



JILID 2

Abdul Latief Sulam

Teknik Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain



untuk
Sekolah
Menengah
Kejuruan



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

Abdul Latief Sulam

TEKNIK PEMBUATAN BENANG DAN PEMBUATAN KAIN JILID 2

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

TEKNIK PEMBUATAN BENANG DAN PEMBUATAN KAIN JILID 2

Untuk SMK

Penulis Utama : Abdul Latief Sulam
Perancang Kulit : Tim

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

SLM	SULAM, Abdul Latief
t	Teknik Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain Jilid 2 untuk SMK /oleh Abdul Latief Sulam ---- Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008. xxix. 217 hlm Daftar Pustaka : B1-B2 ISBN : 978-979-060-108-6 978-979-060-110-9

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 kehadiran 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

PENGANTAR PENULIS

Dengan terlebih dahulu memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT bahwa penulis telah dapat menyelesaikan penulisan buku ini tanpa ada halangan yang berarti.

Buku merupakan bagian integral dari suatu sistem pendidikan bahkan merupakan salah satu kunci untuk melepaskan diri dari ketinggalan pengetahuan dan teknologi yang terus tumbuh dan berkembang.

Penyediaan buku ini untuk Sekolah Menengah Kejuruan dengan tujuan untuk menunjang pelaksanaan proses belajar di sekolah, baik digunakan oleh siswa maupun sebagai pedoman bagi guru dalam mengajar, khususnya pada Program Keahlian Teknologi Pembuatan Benang dan Teknologi Pembuatan Kain Tenun.

Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan buku ini kami sampaikan banyak terima kasih dan kepada para pembaca, segala saran yang bersifat konstruktif kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA SAMBUTAN	i
PENGANTAR PENULIS	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH/GLOSARI	xv
SINOPSIS	xvi
DESKRIPSI KONSEP PENULISAN.....	xvii
PETA KOMPETENSI	xviii

JILID 1

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Ruang Lingkup Teknologi Tekstile	1
1.1.1 Pengertian Tekstil.....	1
1.1.2 Pengertian Berdasarkan Etimologi.....	1
1.1.3 Pengertian Berdasarkan Substansi Bahan.....	1
1.1.4 Pengertian Berdasarkan Modifikasi Bahan dan Fungsi.....	1
1.1.5 Pengertian Berdasarkan Teknologi Proses	1
1.2 Prinsip Pembuatan Benang	2
1.3 Prinsip Pembuatan Kain Tenun	3

BAB II BAHAN BAKU

2.1. Pengertian Serat	4
2.2. Sejarah Perkembangan Serat	4
2.2.1 Produksi Serat.....	4
2.3. Jenis Kapas	6
2.4. Penerimaan Bal Kapas.....	6
2.5. Penyimpanan Bal Kapas	6
2.6. Pengambilan Bal Kapas	6
2.7. Persyaratan Serat untuk dipintal	6
2.7.1 Panjang Serat.....	6
2.7.1.1 Penentuan Panjang Serat dengan Tangan	7
2.7.1.2 Penentuan Panjang Serat dengan Alat	7
2.7.2 Kekuatan Serat.....	8
2.7.2.1 Kekuatan Serat per Helai	8
2.7.2.2 Kekuatan Serat per Bundel (Berkas).....	8
2.7.3 Kehalusan Serat.....	9
2.7.4 Gesekan Permukaan Serat	11
2.7.5 Kekenyalan Serat (Elastisitas).....	11

