 4.2.4. Kaca jendela yang dipergunakan harus bermutu baik, jernih, tidak ada gelembung-gelembung udara dan sebagainya. Ketentuan-ketentuan lainnya adalah sebagai berikut :
 - tebal kaca 2 – 2,5 mm.
 - tidak meneruskan cahaya dengan panjang gelombang kurang dari 310 m.U dan transmisinya makin lama makin meningkat dengan makin besarnya panjang gelombang sampai mencapai kira-kira 90% pada panjang gelombang 370 – 390 m.U. dan tetap untuk seluruh panjang gelombang daerah tampak 700 m.U.Kaca harus dibersihkan sekurang-kurangnya sekali sehari.
Kaca harus diganti setelah satu tahun kerja.
- 4.2.5. Standar celupan dibuat dari kain tenunan wol yang dicelu dengan zat warna seperti tersebut di bawah ini :

Nilai	Zat warna yang dipakai
1	C.I. Acid Blue 104
2	C.I. Acid Blue 109
3	C.I. Acid Blue 83
4	C.I. Acid Blue 121
5	C.I. Acid Blue 47
6	C.I. Acid Blue 23
7	C.I. Solubilized Vat Blue 5
8	C.I. Solubilized Vat Blue 8

Daya tahan luntur warna terhadap sinar matahari dari zat warna ini bertingkat-tingkat dari yang paling rendah (nilai 1) sampai dengan yang paling tinggi (nilai 8). Masing-masing standar tahan luntur warnanya terhadap sinar matahari standar di bawahnya.

Atau contoh standar yang disetujui oleh pihak-pihak yang bersangkutan.

4.2.6. Alat pengukur kelembaban relatif dan suhu udara yang dapat mencatat sendiri secara kontinyu.

4.3. Cara uji

4.3.1. Cara I

4.3.1.1. Dengan standar celupan

4.3.1.1.1. Standar-standar celupan dan contoh uji diletakkan pada karton dengan tutup yang buram dari bahan karton yang sama, yang menutupi setengah bagian dari pada standar celupan dan contoh uji. Sebagai bahan pembandingan setiap standar celupan dan contoh uji harus mempunyai daerah penyinaran yang sama.

4.3.1.1.1.1. Tahan luntur warna terhadap cahaya matahari

Sinari standar celupan dan contoh uji secara terus menerus terhadap cahaya matahari pada kondisi tersebut di atas. Penyinaran contoh uji dan standar celupan di dalam kotak penyinaran hanya dilakukan pada hari cerah antara jam 9.00 sampai 15.00 (waktu setempat). Contoh uji standar celupan tidak boleh ditinggal di dalam kotak penyinaran sebelum jam 9.00 dan sesudah 15.00 atau kalau hari mendung tapi dipindahkan ke dalam ruangan penyimpanan yang gelap dan kering pada suhu kamar.

4.3.1.1.1.2. Tahan luntur warna terhadap cahaya terang hari

Cara penguian sama dengan cara pengujian untuk cahaya matahari, kecuali contoh uji dan standar tetap dalam kotak penyinaran selama 24 jam tiap hari dan hanya diangkat untuk tiap pemeriksaan.

4.3.1.1.2. Amati pengaruh penyinaran terhadap standar celupan dengan seringkali membuka tutupnya. Teruskan penyinaran antara daerah yang disinari dan yang tertutup sesuai dengan nilai 4 Gray Scale. Apabila hal ini terjadi, buka tutup pada contoh-contoh uji dan pindahkan standar nilai 1 dan semua contoh uji yang mempunyai perubahan warna yang sesuai dengan atau lebih besar dari nilai 4 pada Gray Scale.

4.3.1.1.3. Sisa standar dan contoh uji ditutup lagi dan penyinaran dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna pada standar berikutnya sesuai dengan nilai 4 pada Gray Scale. Buka tutup pada contoh dan standar uji dan pindahkan standar dan semua contoh uji yang mempunyai perubahan warna yang sesuai dengan atau lebih besar dari nilai 4 pada Gray Scale.

4.3.1.1.4. Teruskan penyinaran, pisahkan contoh uji dan standar yang mempunyai nilai lebih tinggi dan mempunyai perubahan yang sama dengan nilai 4 pada Gray Scale sampai semua standar contoh uji

menunjukkan perubahan warna sesuai dengan nilai 4 pada Gray Scale.

4.3.1.2. Dengan metode standar

4.3.1.2.1. Contoh standar dan contoh uji diletakkan pada karton dengan tutup yang buram dan bahan karton yang sama, yang menutupi setengah bagian dari contoh standar dan contoh uji. Dimana sejumlah contoh uji akan disinari, pemasangan dapat dilakukan dalam kondisi yang sama. Sebagai bahan pembandingan, setiap standar dan contoh uji harus mempunyai daerah penyorotan yang sama

4.3.1.2.1.1. Tahan luntur warna terhadap cahaya matahari

Sinari contoh standar dan contoh uji secara terus menerus terhadap cahaya matahari pada kondisi tersebut di atas. Penyinaran contoh uji dan contoh standar di dalam kotak penyinaran hanya dilakukan pada hari cerah antara jam 9.00 sampai jam 15.00 (waktu setempat). Contoh uji dan contoh standar tidak boleh ditinggal di dalam kotak penyinaran sebelum jam 9.00 dan sesudah 15.00 atau kalau hari mendung tapi dipindahkan ke dalam ruangan penyimpanan yang gelap dan kering pada suhu kamar.

4.3.1.2.1.2. Tahan luntur warna terhadap cahaya terang hari

Cara pengujiannya sama dengan cara pengujian untuk cahaya matahari, kecuali contoh uji dan contoh standar tetap di dalam kotak penyinaran selama 24 jam tiap hari dan hanya diangkat untuk tiap pemeriksaan.

4.3.1.2.2. Amati pengaruh penyinaran terhadap contoh standar dengan sering kali membuka tutupnya, teruskan penyinaran sampai contoh standar mengalami perubahan sesuai dengan nilai 4 pada Gray Scale. Pindahkan contoh uji dan contoh standar dari kotak penyinaran.

4.3.2. Cara II

Cara ini dimaksudkan untuk penelitian lebih lanjut tahan luntur terhadap sinar matahari dan cahaya terang hari.

4.3.2.1. Dengan standar celupan

4.3.2.1.1. Standar celupan dan contoh uji diletakkan pada karton dengan tutup buram dari bahan karton yang sama, yang menutupi sepertiga bagian-bagian dari standar celupan dan contoh uji, sebagai bahan pembandingan setiap standar celupan dan contoh uji harus mempunyai daerah penyinaran yang sama.

4.3.2.1.1.1. Tahan luntur warna terhadap cahaya matahari

Sinari standar celupan dan contoh uji secara terus menerus, terhadap cahaya matahari pada kondisi tersebut di atas. Penyinaran standar celupan dan contoh uji di dalam kotak penyinaran hanya dilakukan pada hari cerah antara jam 9.00

sampai 15.00 (waktu setempat). Contoh uji dan standar celupan tidak boleh ditinggal di dalam kotak penyinaran sebelum jam 9.00 dan sesudah jam 15.00 atau kalau hari mendung, tapi dipindahkan ke dalam ruangan penyimpanan yang gelap dan kering pada suhu kamar.

- 4.3.2.1.1.2. Tahan luntur warna terhadap cahaya terang hari.
Cara pengujian sama dengan cara pengujian untuk cahaya matahari kecuali contoh uji dan standar tatap dalam kota penyinaran selama 24 jam tiap hari dan hanya diangkat untuk pemeriksaan.
- 4.3.2.1.2. Efek penyinaran pada contoh uji dan standar celupan diikuti dengan tiap-tiap kali membuka tutupnya. Apabila contoh uji tepat berubah perubahan ini dibandingkan dengan perubahan standar celupan yang sesuai dan dinilai.
- 4.3.2.1.3. Penutup dikembalikan pada kedudukan semula dan penutup ditutupkan pada standar celupan dan contoh uji. Penyinaran dilanjutkan lagi sampai perbedaan warna antara bagian yang disinari dan yang tidak, sesuai dengan nilai 3 Gray Scale. Apabila standar celupan nilai 7 berubah sesuai dengan nilai 4 sebelum contoh uji berubah penyinaran dihentikan sampai tingkat ini, karena apabila contoh uji mempunyai nilai tahan sinar 7 atau lebih akan diperlukan waktu penyinaran yang sangat lama untuk menghasilkan perubahan warna sesuai dengan nilai 3 pada Gray Scale, dan juga tidak mungkin terjadi perubahan warna apabila nilai tahan sinarnya 8.
- 4.3.2.1.4. Contoh uji setelah penyinaran yang kedua menunjukkan 3 daerah yang terpisah yaitu daerah yang sama sekali tidak kena sinar dan dua daerah yang masing-masing menunjukkan derajat perubahan warna yang berbeda.
- 4.3.2.1.5. Nilai tahan sinar dari contoh uji dibuatkan laporannya.
Catatan :
 - (1) Di samping pengujian tahan warna terhadap cahaya terang hari dan sinar matahari dapat dipergunakan pula lampu-lampu penyinaran (Carbon, Xenon dan sebagainya), dan cara ini dimaksudkan untuk pengujian yang cepat. Hasil yang diperoleh dengan cara ini berbeda dengan yang didapatkan dengan cara-cara yang menggunakan sinar matahari.
 - (2) Contoh yang bersifat fototropik, contoh uji setelah disinari harus disimpan terlebih dahulu dalam ruang gelap pada suhu kamar selama 2 jam sebelum dinilai perubahan warnanya.

5. Cara evaluasi hasil uji

- 5.1. Bandingkan perubahan-perubahan yang terjadi pada contoh uji dengan perubahan-perubahan yang terjadi pada standar celupan. Nilai tahan sinar contoh uji adalah tingkat standar celupan yang menunjukkan derajat perubahan yang sesuai dengan contoh yang diuji.
- 5.2. Apabila contoh uji menunjukkan perubahan di antara 2 standar celupan, maka nilai tahan sinarnya terletak diantara kedua standar tersebut; nilai tahan sinar 4 – 5 berarti bahwa nilai tahan sinar dari contoh uji tersebut lebih besar dari 4 tetapi kurang dari 5.
- 5.3. Apabila nilai tahan sinar dari suatu contoh uji kurang dari 1, maka diberi nilai 1.
- 5.4. Apabila suatu contoh standar telah disetujui dan contoh uji telah disinari bersama-sama sampai contoh standar menunjukkan perubahan warna sesuai dengan nilai 4 Gray Scale, tahan warnanya dinyatakan “memuaskan”, apabila contoh uji menunjukkan perubahan warna yang tidak lebih besar dari contoh standar. Dinyatakan “tidak memuaskan” apabila contoh uji menunjukkan perubahan yang lebih besar dari contoh standar.
- 5.5. Dalam proses lanjutan, apabila nilai pertama dan nilai lanjutan dari suatu contoh uji tidak sama, maka nilai tahan sinar pertama ditulis dalam tanda kurung; nilai (3) 6 berarti bahwa contoh uji telah kelihatan berubah pada saat standar celupan nilai 3 kelihatan berubah, akan tetapi dalam penyinaran lanjutan nilai tahan sinarnya sama dengan standar celupan nilai 6.

11.4.8. Cara uji tahan luntur warna terhadap pemutihan dengan khlor (SII.0116-75)

1. Ruang lingkup
Standar ini meliputi cara uji tahan luntur warna pada segala bentuk bahan tekstil yang berwarna terhadap larutan pemutih yang mengandung natrium atau kalsium hipoklorit dengan konsentrasi seperti yang biasa dipakai dalam proses pemutihan. Cara ini terutama digunakan untuk serat-serat selulosa.
2. Cara persiapan contoh uji
 - 2.1. Jika bahan berupa kain, diambil ukuran 10 x 4 cm.
 - 2.2. Jika bahan berupa benang, hendaknya dirajut lebih dulu dan dikerjakan seperti 2.1.
Atau boleh juga dibentuk suatu sumbu dengan menjajarkan benang yang panjangnya 10 cm dan diameter 0,5 cm lalu diikatkan pada kedua ujungnya.
 - 2.3. Jika bahan berupa serat, maka serat disisir dan ditekan sehingga membentuk lapisan yang berukuran 10 x 4 cm; lapisan ini dijahit bersama-sama dengan kain yang tidak dijanji dan tidak diputihkan pada keempat sisinya untuk menahan serat tersebut.
3. Cara uji

3.1. Prinsip pengujian

Contoh uji direndam dalam larutan natrium hipoklorit, dicuci dengan air dingin, lalu direndam dalam larutan natrium bisulfit, kemudian dicuci dengan air, akhirnya dikeringkan. Perubahan warna dari contoh uji dinilai dengan mempergunakan Gray Scale.