BAB III BENANG

3.1 Benang menurut Panjang Seratnya	13
---	----

3.2	Benang menurut Konstruksinya	13
3.3	Benang menurut Pemakaiannya	13
3.4	Persyaratan Benang	17
3.4.1	Kekuatan Benang	17
3.4.2	Mulur Benang	18
3.4.3	Kerataan Benang	18
3.5	Penomoran Benang	19
3.5.1	Satuan-satuan yang dipergunakan	19
3.5.2	Penomoran Benang secara tidak langsung	19
3.5.2.1	Penomoran Cara Kapas (Ne_1)	20
3.5.2.2	Penomoran Cara Worsted (Ne_3)	21
3.5.2.3	Penomoran Cara Wol Ne_2 atau Nc	21
3.5.2.4	Penomoran Cara Metrik (Nm)	22
3.5.2.5	Penomoran Cara Perancis (Nf)	22
3.5.2.6	Penomoran Cara Wol Garu (Ne_4)	23
3.5.3	Penomoran Benang Secara Langsung	23
3.5.3.1	Penomoran Cara Denier (D atau Td)	24
3.5.3.2	Penomoran Cara Tex (Tex).....	24
3.5.3.3	Penomoran Cara Jute (Ts).....	25
BAB IV	PENCAMPURAN SERAT	
4.1	Pembukaan Bungkus Bal Kapas	27
4.2	Penyimpanan Bal Kapas di Ruang Mixing	28
4.3	Blending	29
4.4	Mixing	31
BAB V	PROSES PEMBUATAN BENANG	
5.1	Sistem Pintal dengan Flyer.....	33
5.2	Sistem Pintal Mule.....	34
5.3	Sistem Pintal Cap	34
5.4	Sistem Pintal Ring	35
5.5	Sistem Pintal Open End	36
5.6	Pembuatan Benang Kapas.....	37
5.6.1	Cara Memintal dengan regangan biasa (ordinary draft spinning system)	37
5.6.2	Cara memintal dengan regangan tinggi (High draft spinning system).....	37
5.6.3	Cara memintal dengan regangan yang sangat tinggi (Super high draft spinning system)	38
5.6.4	Pembuatan Benang Sisir (Combed Yarn)	39
5.7	Pembuatan Benang Wol.....	42
5.7.1	Sistem Pembuatan Benang Wol Garu (Woolen Spinning)	42
5.7.2	Pembuatan Benang Wol Sisir.....	44
5.8	Pembuatan Benang Rami	48

5.8.1	Bahan Baku	48
5.8.2	Proses Pengolahan Bahan Baku menjadi Benang...	48
5.8.3	Sifat Rami dibanding dengan serat Kapas	49
5.8.4	Kegunaan Serat Rami	50
5.8.5	Pencampuran dengan serat-serat lain	50
5.8.6	Skema Proses Pemintalan Rami.....	50
5.9	Pengolahan Benang Sutera	53
5.9.1	Bahan Baku	53
5.9.2	Pengolahan Kokon	53
5.9.3	Proses Pemilihan Kokon	53
5.9.4	Pembuatan Benang dengan Mesin Reeling	54
5.9.5	Limbah Sutera	56
5.10	Pembuatan Benang Sintetik.....	56
5.10.1	Pengolahan Serat Buatan	56
5.10.2	Pembuatan Benang dari Serat Buatan.....	57
5.10.3	Benang Pintal (Spun Yarn)	59
5.11	Pembuatan Benang Campuran	60
5.12	Proses di Mesin Blowing	62
5.12.1	Mesin Loftex Charger	63
5.12.1.1	Proses di mesin Loftex Charger	63
5.12.2	Mesin Hopper Feeder	64
5.12.2.1	Proses di mesin Hopper Feeder Cleaner	64
5.12.2.2	Mesin Hopper Feeder Cleaner	64
5.12.2.3	Proses di mesin Hopper Feeder Cleaner	64
5.12.2.4	Gerakan antara permukaan berpaku.....	65
5.12.2.5	Proses di mesin Pre Opener	67
5.12.2.6	Pemisahan Kotoran di mesin Pre Opener Cleaner ..	68
5.12.2.7	Gerakan Pemukul.....	68
5.12.3.	Mesin Condensor at Cleaner.....	69
5.12.3.1	Proses di Mesin Condensor at Cleaner.....	69
5.12.3.2	Pemisahan Kotoran di Mesin Condensor at Cleaner	69
5.12.4	Mesin Opener Cleaner	70
5.12.4.1	Proses di mesin opener Cleane	70
5.12.4.2	Pemisahan kotoran di mesin opener cleaner	71
5.12.5	Mesin Condensor at Picker	71
5.12.5.1	Proses di Mesin Condensor at Picker	71
5.12.5.2	Pemisahan kotoran di Mesin Condensor at Picker...	71
5.12.6.	Mesin Micro Even Feeder.....	72
5.12.6.1	Proses di Mesin Micro Even Feeder.....	73
5.12.7	Mesin Scutcher.....	73
5.12.7.1	Proses di Mesin Scutcher.....	74
5.12.7.2	Gerakan Pengaturan Penyuapan	74
5.12.8.3	Proses Pembukaan dan Pemukulan serat di Mesin Scutcher	78
5.12.8.4	Pemisahan Kotoran di Mesin Scutcher	80
5.12.8.5	Tekanan Rol Penggilas.....	82