3.2. Pereaksi dan peralatan

3.2.1. Pereaksi

Larutan natrium hipoklorit yang mengandung khlor aktif 2 g/liter dan diberi larutan buffer natriumkarbonat non hidrat 10 g/liter pada suhu $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sehingga pH menjadi $11,0 \pm 0,2$.

Catatan :

(1) Natrium hipoklorit yang dipakai sebaiknya mempunyai susunan sebagai berikut :

Natrium khlorida NaCl : 12% sampai 17%

Soda kostik NaOH : maksimum 2,0%

Natrium karbonat Na_2CO_3 : maksimum 2,0%

Besi Fe : maksimum 0,001%

(2) Larutan Natrium bisulfit (NaHSO_3) 5 g/liter sebagai larutan antikhlor.

(3) Larutan sabun netral 0,5% pada suhu 25° sampai 30°C untuk membasahi contoh uji yang tahan baw (waterrepellent)

3.2.2. Peralatan

3.2.2.1. Bejana dari gelas atau porselin yang diglasir yang bertutup (misalnya tabung Erlenmeyer dengan tutupnya) untuk contoh uji dan larutan pemutih.

3.2.2.2. Gray Scale.

3.3. Cara uji

3.3.1. Jika bahan yang diuji bersifat menolak air, maka contoh uji dibasahi dengan larutan sabun netral 0,5% pada suhu $25^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$, contoh uji diperas sehingga hampir mencapai berat keringnya, kemudian dimasukkan dalam larutan natrium hipoklorit dengan perbandingan 1 : 50.

3.3.2. Jika bahan yang diuji tidak bersifat menolak air, maka contoh uji dibasahi dengan air suling. Contoh uji diperas, kemudian dimasukkan dalam larutan natrium hipoklorit dengan perbandingan 1 : 50.

3.3.3. Bejana tempat pengujian ditutup dan contoh uji dibiarkan dalam larutan tersebut selama 60 menit pada suhu kamar. Hindarkan dari sinar matahari langsung.

3.3.4. Contoh uji dibilas dengan air ledeng dingin yang mengalir. Kemudian direndam dalam larutan natrium bisulfit dengan perbandingan larutan 1 : 50 pada suhu kamar selama 10 menit sambil diaduk-aduk.

3.3.5. Contoh uji dicuci dengan air dingin yang mengalir, diperas untuk menghilangkan kelebihan air, kemudian dikeringkan di udara pada suhu tak lebih dari 60°C .

3.3.6. Perubahan warna contoh uji dinilai dengan mempergunakan Gray Scale.

3.3.7. Derajat perubahan warna contoh uji dibuatkan laporannya.

4. Cara evaluasi hasil uji

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan contoh uji terhadap Gray Scale.

- Nilai 5 -- tak ada perubahan warna seperti yang ditunjukkan tingkat ke-5 dalam Gray Scale.
- Nilai 4 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke-4 dalam Gray Scale.
- Nilai 3 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke-3 dalam Gray Scale.
- Nilai 2 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke-2 dalam Gray Scale.
- Nilai 1 -- perubahan warna sesuai dengan tingkat ke-1 dalam Gray Scale.

5. Lampiran

Catatan :

- (1) Dapat pula dipakai Launder-O-meter dari Atlas Elektrik Divices Company USA di mana bejana contoh uji diputar selama 1 jam pada suhu $25^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$.
- (2) Kadar khlor harus diperiksa lebih dahulu dengan cara sebagai berikut :
25 ml larutan hipokhlorit diambil dengan pipet lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dari 250 ml, kemudian diencerkan dengan 150 ml air lalu ditambah 50 ml 0,5 N larutan natrium arsenit (Na_2HASO_3). Kelebihan natrium arsenit dititar kembali dengan 0,1 N larutan jodium. Kadar khlor dapat dihitung.
 $1 \text{ ml } 0,1 \text{ N } \text{Na}_2\text{HASO}_3 = 0,003546 \text{ gram Cl}$.
- (3) Untuk mendapat pH 11, kalau pH larutan hipokhlorit lebih tinggi dari 11 dapat diturunkan dengan menambahkan campuran larutan natrium bikarbonat 1% dan natrium karbonat 5%. Apabila pH larutan hipokhlorit lebih rendah dari 11 dapat dinaikkan dengan menambahkan larutan natrium hidroksida 10%.

11. 5. Pengujian Grading Kain

Kegunaan dari grading kain, baik kain-kain grey maupun kain-kain yang sudah disempurnakan, terutama ada dua tujuan :

Pertama dan kedua, berdasarkan keinginan pasar dan konsumen. Misalnya mutu pertama dan kedua, berdasarkan keinginan pasar atau konsumen. Dan yang kedua memberikan informasi tentang kain yang sedang dihasilkan.

Penggolongan atau grading kain bisa menjadi sukar, apabila hanya berdasarkan penglihatan dan perasaan. Selebar kain mungkin akan nampak bagi seseorang sebagai kain yang bermutu pertama, tetapi bagi orang lain mungkin bermutu kedua.

Keadaan ini akan menyulitkan lagi bagi perusahaan-perusahaan, karena harus melayani pembeli yang lebih dari seorang, yang masing-masing mempunyai pandangan, terutama mutu kain yang dihasilkan. Keadaan tersebut dapat teratasi, apabila ada standard untuk menilai grade kain secara kuantitatif.

Cara yang telah banyak digunakan adalah dengan "point system". Dengan cara ini tiap cacat (defect) kain dinilai dengan angka tertentu. Apabila jumlah nilai rata-rata per meter atau per meter persegi melebihi angka tertentu, maka kainnya dimasukkan pada golongan mutu kedua. Sebagai alat untuk memberikan informasi dalam proses produksi, penilaian grade tersebut amat perlu, misalnya saja dalam pengendalian mutu perlu mengetahui beberapa persen kain yang masuk golongan kedua perusahaan makin rugi. Adanya informasi itu dapat digunakan untuk mengambil tindakan-tindakan, apabila persentase golongan kedua melampaui batas yang diperkenankan.

Cacat kain

Cacat kain biasanya digolongkan dalam cacat "*Mayor*" atau "*Minor*". Definisi yang tepat dari cacat mayor dan cacat minor tergantung kepada macam kain, penggunaannya dan juga apakah kain grey yang sudah disempurnakan. Sebagai misal, cacat mayor untuk kain poplin hasil combing yang tinggal mutunya, bisa merupakan cacat minor untuk kain cap yang rendah mutunya. Bisa juga terjadi cacat mayor pada kain grey menjadi minor atau bahkan hilang sama sekali setelah kain disempurnakan. Ada juga yang membedakan golongan cacat kain ini apakah kain grey akan diwarnai gelap atau terang. Jadi ada kain grey mutu pertama untuk diwarnai gelap, mutu kedua untuk diwarnai terang dan seterusnya.

Dari uraian tersebut jelas bahwa satu macam cara grading tidak bisa dipakai untuk semua macam kain. Artinya, penetapan cacat itu mayor atau minor bisa berbeda tergantung dari macam kainnya.

Untuk kain grey, ketentuan umum yang dapat digunakan dalam menentukan macam cacat, yaitu sebagai berikut :

Cacat mayor : yaitu cacat yang tidak dapat diperbaiki.

Cacat minor : yaitu cacat yang masih bisa diperbaiki dan akan hilang pada proses penyempurnaan.

Untuk kain yang telah disempurnakan dapat dipakai ketentuan sebagai berikut :

Sub minor : Cacat yang tidak mempengaruhi penilaian angka grading. Hanya kalau sering terjadi harus dimintakan perhatian kepada siapa yang bertanggungjawab terhadap timbulnya cacat-cacat tersebut.

Minor : Cacat yang agak nampak pada kilasan pandang pertama dan mungkin mudah menyebabkan cacat pakaian. Cacat seperti ini diberi nilai 1 – 3 tergantung dari panjangnya cacat.

Mayor : Cacat kelihatan atau sangat terlihat dan kebanyakan menyebabkan kerusakan pakaian. Cacat begini diberi nilai 2 – 4 tergantung dari panjang cacat.

Critical defect : Cacat yang menyebabkan pakaian sudah tidak bisa dipakai lagi, meskipun untuk mutu kedua.
Cacat begini dinilai 6 – 12, tergantung dari pada panjangnya.
Cacat mayor karena lusi lebih dari 12 inch panjang otomatis masuk Critical Defect.

Cacat-cacat kain diantaranya tampak seperti dalam tabel 39. Sebab benang lusi dan benang pakan barangkali penyebab umum diantara semua cacat, terutama pada kain-kain yang ringan. Sesudah itu benang pakan yang putus, pakan yang kasar, tempat-tempat yang tebal dan tipis, dan pinggir yang rusak. Pada kain-kain yang telah disempurnakan, cacat-cacat yang sering nampak adalah, belang-putih, noda-noda, coret moret, bintik-bintik cat, hangus, mengkeret, kusut, warna tidak rata dan lain-lain.

Sistem poin untuk grading

Agar supaya variasi diantara pemeriksa berkurang, maka besarnya cacat dinilai dengan angka (*point*). Jika jumlah angka dibawah angka yang diperkenankan untuk mutu kesatu, maka kain termasuk mutu kesatu, dan kalau lebih besar, maka kain masuk mutu kedua. Jumlah cacat per piece yang diperkenankan (standarnya) berbeda menurut mutu yang diinginkan. Kalau mutu bertambah baik yang diinginkan. Kalau mutu bertambah baik yang diinginkan, jumlah point yang diperkenankan dikurangi. Demikian juga jumlah point bervariasi menurut lebar kain.

Tabel 11 - 9
Sistem Grading untuk Kain

Panjang Cacat	Point
0 – 3 inch	1
3 – 6 inch	2
6 – 9 inch	3
9 inch ke atas	4

Dalam penggunaan sistem tersebut, satu yard kain lebar 40 inch tidak dinilai lebih dari 4 point. Alasannya jelas bahwa cacat 4 poin itu sendiri dalam satu yard kain praktis sudah memberikan nilai yang rendah pada yard tersebut. Disamping itu kalau penetapan mutu berdasarkan nilai point rata-rata dari seluruh yard, maka akan terbagi rata pada yard-yard lainnya yang mungkin cacatnya sedikit.

Kejelekan sistem point pada garding ialah karena semata-mata hanya menempatkan cacat pada limit atas saja, dan tidak memperinci tiap pembagian cacat yang tepat. Sebagai misal, mutu kesatu dari suatu pabrik yang menghasilkan 10% kain mutu kedua, akan lebih banyak cacatnya dari pada kain yang sama dari suatu pabrik yang menghasilkan hanya 5% kain mutu kedua.

BAB XII

PEMBATIKAN

12.1 Persiapan Membuat Batik

Persiapan kain mori untuk pembuatan batik terdiri atas berbagai macam pekerjaan, sehingga menjadi kain yang siap untuk dibatik. Pekerjaan tersebut meliputi :

- Memotong kain
- Nggirah (mencuci) atau ngetel
- Nganji (menganji)
- Ngemplong (seterika, kalander)

12.1.1 Memotong Kain

Kain batik atau mori yang masih berbentuk gulungan dipotong–potong dengan ukuran sesuai panjang kain batik yang akan dibuat. Untuk membuat kain panjang untuk wanita (tapih) kain dipotong dengan ukuran 2,75 yard. Demikian pula untuk mori prima, tiap gulungan mempunyai ukuran panjang 48 yard (43 m) dan lebar ± 105 cm, biasanya dipotong menjadi 19 (ukuran batik normal) atau menjadi 20 (ukuran batik sedang). Ukuran yang lain digunakan sebagai batik selendang, ikat kepala, sarung, hiasan dinding dan sebagainya. Selesai dipotong-potong, setiap ujung kain diberi lipatan kecil dan dijahit (diplipit), dengan maksud, agar benang–benang yang paling tepi tidak lepas (berjerabai).

12.1.2 Mencuci/Nggirah/ Ngetel

Biasanya mori batik diperdagangkan dengan diberi kanji secara berlebihan, agar kain tampak tebal dan berat. Karena kanji dalam proses pemberian warna bersifat menghalangi penyerapan, maka perlu dihilangkan kemudian diganti dengan kanji ringan. Cara menghilangkan kanji tersebut, kain direndam dalam larutan enzim atau direndam satu malam, kemudian dikeprok/dicuci kemudian dibilas dengan air bersih. Bila kain tersebut akan dibuat batik halus (kualitas prima atau primisima), maka mori itu tidak cukup hanya dicuci saja, tetapi di “kloyor” atau di “ketel”.

Pekerjaan ngetel mori tidak hanya menghilangkan kanji saja, melainkan kain mempunyai daya penyerapan lebih tinggi dan supel, tetapi terjadi penurunan kekuatan kain walaupun sedikit. Proses ini menyerupai proses merserisasi. Pada pembatikan sekarang, kain sudah siap untuk dibatik karena kain dipasaran kanji yang diberikan pada kain merupakan kanji ringan dan kain telah mengalami proses merser.

Yang dipakai untuk ngetel pada dasarnya adalah campuran minyak nabati (minyak kacang, minyak klenteng, minyak kelapa) dan bahan-bahan pelarut lain seperti soda abu, soda kostik, soda kue. Kain dikerjakan berulang-ulang dengan larutan tersebut dimana setiap pengerjaan ulang kain dikeringkan/dijemur.

Pekerjaan ngetel mori batik ada beberapa cara meliputi :

1. Ngetel dengan campuran minyak kacang dan soda kostik. Larutan ini dipakai untuk ngetel mori kasar atau blacu. Untuk kain mori dengan panjang 15 yard (untuk 5 potong kain batik) disediakan larutan *ngetel* dengan resep sebagai berikut :

70 g soda kostik (NaOH) dilarutkan dalam 10 L air
300 cc minyak kacang

Cara mengerjakannya, hari pertama kain dibasahi dengan 2 liter air, kemudian diberi 2 liter larutan soda kostik dan 300 minyak kacang, kemudian dikerjakan dalam larutan tersebut selama beberapa waktu kemudian kain digulung atau dilipat dan disimpan dalam bak selama 12 jam. Setelah selesai kain dijemur sampai kering kemudian dimasukkan kembali dalam bak pengetel, diberi 1½ liter larutan soda kostik, dilipat, disimpan dalam bak pengetel selama 12 jam, dikeringkan. Pekerjaan tersebut diulang sampai 5 kali. Pekerjaan terakhir dilakukan pencucian sampai bersih kemudian dikeringkan.

2. Mengetel dengan minyak kacang

Pengetelan ini untuk mengerjakan kain yang halus, untuk 1 gulung kain mori (17 yard) disediakan bahan – bahan berikut :

300 g minyak kacang
20 l larutan merang

Cara mengerjakannya, kain dibuka, dimasukkan dalam bak pengetel (bak bundar atau wajan), dibasahi dengan air, diberi 300 cc minyak kacang dan 2 liter air abu merang, direndam, kemudian disimpan basah selama 12 jam dalam keadaan dilipat, kemudian dikeringkan. Pekerjaan seperti ini diulangi sampai 9 kali. Pada hari terakhir kain dicuci bersih dan dikeringkan.

3. Mengetel dengan minyak kacang dan soda abu

Pekerjaan ini dilakukan untuk mengetel mori kualitas sedang dan halus.

Untuk satu potong kain ukuran 3 yard diperlukan :

70 g Minyak kacang
45 g Soda abu

Kain dikerjakan dalam larutan bak ketelan dalam larutan yang mengandung 75 cc minyak kacang dicampur dengan ½ liter larutan soda abu, campuran ini dituangkan dalam bak ketelan, kain direndam beberapa saat kemudian dikeringkan.

Setelah kering kain diberi 0,5 liter larutan soda abu direndam, dikeringkan lagi, diulangi sampai 6 kali atau lebih. Cara ini tidak memakai penyimpanan basah. Pada pengerjaan terakhir kain kemudian dicuci dan dikeringkan.

Pekerjaan ketelan tersebut masih banyak cara–cara dan variasinya, tiap daerah pembatikan mempunyai cara dan pengalaman sendiri – sendiri. Beberapa cara diatas merupakan contoh.

Pada era sekarang ini pengerjaan mengetel sudah tidak dikerjakan lagi mengingat lama dan kurang efesien. Sebagai gantinya kain direndam dalam larutan penghilang kanji seperti enzim dan sebagainya.

12.1.3 Menganji Kain

Kain yang akan dibuat batik perlu dikANJI agar lilin batik tidak meresap kedalam kain. Tetapi kanji tersebut tidak boleh menghalangi penyerapan zat warna pada kain, maka kanji yang diberikan adalah kanji tipis atau kanji ringan.

Pemakaian kanji tersebut sekitar 20 g tapioka untuk 1 liter air, cara melarutkannya atau cara membuat bubur kanji, mula–mula kanji dilarutkan dengan air dingin kemudian dipanaskan sambil diaduk–aduk. Kain mori dikANJI dengan larutan kanji dingin kemudian dijemur.

Biasanya penganjian dilakukan setelah kain dicuci atau diketel. Setelah kain dikANJI kemudian dikemplong.

12.1.4 Ngemplong

Kain mori yang telah dikANJI perlu dihaluskan atau diratakan permukaannya dengan cara dikemplong.

Ngemplong adalah meratakan kain dengan cara kain dipukul berulang–ulang dengan menggunakan palu dari kayu. Cara ngemplong adalah kain yang telah dikANJI dan kering, beberapa lembar kain dilipat kemudian di letakkan dia atas landasan kayu yang permuakannya rata, gulungan kain diikat dengan landasan kayu agar tidak lepas, kemudian kain dipukul dengan pemukul kayu. Setelah kain rata gulungan kain dibuka dan kain satu persatu dibuka, dilipat untuk dibatik.

Karena meratakan kain dalam keadaan dingin, tidak seperti jika menggunakan seterika panas, maka kanji pada mori mudah dihilangkan dengan pencucian. Pewarnaan tidak terganggu oleh adanya kanji pada kain batik dalam proses persiapan ini.

12.2 Peralatan Batik

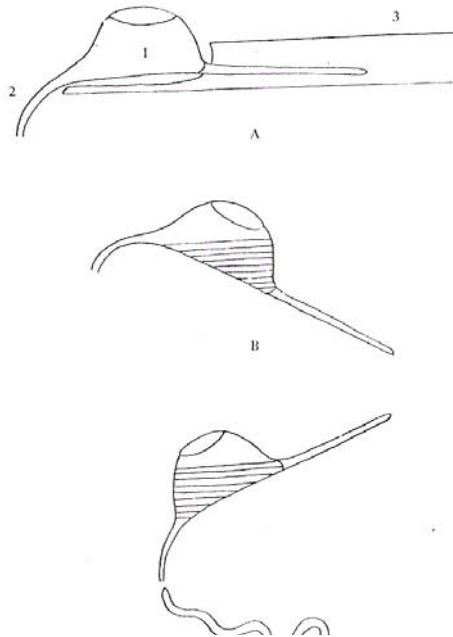
Untuk membuat batik diperlukan peralatan peralatan berikut :

1. Canting tulis

Semula pembuatan batik dilakukan dengan menutupkan malam panas dengan alat canting pada desain yang telah dibuat diatas kain mori putih dengan pensil.

Cara yang demikian itu sampai sekarang masih dilakukan dan hasilnya disebut batik tulis.

Batik jenis ini harganya mahal, pembuatannya memakan waktu yang lama, akan tetapi desain yang diperoleh tidak terbatas. Mengingat pembuatan batik tulis yang cukup lama, maka orang berusaha mencari cara lain guna menyelesaikan pembatikan dalam waktu yang singkat dan diketemukanlah batik cap.



Gambar 12 - 1
Canting Tulis

Canting tulis terdiri dari 3 bagian yaitu badan (1), berbentuk seperti cerek, cucuk (2) berupa saluran dan tangkai (3) dari bambu atau glagah. Jenis canting tulis yang dikenal adalah canting untuk klowongan (kerangka motif), canting untuk tembokan, dan canting untuk isen (mengisi gambar). Canting isen memiliki ujung tunggal, ujung tiga (telu 0, ujung lima, dan sebagainya).

2. Canting cap

Batik cap diperoleh dengan menggunakan alat cap yang berupa stempel yang terbuat dari tembaga atau yang lainnya misalnya dari kayu, alat cap yang berupa stempel ini disebut canting cap. Cara menggunakannya adalah canting cap diletakkan diatas malam yang meleleh pada kasa yang diletakkan diatas panci tembaga/ender kemudian dipindahkan ditempelkan ke kain mori. Penempelan

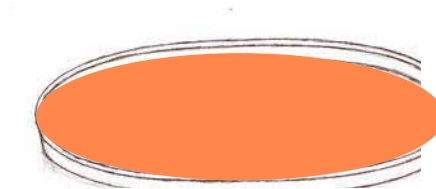
malam ini dapat dilakukan pada satu permukaan atau dua permukaan tergantung dari kualitas batiknya.



Gambar 12 – 2
Canting Cap

3. Ender

Panci tembaga/ender adalah tempat untuk melelehkan malam yang akan digunakan untuk pembuatan batik cap, dan diatas ender biasanya ditempatkan kain kasa agar pada saat penempelan malam pada canting cap tidak terlalu banyak sehingga kalau dicapkan pada permukaan kain mori tidak mlobor.



Gambar 12 – 3
Ender

4. Wajan

Wajan adalah tempat melelehkan malam yang terbuat dari tembaga yang akan digunakan untuk membuat batik tulis menggunakan canting tulis dan biasanya ukuranya lebih kecil dari ender tetapi bentuknya lebih cekung.



Gambar 12 – 4
Wajan

5. Wangkringan

Wangkringan adalah alat yang terbuat dari bambu yang digunakan untuk tempat bersandar kain mori yang akan dibatik tulis, sehingga proses pembatikan dapat berjalan lancar.



Gambar 12 – 5
Wangkringan

6. Kompor minyak

Kompor minyak adalah alat pemanas yang digunakan untuk pemanasan/pelelehan malam dengan bahan bakar minyak tanah, baik untuk batik cap maupun batik tulis.



Gambar 12 – 6
Kompor Minyak

7. Bak celup

Bak celup adalah alat untuk mencelup batik yang terbuat dari kayu atau baja tahan karat, dengan ukuran panjang disesuaikan dengan lebar kain batik dan biasanya untuk mempermudah proses pencelupan ditengah dilengkapi dengan rol pemberat yang terbuat dari kayu atau baja tahan karat.



**Gambar 12 – 7
Canting Cap**

8. Bak penghilangan lilin

Adalah alat yang terbuat dari logam yang akan digunakan untuk memanaskan air guna melepas lilin batik yang menempel pada mori batik (nglorod), berbentuk silinder dan kapasitasnya disesuaikan dengan jumlah batik yang akan dilorod.

12.3 Bahan–bahan Batik

Bahan untuk membuat batik meliputi mori batik, lilin batik, zat warna dan zat pembantu untuk batik.

12.3.1 Kain untuk Batik

Kain sebagai bahan yang akan dibuat batik disebut mori, muslim atau cambric. Kata mori berasal dari “Bombyx mori” yaitu jenis ulat sutera yang menghasilkan sutera putih dan halus, sedang kain putih untuk batik sifat-sifatnya seperti kain sutera tersebut. Muslim berasal dari “muslin” kependekan dari “moussuline” yaitu nama semacam kain yang sangat halus, terbuat dari sutera atau katun. Sedang cambric artinya “fine linnen” atau kain batis, yaitu kain putih yang ringan dan halus.

Berdasarkan kehalusannya mori dibedakan dalam empat golongan yaitu :

- Mori primissima merupakan golongan mori yang paling halus.
- Mori prima, merupakan golongan mori yang kedua sesudah primissima, mori golongan ini digunakan untuk batik halus dan batik cap.