5.12.8.6	Tekanan Batang Penggulung Lap.....	84
5.12.9	Pengujian Mutu Hasil.....	87
5.12.9.1	Penimbangan Berat Lap.....	87
5.12.9.2	Pengujian Nomor Lap.....	87
5.12.9.3	Pengujian Kerataan Lap.....	87
5.12.9.4	Pengujian persen limbah.....	88
5.12.10	Perhitungan Regangan.....	88
5.12.10.1	Susunan Roda Gigi Mesin Scutcher.....	88
5.12.10.2	Sistim Hidroulik pada Mesin Blowing.....	91
5.12.10.3	Perhitungan Regangan.....	91
5.12.11	Perhitungan Produksi.....	96
5.12.11.1	Produksi Teoritis.....	96
5.12.11.2	Produksi Nyata.....	96
5.12.11.3	Efisiensi.....	97
5.12.11.4	Pemeliharaan Mesin Blowing.....	97
5.13	Proses di Mesin Carding.....	98
5.13.1	Bagian Penyuapan.....	101
5.13.1.1	Pelat Penyuap.....	102
5.13.1.2	Rol Penyuap (Feeder Roller).....	102
5.13.1.3	Rol Pengambil (Taker-in/Licher-in).....	103
5.13.1.4	Pisau Pembersih (mote knife) dan saringan bawah (under grid).....	104
5.13.1.5	Tekanan pada Rol Penyuap.....	106
5.13.1.6	Mekanisme pemisahan kotoran dari serat pada Taker-in.....	107
5.13.2	Bagian Penguraian.....	109
5.13.2.1	Silinder Utama.....	109
5.13.2.2	Pelat Depan dan Pelat Belakang.....	111
5.13.2.3	Top Flat.....	111
5.13.2.4	Saringan Silinder (Cylinder Screen).....	112
5.13.2.5	Gerakan Pengelupasan (Stripping Action).....	113
5.13.2.6	Gerakan Penguraian (Carding Action).....	113
5.13.2.7	Pemisahan Serat Pendek dan serat Panjang.....	114
5.13.3	Bagian Pembentukan dan Penampungan Sliver.....	114
5.13.3.1	Doffer.....	115
5.13.3.2	Sisir Doffer (Doffer Comb).....	117
5.13.3.3	Rol Penggilas.....	119
5.13.3.4	Coiler.....	120
5.13.4	Pengujian Mutu Hasil.....	123
5.13.4.1	Pengujian Nomor Sliver Carding.....	123
5.13.4.2	Pengujian Kerataan Sliver Carding.....	123
5.13.4.3	Pengujian Persentase waste.....	124
5.13.5	Setting pada Mesin Carding.....	124
5.13.6	Pemeliharaan Mesin Carding.....	126
5.13.7	Perhitungan Regangan.....	126
5.13.7.1	Putaran Lap Roll.....	126

5.13.7.2	Putaran Rol Penggilas pada Coiler	129
5.13.7.3	Tetapan Regangan (TR) atau Draft Constant (DC)..	130
5.13.7.4	Regangan Mekanik (RM).....	131
5.13.7.5	Regangan Nyata (RN).....	131
5.13.8	Perhitungan Produksi	132
5.13.8.1	Produksi Teoritis.....	132
5.13.8.2	Produksi Nyata	133
5.13.8.3	Efisiensi	133
5.13.9	Pergantian Roda Gigi	134
5.13.9.1	Roda gigi pengganti regangan	134
5.13.9.2	Roda gigi pengganti produksi.....	134
5.14	Proses di Mesin Drawing.....	135
5.14.1	Bagian Penyuaan	138
5.14.1.1	Can Penyuaan.....	138
5.14.1.2	Pengantar Sliver	138
5.14.1.3	Rol Penyuaan.....	138
5.14.1.4	Traverse Guide.....	138
5.14.2	Bagian Peregangan.....	139
5.14.2.1	Pasangan rol-rol penarik	139
5.14.2.2	Rol Bawah	139
5.14.2.3	Rol Atas	140
5.14.2.4	Pembebanan pada Rol Atas.....	141
5.14.2.4.1	Pembebanan Sendiri (Self Weighting)	141
5.14.2.4.2	Pembebanan Mati/Bandul (Dead Weighting)	142
5.14.2.4.3	Pembebanan Pelana (Saddle Weighting)	142
5.14.2.4.4	Pembebanan dengan Tuas (Lever Weighting).....	142
5.14.2.4.5	Pembebanan dengan Per (Spring Weighting).....	142
5.14.2.5	Peralatan Pembersih	143
5.14.2.6	Proses Peregangan.....	144
5.14.2.7	Penyetelan Jarak Antar Pasangan Rol Peregang ...	147
5.14.2.8	Faktor-faktor yang mempengaruhi penyetelan jarak antar Rol Peregang	149
5.14.3	Bagian Penampungan	151
5.14.3.1	Pelat Panampung	151
5.14.3.2	Terompet	151
5.14.3.3	Rol Penggilas	152
5.14.3.4	Coiler	152
5.14.3.5	Can Penampung Sliver.....	152
5.14.3.6	Pemeliharaan Mesin Drawing.....	153
5.14.4	Pengujian Mutu Hasil.....	153
5.14.4.1	Pengujian Nomor Sliver Drawing.....	153
5.14.4.2	Pengujian Kerataan Sliver Drawing.....	153
5.14.5	Perhitungan Regangan.....	154
5.14.5.1	Putaran Rol Penyuaan	154
5.14.5.2	Putaran Rol-rol Peregangan.....	156
5.14.5.3	Putaran Rol Penggilas.....	157