- Mori biru, merupakan mori kualitas ketiga, biasanya untuk batik kasar dan sedang.
- Kain grey atau blaco, adalah kategori bahan batik kualitas kasar.
- Kain sutera, merupakan bahan kain untuk batik.
Batik dari kain sutera biasanya untuk batik halus dan harganya mahal.

12.3.2 Malam / Lilin

Malam batik adalah bahan yang digunakan untuk menutup permukaan kain menurut desain sehingga permukaan yang tertutup tersebut menolak zat warna yang diberikan pada kain. Malam batik terdiri dari campuran beberapa bahan pokok malam yaitu gondorukem, damar/mata kucing, parafin, microwax, lemak binatang minyak kelapa, malam tawon dan malam lanceng. Jumlah dan perbandingan pemakaiannya bervariasi tergantung tujuan penggunaannya.

Pada akhir proses pembuatan batik, seluruh lilin batik dihilangkan dari permukaan kain, dengan cara kain tersebut dimasukkan kedalam bak yang berisi air panas, sehingga seluruh lilin batik lepas. Lilin batik pada bak disaring kemudian didinginkan sehingga akan terbentuk lilin batik yang membeku. Lilin batik sisa lorotan biasanya dipakai untuk menutup batik yang disebut tembokan yaitu menutup kain batik secara keseluruhan.

Sifat-sifat pokok malam batik adalah sebagai berikut.

1. Malam tawon

Disebut juga kote atau malam klanceng berwarna kuning suram, mudah meleleh, titik didihnya rendah 59°C, mudah melekat pada kain, tahan lama, tak berubah oleh iklim, dan mudah dilepaskan, penggunaannya banyak dicampurkan pada lilin klowong.

2. Gondorukem

Berasal dari pinus merkusu yang telah dipisahkan terpentin dan airnya. Gondorukem dalam perdagangan disebut dengan gondo, pabrik pengolahan gondo tersebar di daerah Pekalongan, Pemalang, Ponorogo dan sebagainya. Dalam pembatikan dikenal beberapa jenis gondorukem seperti gondorukem Amerika, Hongkong, Aceh, dan Gondorukem Pekalongan.

Sifat-sifat gondorukem yaitu :

- Titik lelehnya agak tinggi sehingga memerlukan waktu yang lama untuk melelehkannya
- Tidak tahan alkali,
- Mudah menembus kain dalam keadaan encer
- Mudah patah setelah dingin dan melekat
- Titik lelehnya 70°C - 80°C

Penggunaannya dicampurkan pada malam klowong sehingga menjadi lebih keras dan tidak mudah membeku.

3. Damar mata kucing

Diambil dari pohon shoria apec, langsung dipecah-pecah menjadi lebih kecil. Sifatnya sukar meleleh, lekas membeku dan tahan alkali, penggunaannya sebagai campuran malam batik agar malam dapat membentuk bekas yang ajam dan melekat dengan baik.

4. Parafin, atau malam BPM

Berwarna putih atau kuning muda, mempunyai daya tolak tembus basah yang baik, mudah encer dan cepat membeku, daya lekat kecil, mudah lepas dan titik lelehnya rendah. Penggunaannya dalam campuran malam batik, agar malam mempunyai daya tahan tembus basah yang baik dan mudah lepas pada waktu dilorod.

5. Microwax, atau malam mikro

Adalah jenis parafin yang lebih halus, warnanya kuning muda, sukar meleleh, mudah lepas dalam rendaman air, sukar menembus kain dan tahan alkali, penggunaannya dalam campuran malam batik sebagai malam tembok atau campuran malam klowong terutama untuk batik halus.

6. Lemak binatang/kendal, atau gajih

Disebut juga lemak, warnanya seperti mentega, mudah menjadi encer, penggunaannya sebagai campuran malam batik dalam jumlah kecil dan berfungsi untuk menurunkan titik leleh, membuat lemas dan mudah lepas pada waktu dilorod.

7. Campuran lilin batik

Lilin batik terdiri dari campuran bahan-bahan pokok lilin batik, dengan perbandingan sedemikian rupa sehingga mencapai sifat – sifat yang dikehendaki seperti daya tahan tembus, kebasahan, lemas dan fleksibel, dan tidak mudah pecah, dapat membuat garis motif yang tidak mudah pecah/tajam, mudah dihilangkan kembali dalam pemanasan.

Cara membuat campuran lilin batik dilakukan dengan memperhatikan hal berikut :

- Bahan batik yang mempunyai titik leleh tinggi, dilelehkan terlebih dahulu, kemudian berturut – turut yang lebih rendah.
- Dalam pengerjaan mencampur ini, setelah semua bahan–bahan pokok dimasukkan dan menjadi cair, diaduk dengan baik dan rata agar campuran benar–benar homogen.
- Campuran lilin yang masih cair disaring, kemudian dicetak sesuai ukuran yang diinginkan.

Contoh – contoh campuran lilin batik antara lain :

1. Lilin tembokan
 - 1 bagian malam lanceng
 - 2 bagian lilin parafin putih
2. Lilin batik klowongan biasa
 - 1 bagian malam lanceng
 - ½ bagian lilin lorotan

- 2 bagian parafin
- 3. Lilin batik klowongan
 - 1 bagian malam lanceng
 - 1 bagian lilin lorotan
 - 2 bagian parafin
- 4. Lilin batik untuk cecek/isen
 - 1 bagian malam lanceng
 - 1 bagian gajih
 - 1 bagian parafin
- 5. Lilin batik klowongan dari Pekalongan
 - 10 bagian malam lanceng
 - 5 bagian gajih
 - 1 bagian parafin

Campuran diatas tidak baku tergantung daerah dan pengalaman dari pembatik.

12.3.3 Zat Warna Batik

Tidak semua zat warna dapat digunakan untuk mewarnai batik, hal ini disebabkan karena pewarnaan batik dikerjakan tanpa pemanasan karena batik menggunakan lilin dan tidak tahan terhadap pemanasan. Ditinjau dari asalnya terdapat zat warna alam yang berasal dari tumbuhan dan binatang serta zat warna sintetik atau buatan.

1. Zat warna alam dan penggunaannya.

Pewarnaan batik dapat menggunakan zat warna alam. Penggunaan zat warna alam untuk batik sekarang jarang dilakukan karena ada beberapa alasan diantaranya adalah :

- Sulit diperoleh
- Kadarnya tidak tetap
- Warnanya suram
- Jumlah terbatas
- Tidak bisa untuk produksi masal
- Ketahanan luntur kurang

Penggunaan zat warna alam biasanya untuk batik yang eksklusif dan tidak dalam produksi masal.

Zat warna alam yang bisa digunakan diperoleh dari

- Bagian tumbuh – tumbuhan seperti akar, batang, kulit, daun , bunga
- Dari binatang seperti getah buang.

Contoh zat warna alam tersebut adalah :

- Kulit pohon nila
- Kulit pohon saga
- Akar mengkudu
- Kayu laban
- Kunir
- Daun the

- Kembang palu
- Sari kuning
- Kayu mundu, dsb.

2. Zat warna sintetik

Penggunaan zat warna sintetik untuk batik pemakaiannya cukup luas dibandingkan dengan zat warna alam. Zat warna yang digunakan dipilih yang pemakaiannya dingin sehingga tidak melelehkan lilin batik. Penggunaan zat warna sintetik untuk batik tahapannya sama dengan untuk proses pencelupan.

Zat warna sintetik yang dapat digunakan antara lain :

- Zat warna bejana
- Zat warna bejana larut
- Zat warna naftol
- Zat warna rapid
- Zat warna reaktif dingin

12.4 Tahapan Membuat Batik

Membuat batik meliputi pekerjaan :

1. Menulis atau mengecap dengan lilin batik.
2. Memberi warna pada kain dengan cara mencelup atau coletan.
3. Menghilangkan lilin batik dari kain dengan mengerok atau melorod

Sebelum menguraikan cara-cara pembuatan batik dengan macam-macam prosedurnya, terlebih dahulu diuraikan pengertian pekerjaan-pekerjaan pokok yang akan dijumpai pada pembuatan batik.

12.4.1 Menulis dan Mencap Batik

Kain yang sudah dikerjakan persiapan, bila akan dibatik, dipola lebih dulu bertujuan untuk menggambar desain dengan pensil, kemudian baru masuk pada pembatik tulis. Untuk batik cap, proses pembatikan dapat langsung dikerjakan tanpa perlu dipola.

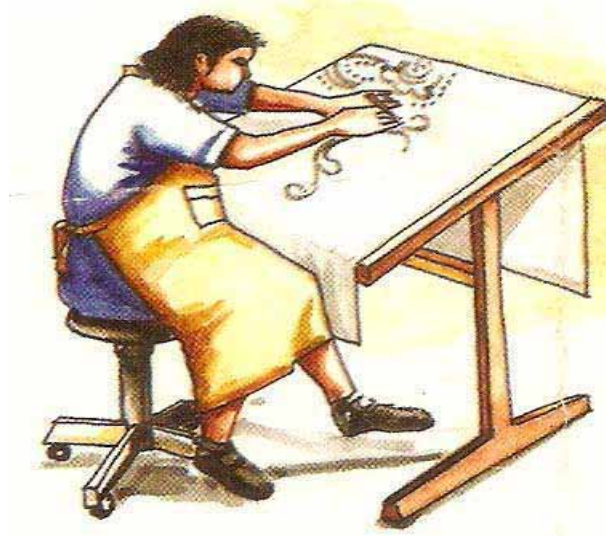
Macam-macam pengerjaan menulis atau mencap kain adalah :

1. Mambatik atau mencap klowong

Pekerjaan dari proses pembuatan batik adalah membuat pola pada kain dengan cara digambar menggunakan pensil. Setelah digambar, pekerjaan selanjutnya adalah pelekatan lilin yang pertama, dan lilin ini merupakan kerangka dari motif batik tersebut. Proses pembuatan gambar ini biasanya dilakukan untuk proses pembuatan batik tulis. Untuk batik sogan, permukaan kain bekas lilin klowong ini nantinya menjadi warna sogan atau coklat.

Klowongan ini ada dua tahap, tahap pertama disebut "ngengrengan" yaitu klowongan pertama, selanjutnya klowongan pada muka sebaliknya disebut sebagai terusan klowongan pertama, pekerjaan ini disebut "nerusi"

2. Nembok, tembokan pertama dan nerusi
Yang dimaksud dengan nembok adalah menutup kain setelah diklowong, dengan lilin yang lebih kuat dan pada tempat-tempat yang tertutup ini, nantinya tetap putih. Nembok ini meliputi menutup permukaan, memberikan isen dan cecek pada kain yang telah diklowong.



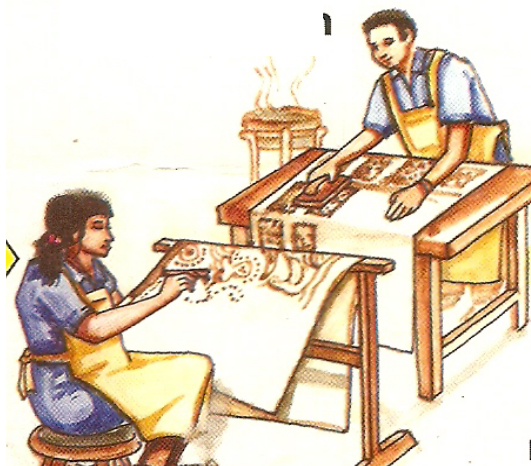
Gambar 12 – 8
Pembuatan Pola Batik

3. Membironi, merining, menutup
Agar pada tempat-tempat yang berwarna tidak ketumpangan warna lain, atau pada warna putih tetap putih. Pekerjaan membironi, merining dilakukan pada kain setelah diwedel dan dikerok atau dilorod, sebelum kain tersebut disoga atau dicelup warna terakhir. Jadi pekerjaan ini dilakukan pada tengah-tengah proses pembuatan kain batik.

4. Cap jeblok
Yang dimaksud cap "jeblok" ialah pada pencapan lilin batik tidak dibedakan atas lilin klowong dan lilin tembok, tetapi disatukan, mengerjakan capnya sekaligus. Jadi pada cap jeblok ini menutup permukaan kain yang nantinya akan berwarna sogu maupun berwarna putih. Pencapan cara ini untuk membuat batik dengan teknik lorodan.