5.14.5.4	Tetapan Regangan.....	157
5.14.5.5	Regangan Mekanik.....	157
5.14.5.6	Regangan Nyata.....	159
5.14.6	Perhitungan Produksi	159
5.14.6.1.	Produksi Teoritis.....	159
5.14.6.2	Produksi Nyata	160
5.14.6.3	Efisiensi	160
5.14.7	Penggantian Roda Gigi	160
5.14.7.1	Roda Gigi Pengganti Regangan.....	161
5.14.7.2	Roda Gigi Pengganti Produksi (RPR)	161
5.15	Persiapan Combing	161
5.15.1	Proses di Mesin Pre Drawing	165
5.15.1.1	Bagian Penyuaapan	166
5.15.1.2	Bagian Peregangan.....	166
5.15.1.3	Bagian Penampungan	166
5.15.1.4	Prinsip Bekerjanya mesin Pre Drawing	167
5.15.1.5	Pemeliharaan Mesin Pre Drawing	167
5.16	Proses di Mesin Lap Former	167
5.16.1	Bagian Penyuaap	168
5.16.2	Bagian Peregangan.....	169
5.16.3	Bagian Penggulungan	169
5.16.4	Prinsip Bekerjanya Mesin Lap Former (Super Lap) .	169
5.16.5	Pemeliharaan Mesin Lap Former (Super Lap)	169
5.16.6	Perhitungan Produksi Mesin Lap Former (Super Lap)	170
5.17	Proses di Mesin Combing.....	174
5.17.1	Bagian Penyuaapan	176
5.17.2	Bagian Penyisiran.....	178
5.17.3	Bagian Penampungan Serat Panjang (Web)	184
5.17.4	Bagian Perangkaian, Peregangan dan Penampungan Sliver	186
5.17.5	Penyetelan Jarak dan Pengaturan Waktu	189
5.17.6	Pemeliharaan Mesin Combing	193
5.17.7	Menentukan Doffing	193
5.17.8	Pengendalian Mutu.....	193
5.17.9	Perhitungan Penyisiran	195
5.17.10	Perhitungan Penyuaapan	195
5.17.11	Perhitungan Produksi	195
5.18	Proses di Mesin Flyer	196
5.18.1	Bagian Penyuaapan	201
5.18.1.1	Can	201
5.18.1.2	Rol Pengantar.....	201
5.18.1.3	Terompet Pengantar Sliver.....	202
5.18.1.4	Penyekat.....	202
5.18.2	Bagian Peregangan.....	202
5.18.2.1	Rol Peregang.....	203

5.18.2.2	Penampung (Colektor)	203
5.18.2.3	Pembersih	203
5.18.2.4	Cradle	203
5.18.2.5	Penyetelan Jarak antara titik jepit rol.....	204
5.18.2.6	Pemeliharaan Mesin Flyer	204
5.18.2.6	Pembebanan pada Rol Atas.....	204
5.18.3	Bagian Penggulungan	205
5.18.3.1	Flyer.....	206
5.18.3.2	Bobin	206
5.18.3.3	Penggulungan Roving pada Bobin.....	206
5.18.3.4	Trick Box.....	209
5.18.3.5	Kesalahan bentuk gulungan Roving.....	212
5.18.3.6	Mendoffing.....	213
5.18.4	Pengendalian Mutu.....	214
5.18.5	Perhitungan Peregangan.....	215
5.18.6	Perhitungan Antihan (Twist)	222
5.18.7	Perhitungan Produksi	226
5.19	Proses Mesin Ring Spinning.	228
5.19.1	Bagian Penyusunan	232
5.19.1.1	Rak	234
5.19.1.2	Penggantung Bobin.....	234
5.19.1.3	Pengantar	234
5.19.1.4	Terompet Pengantar.....	234
5.19.2	Bagian Peregangan.....	234
5.19.2.1	Rol Peregang.....	235
5.19.2.2	Cradle.....	236
5.19.2.3	Penghisap (Pneumafil)	236
5.19.2.4	Penyetelan Jarak antara Rol Peregang.....	236
5.19.2.5	Pembebanan pada Rol Atas.....	238
5.19.3	Bagian penggulungan.....	239
5.19.3.1	Ekor Babi (Lappet).....	240
5.19.3.2	Traveller.....	240
5.19.3.3	Ring	241
5.19.3.4	Spindel	241
5.19.3.5	Pengontrol Baloning (Antinode Ring).....	241
5.19.3.6	Penyekat (Separator)	241
5.19.3.7	Tin Roll	242
5.19.3.8	Proses Pengantihan (Twisting).....	242
5.19.3.9	Peroses Penggulungan Benang pada Bobin.....	244
5.19.3.10	Bentuk Gulungan Benang pada Bobin	250
5.19.3.11	Proses Doffing	251
5.19.4	Pengendalian Mutu.....	251
5.19.4.1	Nomor Benang	251
5.19.4.2	Kekuatan Benang	251
5.19.4.3	Twist Per Inch (TPI).....	252
5.19.4.4	Ketidakrataan Benang	252

5.19.4.5	Putus Benang	252
5.19.4.6	Grade Benang	252
5.19.5	Susunan Roda Gigi Mesin Ring Spinning	253
5.19.6	Pemeliharaan Mesin Ring Spinning	255
5.19.7	Perhitungan Regangan.....	255
5.19.8	Perhitungan Antihan (Twist)	258
5.19.9	Perhitungan Produksi	261
5.20	Proses di Mesin Ring Twister	265
5.20.1	Bagian Penyuapan	270
5.20.1.1	Rak Kelos (Creel)	271
5.20.1.2	Pengantar Benang.....	271
5.20.1.3	Rol Penarik.....	271
5.20.2	Bagian Penggulungan	272
5.20.2.1	Ekor Babi (Lappet).....	272
5.20.2.2	Pengontrol Baloning (Antinode Ring)	270
5.20.2.3	Penyekat (separator).....	273
5.20.2.4	Spindel	273
5.20.2.5	Ring	273
5.20.2.6	Traveller.....	273
5.20.2.7	Tin Roll	273
5.20.2.8	Proses Pengantihan (Twisting).....	274
5.20.2.9	Proses Penggulungan Benang pada Bobin.....	276
5.20.2.10	Proses Doffing	281
5.20.2.11	Proses Steaming	282
5.20.2.12	Pemeliharaan Mesin Ring Twister	282
5.20.2.13	Bentuk Gulungan Benang pada Bobin	283
5.20.3	Pengendalian Mutu.....	284
5.20.4	Perhitungan Antihan (Twist)	285
5.20.5.	Perhitungan Produksi	286

JILID 2

BAB VI DESAIN ANYAMAN

6.1.	Pengertian Desain Anyaman.....	288
6.2.	Cara Menggambar Desain Anyaman	288
6.3.	Desain dan Motif Kain.	292
6.4.	Cara Pembuatan Desain Anyaman	294
6.5.	Anyaman Dasar.....	294
6.5.1.	Anyaman Polos (Plain, Platt, Taffeta).....	294
6.5.2.	Anyaman Keper (Twill, Drill).....	294
6.5.3.	Anyaman Satin	295
6.6.	Anyaman Turunan	295
6.6.1.	Turunan Anyaman Polos Langsung	295
6.6.2.	Turunan Anyaman Polos Tidak Langsung	292
6.6.3.	Turunan Anyaman Keper	292
6.6.4.	Turunan Anyaman Satin.....	301
6.7.	Anyaman Campuran.....	302
6.8.	Anyaman untuk tenunan rangkap.....	303