5. Lukisan lilin batik
Perkembangan kemudian dari pada seni batik (perkembangan terakhir pada saat buku ini ditulis) menghasilkan suatu kreasi baru dalam seni batik, dimana gaya ini mempunyai corak tersendiri, yaitu gambaran-gambaran atau desain

abstrak yang diisi dengan isen-isen seperti motif batik. Desain pada kain batik tersebut, kerangkanya dibuat dengan cara melukiskan lilin cair pada mori dengan alat-alat semacam kuas. Batik-batik type ini hanya dapat dibuat oleh orang-orang yang berbakat seni, dan batik ini dikenal dengan nama batik "gaya baru", "kreasi baru" atau batik "gaya bebas".



Gambar 12 – 9
Pembatikan

6. Cara lain untuk resist warna

Zaman dulu orang menggunakan bubur ketan untuk menutup permukaan kain agar pada tempat-tempat tertentu tidak diwarnai. Kain yang dibuat dengan bubur ketan ini terkenal dengan nama kain "simbut". Cara ini sekarang tidak dikerjakan lagi.

Cara lain untuk membuat kain tidak diwarnai pada tempat-tempat tertentu, dengan mengikat tempat-tempat tertentu tersebut dengan tali, pada pencelupan tempat yang diikat ini tidak diwarnai. Kain yang dibuat dengan cara ini dikenal dengan nama "kain jumputan".

12.4.2 Memberi Warna

Mori batik yang telah dicap atau ditulis dengan lilin yang merupakan gambaran atau motif dari batik yang akan dibuat, diberi warna, sehingga pada tempat yang terbuka menjadi berwarna sedang pada tempat yang tertutup dengan lilin tidak kena warna atau tidak diwarnai.

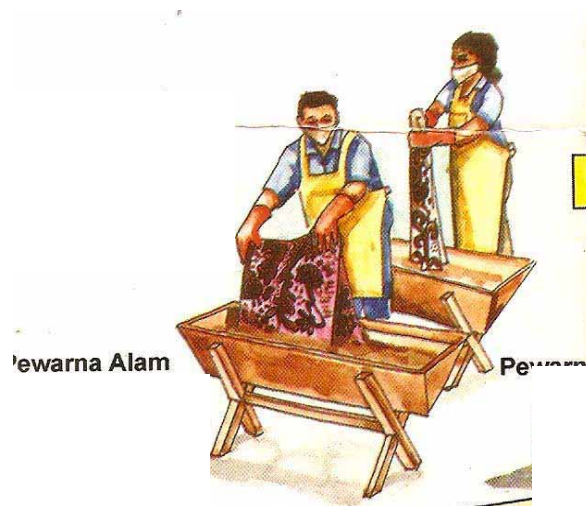
1. Medel

Medel adalah memberi warna biru tua pada kain setelah kain dicap klowong dan dicap tembok atau selesai di tulis. Untuk kain sogan kerokan, medel adalah warna pertama yang diberikan pada kain. Medel dilakukan secara celupan.

Dulu dipakai untuk medel adalah nila dari daun indigofera (daun-tom), karena zat warna ini mempunyai daya pewarnaan lembut/warna muda, maka celupan dilakukan berulang-ulang. Kemudian untuk medel dipakai zat warna Indigo sintetis dimana cara pencelupannya sama dengan Indigo alam. Dipakai pula zat warna naftol untuk medel, dimana cara pencelupannya lebih cepat karena hanya dilakukan satu kali. Wedelan adalah sebagai warna dasar yang berwarna biru tua.

2. Celupan warna dasar

Untuk batik-batik berwarna, seperti batik Pekalongan, batik Cirebon, Banyumas dan lain-lainnya, maka batik tersebut tidak diwedel, tetapi sebagai gantinya diberi warna yang lain, seperti warna-warna hijau, violet, merah, kuning, oranye dan lain-lainnya. Warna dasar ini, agar pada pewarnaan berikutnya tidak berubah atau tidak ketumpangan warna lain, maka warna dasar perlu ditutup dengan lilin batik. Maka biasanya zat warna yang dipakai adalah yang mempunyai ketahanan yang baik seperti cat Indigosol, naftol atau Indanthreen.



Gambar 12 – 10
Pewarnaan Batik

3. Menggadung

Yang dimaksud dengan menggadung ialah menyiram kain batik dengan larutan zat warna. Kain diletakkan terbuka rata di atas papan atau meja kemudian disiram dengan larutan cat.

Cara pewarnaan ini menghemat zat warna tetapi hasil warnanya agak kurang rata, karena larutan cat itu diratakan dengan cara disapu-sapu. Pewarnaan

batik secara menggadung ini dikerjakan oleh para pembuat batik Pekalongan, untuk memberi warna pada kain batik sarung atau batik buketan.

4. Coletan atau dulitan

Pewarnaan dengan cara coletan atau dulitan ialah memberi warna pada kain batik pada tempat-tempat tertentu dengan larutan zat warna yang dikuaskan atau dilukiskan di mana daerah yang diwarnai itu dibatasi oleh garis-garis lilin sehingga warna tidak membelobori daerah yang lain. Biasanya untuk coletan dipakai cat Rapid atau Indigosol. Di daerah pantai Utara seperti Gresik, pewarnaan secara ini disebut "dulitan" dan kain batik yang dihasilkan disebut kain dulitan dan hal ini sudah dikerjakan sejak dulu kala.

5. Menyoga

Menyoga adalah memberi warna coklat pada kain batik. Untuk kain sogan Yogya dan Solo menyoga adalah sebagai pewarnaan terakhir. Dahulu kala warna coklat atau warna sogu dibuat dari zat warna tumbuh-tumbuhan, antara lain dari kulit pohon sogu, sehingga sampai sekarang mencelup batik dengan warna sogu ini disebut menyoga dengan warna coklat pada kain batik disebut warna sogu.

Warna sogu dapat dicapai dengan zat-zat warna dari tumbuhan yang disebut "sogu Jawa". Dari zat warna sogu sintetik, biasa digunakan seperti sogan Ergon, sogu chrom, sogu Kopel, zat warna naftol, zat warna Indigosol atau kombinasi (tumpangan atau campuran) dari beberapa zat warna tersebut.

12.4.3 Menghilangkan Lilin Batik

Menghilangkan lilin batik pada kain batik dapat berupa menghilangkan sebagian atau keseluruhan. Menghilangkan lilin sebagian atau setempat adalah melepaskan lilin pada tempat-tempat tertentu dengan cara menggaruk lilin itu dengan alat semacam pisau, pekerjaan ini disebut "ngerok" atau ngerik".

Untuk kain batik sogan Yogya dan Solo, ngerok dilakukan pada kain setelah diwedel. Disini maksud mengerok ialah untuk membuka lilin klowong dimana pada bekas lilin tersebut nantinya akan diberi warna sogu (warna coklat).

Menghilangkan lilin keseluruhan, dilakukan pada tengah-tengah proses pembuatan batik atau pada akhir proses pembuatan batik. Pada pembuatan kain batik secara lorodan, di tengah-tengah proses pembuatan batik tidak diadakan kerokan, tetapi kain tersebut dilorod dimana lilin dihilangkan seluruhnya. Kemudian pada warna-warna yang tidak boleh ketumpangan warna lain atau di tempat-tempat yang akan tetap putih, ditutup dengan lilin (penutupan dilakukan dengan tangan). Proses pembuatan batik secara lorodan misalnya pada pembuatan batik Banyumas atau Pekalongan

Menghilangkan lilin keseluruhan pada akhir proses pembuatan batik, disebut "mbabar" atau "ngebyok" atau melorod. Menghilangkan lilin secara keseluruhan ini dikerjakan dengan cara pelepasan di dalam air panas, di mana lilin meleleh dan lepas dari kain. Air panas sebagai air lorodan tersebut

biasanya diberi larutan kanji untuk kain batik dengan zat warna dari nabati, sedang untuk batik dengan zat warna dari anilin (sintetik) air lorodan diberi soda abu.

Untuk batik dari sutera atau serat protein yang lain, maka penghilangan lilin secara pelarutan, yaitu kain direndam dalam pelarut lilin yaitu bensin (tetapi awas akan bahaya kebakaran). Cara lain untuk menghilangkan lilin pada batik sutera, pada proses pematikan digunakan lilin khusus yang mudah lepas pada air panas, dapat juga tetap digunakan lilin biasa tetapi pada air lorodan diberi emulsi minyak tanah dan teepol, atau kain direndam dingin dalam larutan alkali (misalnya 10 gram per liter soda abu).

Dengan proses-proses pokok pembuatan batik tersebut, dengan berbagai variasi, orang menemukan berbagai cara tahapan pembuatan batik, seperti : batik kerokan, batik lorodan, batik bedesan, batik radionan.



Gambar 12 – 11
Menghilangkan Lilin Batik (*Melorod*)

12.4.4 Memecah Lilin Batik

Yang dimaksud dengan membuat pecah lilin batik (lilin tembokan), yang dikenal dengan istilah ngremuk, ialah agar lilin pecah dengan teratur, sehingga pada garis-garis pecahan itu nanti warna soga (atau warna yang lain) dapat masuk ke dalamnya, maka akan diperoleh kain batik dengan motif gambaran dari garis-garis bekas pecahan lilin tersebut. Biasanya ngremuk dilakukan pada kain dalam keadaan basah setelah proses pemberian lilin/malam. Medel kain atau pemberian warna dengan sengaja ngremuk lilin, dikenal dengan nama "batik wonogiren", karena dahulu batik dari daerah Wonogiri memiliki kekhasan yaitu motif hasil dari memecah-mecah lilinnya.

12.5 Teknik Pelekatan Lilin

Yang dimaksud batikan ialah hasil pelekatan lilin batik pada kain. Ditinjau dari cara dan alat untuk melekatkan lilin batik pada kain tersebut dapat dibedakan

atas 3 macam cara, yaitu dengan cara membatik tulis dengan canting tulis, mencap dengan canting cap, dan dengan cara melukis. Masing-masing cara tersebut dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut.

12.5.1 Menggunakan Canting Tulis

Untuk membatik tulis alat yang digunakan untuk mengaplikasikan lilin batik cair pada kain disebut canting tulis atau canting. Canting tulis dibuat dari plat tembaga berbentuk seperti kepala burung, dan bekerjanya alat ini berprinsip pada "bejana berhubungan".

Canting untuk membatik secara tulis tangan ini terdiri dari badan (1) berbentuk seperti cerek, cucuk (2) berupa saluran dan tangkai (3) dari bambu atau glagah (IGambar 11-13). Bentuk dan besar kecilnya cucuk canting tergantung pemakaiannya, untuk canting cecek cucuknya kecil, untuk canting klowong cucuknya sedang, untuk canting tembokan dan tutupan cucuknya lebih besar, untuk canting nitik ujung cucuk berbentuk segi empat atau gepeng.

Cucuk canting ada yang dibuat dengan satu saluran, dua atau tiga saluran. Bila canting tulis ini dimasukkan ke dalam lilin cair untuk mengambil lilin batik cair tersebut, bila berkedudukan seperti B, maka lilin batik cair tidak keluar melalui cucuk, tetapi bila kedudukannya dirubah menjadi C, maka lilin batik cair akan keluar melalui cucuk canting, dan bila ujung cucuk canting ditempelkan pada permukaan kain dan digerakkan maka terjadilah garis-garis lilin batik yang segera membeku di atas kain






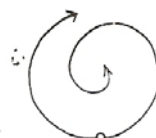








Gambar 12- 12
Pelekatan Lilin dengan Canting Tulis

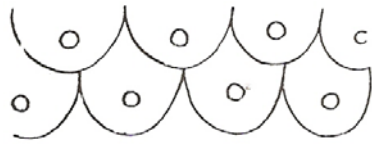
Biasanya setelah pengambilan lilin cair, sebelum canting mulai ditempelkan pada kain untuk membatik, ujung cucuk canting itu diembus (didamu/disebu) dengan maksud :

1. Ujung saluran cucuk canting bila tertutup oleh lilin yang mulai membeku, menjadi terbuka, lilin cair dari dalam canting dapat keluar dengan lancar.