6.9.	Anyaman Kain Khusus	304
6.9.1.	Anyaman Dua Muka	304
6.9.2.	Anyaman Leno	304

BAB VII PROSES PERSIAPAN PERTENUNAN

7.1.	Tujuan Proses Persiapan Pertenuan.....	306
7.1.1	Standar Konstruksi Kain Tenun.....	306
7.1.1.1	Pengaruh Konstruksi Kain terhadap Proses Persiapan Pertenuan.....	306
7.1.1.2	Urutan Proses Persiapan Pertenuan.....	307
7.1.1.2.1	Macam-macam Proses Persiapan	307
7.1.1.2.2	Macam-macam Proses Pertenuan.....	307
7.2.	Proses Pengelosan	310
7.2.1	Tujuan Proses Pengelosan.....	310
7.2.2	Bentuk Bobin Kelos	310
7.2.3	Mekanisme Gerakan Mesin Kelos.....	311
7.2.4	Pemeliharaan Mesin Winding	325
7.2.5	Perhitungan Produksi	326
7.3.	Proses Pemaletan	327
7.3.1	Tujuan Proses Pemaletan	328
7.3.2	Bentuk Bobin Palet.....	328
7.3.3	Mesin Palet (Print Winder).....	332
7.3.3.1	Mesin Palet Otomatis	331
7.3.3.2	Pemeliharaan Mesin Palet	346
7.4.	Proses Penghanian	346
7.4.1	Tujuan Proses Penghanian	346
7.4.2	Cara Penghanian.....	346
7.4.3	Pemilihan Gulungan Benang pada Bobin.....	347
7.4.4	Cara Penarikan Benang	348
7.4.4.1	Penarikan Benang Tegak Lurus dengan Poros Bobin	348
7.4.4.2	Penarikan Benang Sejajar (segaris) dengan poros Bobbin	349
7.4.5	Mesin Hani Seksi Silinder (Cylinder Sectional Warping Machine)	349
7.4.5.1	Bagian-bagian peralatan Mesin Hani Seksi Silinder.	349
7.4.5.2	Proses Penghanian	350
7.4.6	Mesin Hani Seksi Kerucut (Cone Sectional Warping 345Machine).....	350
7.4.6.1	Bagian-bagian Mesin Hani Seksi Kerucut	351
7.4.6.2	Proses Penghanian	363
7.4.6.3	Pemeliharaan Mesin Hani	388
7.5.	Proses Penganjian Benang lusi.....	389
7.5.1	Faktor-faktor Teknis yang mempengaruhi Benang Lusi pada Proses Pertenuan	389
7.5.2	Tujuan Proses Penganjian Benang	389

7.5.3	Kriteria Proses Penganjian yang Baik	390
7.5.4	Bahan Kanji	391
7.5.5	Resep Penganjian Benang	394
7.5.6	Cara Penganjian	395
7.6	Pencucukan (Drawing in, Reaching in)	418
7.6.1	Mencucuk dengan Tangan	419
7.6.2	Mencucuk dengan Mesin	420
7.6.2.1	Bagian Peralatan Mesin Cucuk	421
7.6.2.2	Alat Perlengkapan Proses Pencucukan	422
7.6.2.3	Persiapan Sebelum Proses pencucukan	427
7.6.2.4	Proses Pencucukan	429

BAB VIII PROSES PEMBUATAN KAIN TENUN

8.1	Perkembangan Alat Tenun	431
8.1.1	Alat Tenun Tangan	431
8.1.2	Mesin Tenun	432
8.1.3	Mesin Tenun Teropong Otomatis	433
8.1.4	Mesin Tenun Tanpa Teropong	433
8.1.5	Mesin Tenun Multifase	433
8.1.6	Kombinasi Tenun dan Rajut	434
8.1.7	Peralatan Pembentuk Corak	434
8.2.	Pemilihan Mesin Tenun	434
8.2.1	Berdasarkan Jenis Barang	434
8.2.2	Berdasarkan Corak Anyaman	435
8.2.3	Berdasarkan Tingkat Efisiensi yang diinginkan	435
8.2.4	Berdasarkan Corak Warna Pakan	437
8.3.	Pembentukan Kain Tenun	437
8.3.1	Gerakan Pakan Mesin Tenun	438
8.3.2	Diagram Engkol	440
8.4.	Mesin Tenun	442
8.4.1	Klasifikasi Mesin Tenun	442
8.4.2	Fungsi Bagian-bagian Mesin	444
8.4.3	Rangka Mesin	445
8.5	Gerakan Kopling dan Pengereman	446
8.5.1	Tipe-tipe Penggerak	446
8.5.1.1	Penggerak Langsung	446
8.5.1.2	Penggerak dengan Kopling	447
8.5.2	Kopling	447
8.5.3	Rem	448
8.5.4	Pengontrol Penggerakan	450
8.5.5	Rancangan Penggerak Kopling Pelat Tunggal Sulzer	451
8.5.6	Gerakan putaran balik	453
8.6.	Penggulungan Lusi	454
8.6.1	Rem Beam Lusi	454
8.6.2	Pengguluran Lusi dengan Gandar Belakang	455

8.6.2.1	Penguluran Lusi dengan kendali Pengungkit	456
8.6.3	Penguluran Dua Beam	458
8.7	Beam Lusi.....	459
8.8	Gandar Belakang.....	459
8.8.1	Macam-macam Gandar Belakang.....	459
8.8.2	Penyetelan Gandar Belakang.....	461
8.9	Penyetekan Tegangan Benang Lusi	461
8.10	Penggulung kain.....	463
8.10.1	Pengontrol kain dan Benang Lusi.....	463
8.10.1.1	Batang Silangan (Lease Rod)	464
8.10.1.2	Pengontrol Lusi Putus	465
8.10.1.3	Temple.....	466
8.10.2	Gerakan Penggulung Kain	468
8.10.2.1	Penggulungan Pasif	468
8.11	Pembukaan Mulut Lusi dengan Cam	471
8.11.1	Macam-macam cam	471
8.11.2	Gerakan Pembalik	472
8.11.3	Positif Cam	473
8.11.4	Sistem Cam dan Kontra Cam.....	473
8.12	Pembentukan Mulut Lusi dengan Dobby.....	473
8.12.1	Macam-macam Dobby	474
8.12.2	Mekanisme Dobby.....	474
8.13	Mesin Jacquard	475
8.13.1	Mekanisme Mesin Jacquard	475
8.13.2	Klasifikasi Mesin Jacquard	481
8.14	Mekanisme Pengetekan	492
8.14.1	Mekanisme Mata Rantai (link)	492
8.14.2	Mekanisme Cam.....	494
8.14.3	Mekanisme Roda Gigi	495
8.14.4	Mekanisme Khusus	496
8.15	Penyisipan Pakan.....	496
8.15.1	Penyisipan Pakan dengan Teropong	496
8.15.1.1	Teropong (Shuttle).....	498
8.15.1.2	Mekanisme Penyisipan Pakan dengan Cam.....	498
8.15.2	Penyisipan Pakan pada Mesin Tenun Tanpa Teropong	499
8.15.2.1	Penyisipan Pakan Sistem Jet.....	500
8.15.2.2	Penyisipan Benang Pakan dengan Rapier.....	501
8.16	Pemeliharaan Mesin Tenun	502
8.16.1	Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Cam/Exentrik	502
8.16.2	Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Dobby	502
8.16.3	Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Jacquard	503

8.16.4	Pemeliharaan Mesin Tenun Rapiet dengan Menggunakan Cam/Exentrik	503
8.16.5	Pemeliharaan Mesin Tenun Projektil dengan Menggunakan Cam/Exentrik	503
8.16.6	Pemeliharaan Mesin Tenun Jet dengan Menggunakan Cam/Exentrik	504
8.17	Proses Pemeriksaan Kain Tenun.....	504

PENUTUP	A1
DAFTAR PUSTAKA.....	B1
DAFTAR GAMBAR	C1
DAFTAR TABEL	C14

DAFTAR ISTILAH / GLOSARI

1. Serat : adalah benda yang perbandingan panjang dan diameternya sangat besar.
2. Stapel : adalah serat yang mempunyai panjang terbatas.
3. Filament : adalah serat yang panjangnya berlanjut.
4. Benang : Susunan serat-serat yang teratur ke arah memanjang dengan diberi antihan.
5. Peregangan : adalah proses penarikan / penggeseran kedudukan serat-serat dalam sliver maupun roving
6. Antihan : adalah pilinan atau twist yang diberikan pada serat atau benang dengan tujuan untuk memberikan kekuatan.
7. Cam/eksektrik/tapet : adalah peralatan yang dapat merubah gerak berputar menjadi gerak lurus.
8. Beam : adalah tempat menggulung benang lusi dengan posisi benang lusi sejajar antara satu dengan yang lainnya.
9. Shuttle/teropong : adalah alat yang bergerak bolak balik ke arah lebar kain untuk membawa benang pakan.
10. Coupling/Cluth : adalah peralatan yang bisa meneruskan atau memutus gerak putar.
11. Shedding : adalah pembukaan mulut lusi.
12. Taking up : adalah penggulangan kain.
13. Beating Up : adalah gerakan pengetekan.
14. Letting Off : adalah gerakan penguluran lusi.
15. Inserting/Tiking Up : adalah gerakan peluncuran benang pakan / teropong.

SINOPSIS

Pembuatan benang menggunakan bahan baku yang berasal dari serat-serat alam atau serat-serat buatan baik yang berupa stapel atau filamen.