2. Lilin cair yang menempel pada bagian bawah dari canting karena kena embusan menjadi dingin dan membeku, sehingga tidak menetes.

Supaya terjadi bekas garis-garis atau cecek-cecek lilin dengan bentuk yang baik, maka pada dasarnya gerakan canting ini selalu dari bagian bawah menuju ke arah bagian atas. Berdasarkan analisa dan pengamatan, bentuk-bentuk sederhana dasar gerakan membuat tulis itu dapat digambarkan sebagai berikut:

 <p>Pilin kanan.</p>	<p>7.</p>  <p>Dipotong menjadi gerakan dari bawah keatas.</p>
 <p>Pilin kiri.</p>	<p>8.</p>  <p>Dipotong menjadi keatas.</p>
 <p>Pilin-ganda, kanan-kiri.</p>	<p>9.</p>  <p>Dipotong-potong menjadi keatas.</p>
 <p>Parang atas.</p>	<p>10.</p>  <p>Dari bawah keatas.</p>
 <p>Parang bawah.</p>	<p>11.</p>  <p>Dari bawah keatas.</p>
 <p>Parang lengkap.</p>	<p>12.</p>  <p>Dari bawah keatas.</p>



Sisik - melik.

19.

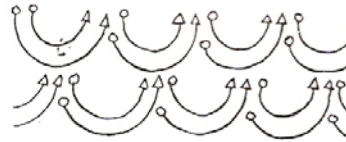


Prinsip dari bawah keatas.



Sisik.

20.

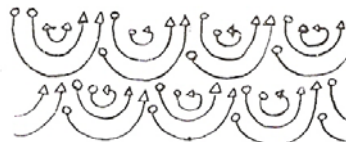


Prinsip dari bawah keatas.



Gringsing.

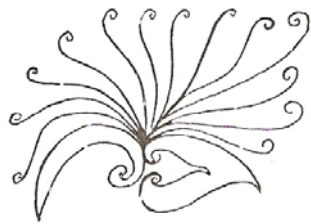
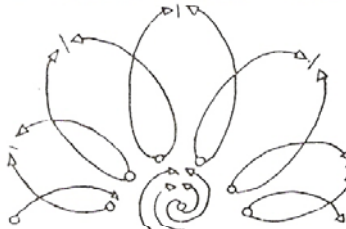
21.



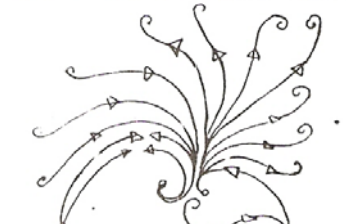
Prinsip dari bawah keatas.



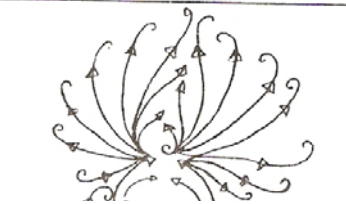
22.



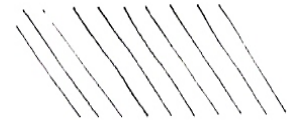

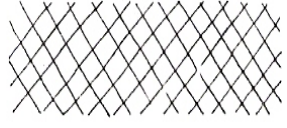


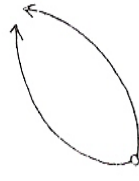
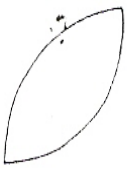
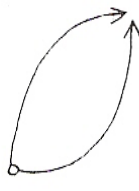
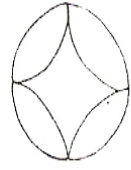
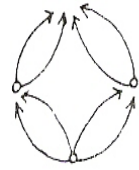


23.



24.



 <p>Sawut miring kanan.</p>	<p>1</p>  <p>Dari kiri bawah kekanan atas.</p>
 <p>Sawut miring kekiri.</p>	<p>2</p>  <p>Dari kanan bawah kekiri atas.</p>
 <p>Cacah gori.</p>	<p>3</p>  <p>Kekanan atas dan kekiri atas.</p>
 <p>Kawung miring kiri.</p>	<p>4</p>  <p>Kearah kiri atas.</p>
 <p>Kawung miring kanan.</p>	<p>5</p>  <p>Kearah kanan atas.</p>
 <p>Kawung.</p>	<p>6</p>  <p>Dari bawah keatas.</p>

Gambar 12 – 13
Jalannya Canting Tulis

12.5.2 Menggunakan Canting Cap

Membatik cap atau “ngecap” ialah pekerjaan membuat batik dengan cara mencapkan lilin batik cair pada permukaan kain. Alat cap atau disebut pula canting cap, adalah berbentuk “stempel” yang dibuat dari plat tembaga. Canting cap terdiri dari 3 bagian, yaitu :

1. Bagian muka, berupa susunan plat tembaga yang membentuk pola batik
2. Bagian dasar, tempat melekatnya bagian muka
3. Tangkai cap untuk memegang bila dipakai mencap.



Gambar 12 – 14
Melekatkan Lilin dengan Canting Cap



Gambar 12 – 15
Pelekatan Lilin dengan Cara Dilukis dengan Kuas

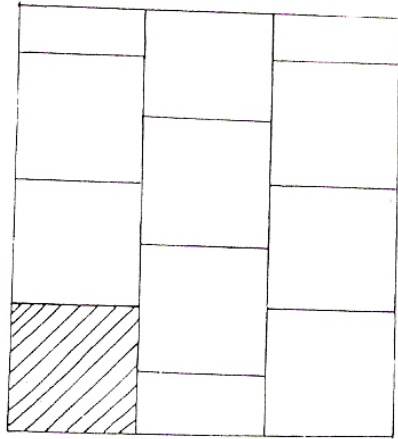
Berdasarkan pada motif batik dan bentuk capnya, maka terdapat berbagai macam cara menyusun cap pada permukaan kain, yang disebut jalannya pencapan. Beberapa jalannya pencapan (lampah) itu antara lain :

1. Bergeser satu langkah kekanan dan satu langkah kemuka, ini disebut "tubrukan"
2. Bergeser setengah langkah kekanan dan satu langkah kemuka atau satu langkah ke kanan dan setengah langkah kemuka, ini disebut sistim "onda – ende".
3. Jalannya cap menurut arah garis miring, bergeser satu langkah atau setengah langkah dari sampingnya, ini disebut sistim "parang".
4. Bila jalannya cap digeser melingkar, salah satu sudut dari cap itu tetap terletak pada satu titik, sistem ini disebut "mubeng" atau berputar.
5. Ada pula untuk mencapai satu raport motif digunakan dua cap, dan jalannya mengecapkan dua cap tersebut berjalan berdampingan, ini disebut sistim "mlampah sareng" atau jalan bersama.

Pemanasan lilin batik cap juga harus disesuaikan dengan pemanasan tertentu agar dapat dicapai hasil pencapan yang baik, yaitu jangan terlalu rendah dan jangan terlalu tinggi.

Cara mengerjakan pencapan ialah pertama lilin batik dipanaskan di dalam dulang tembaga yang pada dasarnya diletakkan beberapa lapis kasa dari anyaman kawat tembaga. Cap yang akan dipakai diletakkan di atas dulang yang berisi lilin cair, ditunggu beberapa saat sampai cap menjadi panas, kemudian cap dipegang, diangkat dan dicapkan pada kain yang diletakkan di atas bantalan meja cap. Pengambilan lilin batik cap dengan meletakkan cap di atas dulang dilakukan berulang-ulang sampai pencapan kain selesai atau pekerjaan mencap telah selesai.

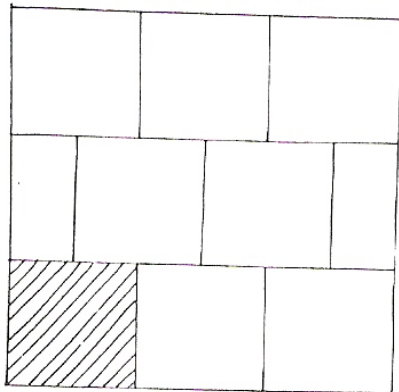
Pekerjaan mencap juga memerlukan pengalaman dan kemahiran, maka seorang tukang cap yang baik perlu mendapat latihan kerja pencapan untuk beberapa waktu lamanya. Jalannya cap pada pekerjaan mencap, bila digambarkan secara skematis adalah sebagai berikut :



2.

ONDO - ENDE

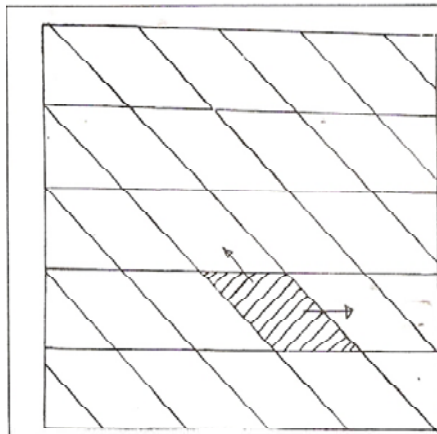
Satu langkah kekanan, kemudian setengah langkah kedepan.



3.

ONI O - ENDE

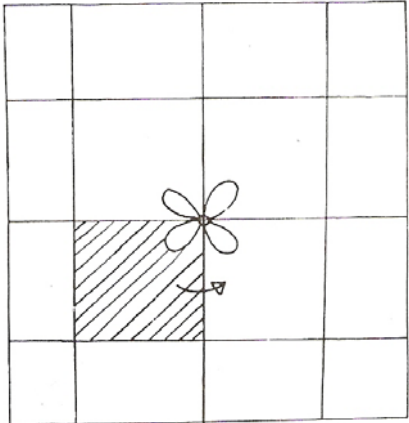
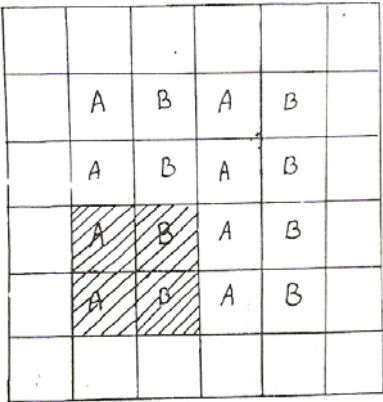
Satu langkah kedepan kemudian satu langkah kekanan.



4.

PARANG (miring)

Satu langkah kekiri depan (miring) dan satu langkah kekanan (horizontal).

	<p>5.</p> <p style="text-align: center;">BERPUTAR</p> <p>Berputar seperempat lingkaran dengan salah satu sudut sebagai titik pusat (mubeng).</p>
	<p>6.</p> <p style="text-align: center;">JALAN SAMA</p> <p>Dua cap membentuk satu rapor motif, kedua cap jalan bersama (mlampah-sareng).</p>

Gambar 12 – 16
Skema Jalannya Canting Cap

PENUTUP

Buku Teknologi Pencelupan dan Pencapan telah selesai disusun. Penyusunan dilakukan oleh tim penyusun dengan tujuan untuk mencapai hasil yang baik.

Buku ini masih perlu pengkajian dan pengembangan baik dari segi isi, kedalaman materi, keluasaan materi, dan cara penyajiannya. Untuk itu masukan dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk kesempurnaan dalam penyusunan buku ini.

Harapan penyusun buku ini dapat mengatasi kelangkaan buku-buku teks dan memberikan kontribusi yang baik dalam pengembangan pendidikan di Indonesia khususnya Sekolah Menengah Kejuruan bidang Keahlian Tekstil.

DAFTAR PUSTAKA

Lubis, Arifin, S.Teks., dkk., **Teknologi Pencapan Tekstil, STTT**, Bandung, 1998.

Salihima, Astini, S. Teks., dkk., **Pedoman Praktikum Pengelantangan dan Pencelupan**, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1978.

P. Corbman, Bernard, **Textiles Fiber to Fabric**, Bronx Community College City University of New York, 1983.

Brugman, **Bleaching Poliester Pre-Treatment**,

Sadov F., **Chemical Technology of Fibrous Materials**, 1973.

Nusantara, Guruh, A.Md. Graf, **Cetak Sablon Untuk Pemula**, Puspa Swara, 2003.

Isminingsih, M.Sc., dkk., **Kimia Zat Warna**, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1978.

Miles, L.W.C., **Textile Printing**, Dyes Company Publicational Trust, 1981.

Hartanto, N. Sugiarto, **Teknologi Tekstil**, PT. Praduya Paramita, Jakarta, 1978.

Oriyati, Bk. Teks., **Teori Penyempurnaan Tekstil 3**, DPMK, Jakarta, 1982.

Pedoman Praktikum Pencapan dan Penyempurnaan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1978.

Sharma, R.N., BSc., **Dyes, Pigments, Textile Auxiliaries**, Small Industry Research Institute, India.

Djufri, Rasyid, Ir., M.Sc., dkk., **Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan**, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1976.

Hendrodyantopo S., S. Teks. MMBAT., dkk., **Teknologi Penyempurnaan, Institut Teknologi Tekstil**. Bandung 1998.

Susanto, Sewan, S.Teks., **Seni Kerajinan Batik Indonesia**, Balai Penelitian Batik, Departemen Perindustrian, 1973.

Soeparman, S.Teks., dkk., **Teknologi Penyempurnaan Tekstil**, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974.

Murdoko, Wibowo, S.Teks., dkk., **Evaluasi Tekstil Bagian Fisika**, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1973.

Chatib, Winarni, Bk. Teks., **Teori Penyempurnaan Tekstil 2**, DPMK, Jakarta, 1980.

DAFTAR ISTILAH / GLOSARI

Serat	:	adalah benda yang memiliki perbandingan antara diameter dan panjang sangat besar
Benang	:	Susunan serat-serat yang teratur ke arah memanjang dengan diberi antihan.
Kain grey	:	Kain hasil pembuatan kain yang belum mengalami proses penyempurnaan
Benang lusi	:	Benang penyusun kain yang letaknya kearah panjang kain
Benang pakan	:	Benang penyusun kain yang letaknya kearah lebar kain
Work order	:	Penerimaan jenis barang untuk dilakukan proses
Making up	:	penanganan kain yang telah selesai proses untuk dilakukan pengemasan
Ender	:	Tempat melarutkan lilin berbentuk bejana datar dengan lebar ± 40 cm
Scaray	:	Bak penampung kain
Playter	:	Pengatur lipatan kain
Hooking	:	Lipatan kain bentuk buku
Kloyor	:	Proses pengerjaan kain untuk meningkatkan daya serap pada pembuatan batik
Merang	:	Jerami yang dibakar
Ngemplong	:	Meratakan permukaan kain
Klowongan	:	Kerangka motif

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2 – 1	Klasifikasi serat berdasarkan asal bahan	11
Gambar	2 – 2	Mikroskop	12
Gambar	2 – 3	Pembuatan irisan lintang serat	16
Gambar	2 – 4	Pembakaran Bunsen dan alat penjepit.....	18
Gambar	2 – 5	Benang stapel.....	20
Gambar	2 – 6	Benang tunggal.....	21
Gambar	2 – 7	Benang rangkap	22
Gambar	2 – 8	Benang gintir.....	22
Gambar	2 – 9	Benang tali.....	22
Gambar	2 – 10	Benang hias.....	23
Gambar	2 – 11	Benang jahit.....	23
Gambar	3 – 1	Penumpukan Kain pada Palet	50
Gambar	3 – 2	Skema Penyambungan Kain	53
Gambar	3 – 3	Bentuk Jahitan	53
Gambar	3 – 4	Skema Jalannya Kain pada Mesin Inspecting	56
Gambar	3 – 5	Mesin Pemeriksa Kain Grey dan Warna Type SL 101 PC	57
Gambar	4 – 1	Skema Jalannya Kain pada Mesin Reeling	59
Gambar	4 – 2	Skema Jalannya Kain pada Mesin Rotary Washer	60
Gambar	4 – 3	Mesin Hydroextractor.....	63
Gambar	4 – 4	Skema Mesin Hydroextractor	63
Gambar	4 – 5	Skema Jalannya Kain pada Mesin Opener	64
Gambar	5 – 1	Mesin Bakar Bulu Plat	67
Gambar	5 – 2	Mesin Bakar Bulu Silinder.....	68
Gambar	5 – 3	Mesin Pembakar Bulu	69
Gambar	5 – 4	Rol Penegang	70
Gambar	5 – 5	Rol Pengering	70
Gambar	5 – 6	Rol Penyikat.....	71
Gambar	5 – 7	Ruang Pembakar	72
Gambar	5 – 8	Burner	72
Gambar	5 – 9	Pengaturan Gas dan Udara.....	73
Gambar	5 – 10	Saturator	74
Gambar	5 – 11	Cara Perendaman	76
Gambar	5 – 12	Penghilangan Kanji dengan Oksidator Sistem Padd Batch	79
Gambar	5 – 13	Skema Jalannya Kain pada Mesin Haspel	82
Gambar	5 – 14	Skema Proses Pemasakan Kapas dengan Mesin Haspel.....	83
Gambar	5 – 15	Skema Proses Pemasakan Kapas dengan Mesin Haspel.....	83

Gambar	5 – 16	Skema Jalannya Kain pada Mesin Jigger.....	84
Gambar	5 – 17	Mesin Kier Ketel.....	85
Gambar	5 – 18	Skema Jalannya Kain pada Pemasakan	
Kontinyu		Dengan Mesin J-Box	86
Gambar	5 – 19	Mesin Vaporloc	87
Gambar	6 – 1	Skema Tahapan Proses Untuk Kain Poliester.....	91
Gambar	6 – 2	Skema Jalannya Kain pada Mesin Stenter.....	94
Gambar	6 – 3	Skema Jalannya Kain pada Mesin Alkali Tank.....	96
Gambar	6 – 4	Skema Jalannya Kain pada Mesin Smith	
Washing	97		
Gambar	6 – 5	Skema Jalannya Kain pada Mesin Kontinyu	
		Pemasakan, Pemantapan Panas dan	
Pengurangan		Berat	99
Gambar	6 – 6	Impregnasi	101
Gambar	6 – 7	Ruang Reaksi (<i>Reaction Chmber</i>).....	101
Gambar	6 – 8	Skema Jalannya Kain pada Proses Pencucian	102
Gambar	7 – 1	Skema Jalannya Kain pada Penghilangan	
		Kanji, Pemasakan, Pengelantangan, Kontinyu.....	117
Gambar	7 – 2	Reaksi Hidrolisa Selulosa	123
Gambar	7 – 3	Reaksi Oksidasi Selulosa	124
Gambar	8 – 1	Perubahan Penampang Lintang Serat	
		Kapas pada Merserisasi	131
Gambar	8 – 2	Pengaruh Konsentrasi dan Suhu Larutan	
		Soda Kostik Terhadap Mengkeret Benang.....	131
Gambar	8 – 3	Penampang Lintang Serat Panjang dan Pendek.....	134
Gambar	8 – 4	Pengaruh Konsentrasi Soda Kostik (NaOH)	
Terhadap		Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Serat Kapas.....	134
Gambar	8 – 5	Sistem Alir Balik pada Pencucian	138
Gambar	8 – 6	Mesin Merserisasi dengan Rantai	139
Gambar	8 – 7	Mesin Merserisasi Tanpa Rantai	139
Gambar	8 – 8	Mesin Merserisasi Kain Rajut BundarDornier.....	141
Gambar	8 – 9	Prinsip Sederhana Mesin Merserisasi Benang	142
Gambar	8 – 10	Skema Sederhana Mesin Model MV56	143
Gambar	8 – 11	Hubungan Antara Penggembungan dan	
		Konsentrasi Sebagai Alkali	145
Gambar	8 – 12	Hubungan Penggembungan dan Hidrasi Alkali	145
Gambar	8 – 13	Perubahan Panjang Serat Kapas Terhadap	
		Variasi Konsentrasi Soda Kostik.....	146
Gambar	8 – 14	Hubungan Antara Jumlah Relatif Selulosa II	
		pada Linier Kapas dan Konsentrasi Soda Kostik.....	147
Gambar	8 – 15	Perubahan Derajat Orientasi dan Kekuatan	
		Serat Kapas Terhadap Persen Penarikan	148

Gambar	8 – 16	Hubungan Antara Derajat Orientasi dan Kekuatan Serat Kapas.....	149
Gambar	8 – 17	Struktural Spiral (Fibril) Serat Kapas	149
Gambar	8 – 18	Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Moisture Regain Kapas pada Merserisasi	150
Gambar	8 – 19	Hubungan Konsentrasi Soda Kostik dan Moisture Regain Kapas	151
Gambar	8 – 20	Pengaruh Suhu Proses Terhadap Absorpsi Kapas Merser Pada Berbagai Konsentrasi Soda Kostik.....	151
Gambar	8 – 21	Perubahan Rasio Absorpsi Barium Hiroksida Terhadap Variasi Konsentrasi Soda Kostik	153
Gambar	8 – 22	Diagram Proses Merserisasi Panas	155
Gambar	8 – 23	Penggembungan dan Pelarutan Sebagian Serat Rayon.....	158
Gambar	8 – 24	Pengaruh Waktu Proses Amonia Cair terhadap Bahan	158
Gambar	8 – 25	Skema Mesin Sanfor-set dan Sistem Daur Ulang Amonia	159
Gambar	8 – 26	Hubungan Kekuatan dan Mulur, Serat Kapas pada Proses Amonia Cair dan Soda Kostik	161
Gambar	9 – 1	Lingkaran Warna	173
Gambar	9 – 2	Pengaruh Elektrolit pada Penyerapan Zat Warna Direk.....	175
Gambar	9 – 3	Pengaruh Suhu pada Penyerapan Zat warna Direk.....	176
Gambar	9 – 4	Skema Proses Pencelupan Zat Warna Direk pada Suhu diatas 100° C.....	178
Gambar Warna	9 – 5	Skema Proses Pencelupan Sutra dengan Zat Asam.....	182
Gambar Warna	9 – 6	Skema Proses Pencelupan Sutra dengan Zat Basa.....	184
Gambar Zat	9 – 7	Skema Proses Pencelupan Poliakrilat dengan Warna Basa	185
Gambar terhadap	9 – 8	Pengaruh Perbandingan Larutan Celup Banyak Zat Warna Diserap.....	188
Gambar Warna	9 – 9	Skema Pencelupan Sellulosa dengan Zat Reaktif Dingin	189
Gambar Warna	9 – 10	Skema Pencelupan Sellulosa dengan Zat	

		Reaktif Panas	190
Gambar Cara	9 – 11	Skema Pencelupan Zat Warna Reaktif Dingin	
		Rendam – Peras – Pembacaman (Pad Batch).....	190
Gambar Rendam –	9 – 12	Skema Pencelupan Zat Warna Reaktif Cara	
		Peras – Pengeringan – Pencucian	191
Gambar Peras –	9 – 13	Skema Pencelupan Zat Warna Reaktif Cara	
		Rendam Peras Alkali dan Penguapan.....	191
Gambar Reaktif	9 – 14	Skema Pencelupan Sutera dengan Zat Warna	
		Panas.....	193
Gambar Warna	9 – 15	Skema Pencelupan Poliamida dengan Zat	
		Reaktif Panas	193
Gambar Reaktif	9 – 16	Skema Pencelupan Wol dengan Zat Warna	
		Panas.....	194
Gambar Warna	9 – 17	Skema Pencelupan Selulosa dengan Zat	
		Bejana IK	197
Gambar Warna	9 – 18	Skema Pencelupan Selulosa dengan Zat	
		Bejana IW	198
Gambar Warna	9 – 19	Skema Pencelupan Selulosa dengan Zat	
		Bejana IN	198
Gambar Warna	9 – 20	Skema Pencelupan Selulosa dengan Zat	
		Bejana IN Sp.....	198
Gambar	9 – 21	Skema Pencelupan dengan Zat Warna Bejana Cara Kontinyu (Pad Jig).....	199
Gambar	9 – 22	Skema Pencelupan dengan Zat Warna Bejana Cara Kontinyu (Pad Steam).....	200
Gambar Warna	9 – 23	Skema Pencelupan Selulosa dengan Zat	
		Bejana Larut	201
Gambar Zat	9 – 24	Skema Proses Pencelupan Selulosa dengan	
		Warna Naptol.....	206
Gambar Zat	9 – 25	Skema proses Pencelupan Selulosa dengan	
		Warna Belerang.....	210
Gambar Zat	9 – 26	Pengaruh Zat Pengemban pada Penyerapan	

		Warna	214
Gambar	9 – 27	Pengaruh Suhu pada Penyerapan Zat Warna.....	215
Gambar	9 – 28	Skema Pencelupan Poliester dengan Zat Warna Dispersi Cara Zat Pengemban	216
Gambar Mesin	9 – 29	Pencelupan dengan Cara Suhu Tinggi Memakai Jet Stream	216
Gambar	9 – 30	Skema Pencelupan Poliester dengan Zat Warna Dispersi Cara Suhu Tinggi.....	217
Gambar Warna	9 – 31	Skema Pencelupan Poliester Wol dengan Zat Dispersi dan Zat Warna Asam.....	223
Gambar	9 – 32	Skema Pencelupan Kain Poliester-Kapas Warna Dispersi Bejana Cara Rendam Peras Penguapan	224
Gambar	9 – 33	Skema Pencelupan Kain Poliester-Kapas Warna Dispersi Reaktif Cara Rendam Peras Pemanggangan	225
Gambar	9 – 34	Skema Pencelupan Poliakrilat – Wol dengan Zat Warna Asam dan Basa.....	226
Gambar Warna	9 – 35	Skema Pencelupan Poliamida dengan Zat Dispersi.....	228
Gambar Warna	9 – 36	Skema Pencelupan Poliamida dengan Zat Asam.....	229
Gambar	10 – 1	Block Printing.....	239
Gambar	10 – 2	Sprayer	240
Gambar	10 – 3	Skema Mesin Pencapan Rol	241
Gambar	10 – 4	Skema Mesin Multi Warna dengan Blanket Tak Berujung, Unit Pencuci Blanket dan Pengering	242
Gambar	10 – 5	Mesin Rol Printing Duplex	243
Gambar	10 – 6	Mesin Rol Printing Vibromatic dengan Pencuci Back Grey	245
Gambar	10 – 7	Mesin Bubut.....	247
Gambar	10 – 8	Menghilangkan Alur	247
Gambar	10 – 9	Mesin Pengasah Rol Cetak	248
Gambar	10 – 10	Hand Engraving	249
Gambar	10 – 11	Engraving Machine	250
Gambar	10 – 12	Mesin Photoelektrik Pantograf.....	251
Gambar	10 – 13	Mesin Arsir.....	252
Gambar	10 – 14	Screen Printing	253
Gambar	10 – 15	Pemasangan nok.....	254

Gambar	10 – 16	Meja Pencapan Hand Screen.....	255
Gambar	10 – 17	Rakel	256
Gambar	10 – 18	Mesin Screen Printing Otomatis	257
Gambar	10 – 19	Meja Pencapan (Blanket)	258
Gambar	10 – 20	Rakel Kasa Datar Pisau Ganda.....	259
Gambar	10 – 21	Rangka Screen dari Kayu.....	264-265
Gambar	10 – 22	Rangka Screen dari Logam	265
Gambar	10 – 23	Memasang Kasa Secara Manual.....	266
Gambar	10 – 24	Memotong Screen dengan Alat Penarik	268
Gambar	10 – 25	Raport Gambar Warna Kesatu	269
Gambar	10 – 26	Raport Gambar Warna Kedua	269
Gambar	10 – 27	Raport Gambar Warna Kesatu dan Kedua	270
Gambar	10 – 28	Penyusunan Raport Gambar	270
Gambar	10 – 29	Cara Penggambaran Langsung dengan Lak Merah.....	272
Gambar	10 – 30	Cara Penggambaran Langsung dengan Sabun Colek	272
Gambar	10 – 31	Hasil Proses Penggambaran Langsung	273
Gambar	10 – 32	Jenis-jenis Larutan Peka Cahaya	278
Gambar	10 – 33	Coating	278
Gambar	10 – 34	Pelapisan Larutan Peka Cahaya (<i>Coating</i>)	279
Gambar	10 – 35	Pengeringan	280
Gambar	10 – 36	Cara Memindahkan Gambar Ke Screen (<i>Exposure</i>).....	281
Gambar	10 – 37	Skema Mesin Rotary Printing	285
Gambar	10 – 38	Rakel Bentuk Pisau pada Kasa Putar.....	286
Gambar	10 – 39	Rakel Bentuk Rol pada Kasa Putar	286
Gambar	10 – 40	Pemberian Perekat	287
Gambar	10 – 41	Pembersihan Meja (<i>Washing</i>)	287
Gambar	10 – 42	Penampang Rakel Untuk Pelapisan Zat Peka Cahaya pada Rotary	290
Gambar	10 – 43	Ring Endring	291
Gambar	10 – 44	Mesin Padder.....	293
Gambar	10 – 45	Skema Mesin Pengukusan Rapat Ager	307
Gambar	10 – 46	Skema Mesin Pengukusan Temperatur Tinggi <i>Festoon</i>	307
Gambar	10 – 47	Mesin Pengukusan Tekanan Tinggi <i>Cottage</i>	307
Gambar	10 – 48	Skema Mesin Pengukusan <i>Star</i>	308
Gambar	10 – 49	Skema Mesin Pengukusan <i>Single Spiral</i>	308
Gambar	10 – 50	Skema Mesin Pengukusan <i>Double Spiral</i>	309
Gambar	10 – 51	Skema Mesin Pengukusan <i>Arc</i> atau <i>Rainbow</i>	309
Gambar	10 – 52	Skema Jalannya Kain pada Fiksasi dengan Udara Panas	310
Gambar	10 – 53	Skema Mesin Pencucian Vertikal	313
Gambar	10 – 54	Skema Mesin Pencucian Horisontal.....	313
Gambar	10 – 55	Skema Mesin Pencucian Untuk Kain Rajut	314

Gambar dan	10 – 56	Skema Jalannya Kain pada Proses Pencucian dan Penyabunan Secara Kontinyu	315
Gambar	10 – 57	Reaksi Perubahan Zat Warna Bejana menjadi Zat Warna Bejana.....	333
Gambar	10 – 58	Reaksi Formaldehid pada Larutan Naftolat	339
Gambar	10 – 59	Teknik Pencapan Ukir.....	385
Gambar	10 – 60	Teknik Pencapan Fleksografi	386
Gambar	10 – 61	Teknik Pencapan Litografi	386
Gambar	10 – 62	Teknik Pencapan Kasa	387
Gambar	10 – 63	Skema Mesin Pengalihan Tekan Datar	388
Gambar	10 – 64	Prinsip Kerja Alat Flatsheet Transfer	388
Gambar	10 – 65	Alat Pencapan Tekan Datar.....	389
Gambar	10 – 66	Skema Jalannya Kain pada Mesin Pengalihan Kontinyu Tekanan.....	389
Gambar	10 – 67	Skema Jalannya Kain pada Mesin Pengalihan Kontinyu Vakum.....	390
Gambar	10 – 68	Skema Pengalihan Zat Warna pada Kertas	391
Gambar	10 – 69	Flocking Metode Mekanik	393
Gambar	10 – 70	Orientasi Rambut Serat Dalam Medan Elektrostatik	394
Gambar	10 – 71	Flocking Elektrostatik dari Atas ke Bawah.....	395
Gambar	10 – 72	Metode Flocking Elektrostatik dari Bawah ke Atas	395
Gambar	10 – 73	Meja Pencapan.....	397
Gambar	10 – 74	Pemasangan Screen pada Nok.....	399
Gambar	10 – 75	Pencetakan	399
Gambar	11 – 1	Sudut Kontak	402
Gambar	11 – 2	Uji Waktu Pembasahan	402
Gambar	11 – 3	Bentu yang sudah Dikembangkan	408
Gambar	11 – 4	Alat Uji Elmendorf untuk Tekstil dengan Peningkatan Beban	409
Gambar	11 – 5	Crockmeter	422
Gambar	12 – 1	Canting Tulis.....	440
Gambar	12 – 2	Canting Cap.....	441
Gambar	12 – 3	Ender	441
Gambar	12 – 4	Wajan.....	441
Gambar	12 – 5	Wangkringang.....	442
Gambar	12 – 6	Kompor Minyak.....	442
Gambar	12 – 7	Canting Cap.....	443
Gambar	12 – 8	Pembuatan Pola Batik	448
Gambar	12 – 9	Pembatikan	449
Gambar	12 – 10	Pewarnaan Batik	450
Gambar	12 – 11	Menghilangkan Lilin Batik (<i>Melorod</i>).....	452
Gambar	12 – 12	Pelekatan Lilin dengan Canting Tulis	453
Gambar	12 – 13	Jalannya Canting Tulis	454-456

Gambar	12 – 14	Melekatkan Lilin dengan Canting Cap	457
Gambar	12 – 15	Pelekatan Lilin dengan Cara Dilukis dengan Kuas.....	457
Gambar	12 – 16	Skema Jalannya Canting Cap	459-460

DAFTAR TABEL

Tabel 2 – 1	Kekuatan serat dalam gram / dinier.....	6
Tabel 2 – 2	Mulur saat putus serat-serat tekstil.....	7
Tabel 2 – 3	Kandungan uap air pada serat tekstil	8
Tabel 2 – 4	Uji kelunturan zat dengan dimetil formamida	40
Tabel 2 – 5	Kelarutan serat-serat buatan dalam berbagai pelarut	42
Tabel 3 – 1	Kode Jenis Kain.....	51
Tabel 5 – 1	Komposisi Zat-Zat yang Terkandung Dalam Serat Kapas	80
Tabel 5 – 2	Hasil Tirasi Kadar Soda Kostik (NaOH) dalam Larutan Pemasak.....	90
Tabel 7 – 1	Perbandingan pH dan Waktu Penguraian H ₂ O ₂	107
Tabel 8 – 1	Mengkeret Benang Kapas pada Merserisasi	133
Tabel 8 – 2	Pengaruh Puntiran dan Merserisasi Terhadap Kekuatan Tarik Benang	135
Tabel 8 – 3	Adsorpsi Zat Warna pada Berbagai Kondisi Merserisasi	152
Tabel 8 – 4	Pengaruh Merserisasi Terhadap Laju Pencelupan	153
Tabel 8 – 5	Kekuatan dan Pertambahan Panjang Saat Putus Serat	
	Kapas pada Proses Amonia Cair dan Soda Kostik	160
Tabel 9 – 1	Pencelupan Berbagai Serat Tekstil dengan Berjenis-jenis Zat Warna	171
Tabel 9 – 2	Penyerapan Zat Warna Dispersi ada Serat-Serat Poliakrilat, Poliamida dan Asetat	230
Sekunder		
Tabel 10 – 1	Data Nomor Screen Jenis Nyal	261
Tabel 10 – 2	Data Nomor Screen Jenis Monyl	262
Tabel 10 – 3	Jenis-Jenis Pengental Untuk Pencapan.....	296
Tabel 10 – 4	Sifat-Sifat Pengental Untuk Pencapan	297
Tabel 10 – 5	Kesesuaian Jenis Zat Warna dengan Jenis Serat Tekstil	307
Tabel 10 – 6	Jumlah Glyezin CD Sesuai % Kapas Dalam Campuran	358
Tabel 10 – 7	Jumlah Glyezin CD Sesuai dengan Jumlah Kapas atau Rayon	358
Tabel 11 – 1	Faktor untuk Menghitung Kekuatan Sobek dalam Gram	
	dari Pembacaan Skala dalam Persen dan Batas-batas	
	Pengujian yang Dapat Diterima.....	410
Tabel 11 – 2	Standar Penilaian Perubahan Warna pada Gray Scale	411

Tabel 11 – 3	Penilaian Perubahan Warna pada Gray Scale	413
Tabel 11 – 4	Penilaian Perubahan Warna Pada Staining Scale	414
Tabel 11 – 5	Evaluasi Tahan Luntur Warna	414
Tabel 11 – 6	Penilaian Arti Penilaian Tahan Luntur Warna.....	415
Tabel 11 – 7	Suhu yang Diijinkan untuk 4 Cara Penilaian yang Terpisah	424
Tabel 11 – 8	Petunjuk Suhu Penyetrikaan yang Sesuai	424
Tabel 11 – 9	Sistem Grading untuk Kain	435

ISBN 978-979-060-118-5
ISBN 978-979-060-121-5

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam Proses Pembelajaran.

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp. 20,482.00