Pembuatan benang ada bermacam-macam cara, tergantung pada bahan baku yang diolah, namun pada prinsipnya sama, yaitu membuat untaian serat-serat yang kontinyu dengan diameter dan antihan tertentu. Pembuatan benang melalui tahapan : pembukaan gumpalan serat, penarikan serat-serat, pemberian antihan dan penggulangan.

Kain tenun dibentuk dengan cara menganyamkan atau menyilangkan dua kelompok benang yang saling tegak lurus sehingga membentuk kain tenun dengan konstruksi tertentu.

Prinsip pembentukan kain tenun melalui gerakan : pembukaan mulut lusi, penyisipan/pakan, pengetekan, penggulangan kain dan penguluran lusi.

DESKRIPSI KONSEP PENULISAN

- Buku ini dikerjakan sebagai sumber informasi untuk siswa SMK Bidang Keahlian Teknologi Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain Tenun, yang diharapkan memiliki pengetahuan yang lebih dalam dan lebih luas sehingga mampu menggambarkan bahan ajar yang sesuai standar kurikulum.
- Dengan buku ini diharapkan guru bisa atau mampu mengembangkan bahan ajar dalam bentuk modul yang siap dipakai oleh guru dan siswa di kelas dan di bengkel-bengkel.
- Tidak semua teknologi yang ada dituangkan dalam buku ini mengingat luasnya ruang lingkup teknologi dan teknologi yang sudah diterapkan di industri Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain Tenun di Indonesia.
- Penyajian buku ini belum bisa mencapai tingkat kesempurnaan yang memadai mengingat keterbatasan sumber informasi dan waktu penulisan yang sangat terbatas, walaupun demikian penulis mengharapkan kesempatan untuk bisa menyempurnakan sehingga dapat mencapai kriteria standar.

PETA KOMPETENSI

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
Operator Yuniior	Mengidentifikasi serat tekstil	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan proses identifikasi serat • Identifikasi serat berdasarkan bentuk fisiknya • Identifikasi serat dengan uji bakar • Identifikasi jenis serat dengan uji pelarutan • Membuat laporan kerja • Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja
	Mengidentifikasi benang tekstil	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan proses identifikasi benang • Identifikasi benang berdasarkan bentuk fisiknya • Menguji nomor benang • Menguji antihan (twist benang) • Membuat laporan kerja • Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Membaca dan memahami gambar teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami gambar teknik
	Membuka bal serat kapas	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan pembukaan bal serat • Membuka bal serat • Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja • Membuat laporan
	Melakukan pencampuran serat kapas	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan pencampuran serat kapas • Mengambil gumpalan serat • Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja • Membuat laporan
	Melakukan penyuapan serat secara manual di mesin feeding pada unit mesin blowing	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan bahan baku • Mengoperasikan unit blowing • Melakukan penyuapan • Mengendalikan proses • Melaksanakan aturan dan kesehatan kerja • Membuat laporan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Melakukan penyusunan serat dengan alat otomatis di mesin feeding unit blowing	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan proses • Mengoperasikan unit blowing • Melakukan penyusunan • Mengendalikan proses • Melaksanakan aturan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin scutcher	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin scutcher • Mengoperasikan unit blowing • Melakukan doffing lap • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin flat card	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin flat carding • Mengoperasikan unit flat carding • Melakukan doffing sliver • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Mengoperasikan mesin roller card	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin roller carding • Mengoperasikan unit roller carding • Melakukan doffing sliver • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin drawing	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin drawing • Mengoperasikan unit drawing • Melakukan doffing sliver • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin lap former	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin lap former • Mengoperasikan unit lap former • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Mengoperasikan mesin ribbon lap	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin ribbon lap • Mengoperasikan unit ribbon lap • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin super lap	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin super lap • Mengoperasikan unit super lap • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin combing	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin combing • Mengoperasikan unit combing • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Mengoperasikan mesin simplex	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin simplex • Mengoperasikan unit simplex • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
	Mengoperasikan mesin ring spinning	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kesiapan mesin ring spinning • Mengoperasikan unit ring spinning • Melakukan doffing • Mengendalikan proses • Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja • Membuat laporan
Operator	Mengelos Benang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan proses pengelosan (winding). 2. Mengoperasikan mesin kelos (mesin winding) 3. Mengendalikan proses 4. Melakukan perawatan sederhana 5. Menangani gulungan benang hasil kelosan 6. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 7. Membuat laporan pekerjaan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Memberi antihan pada benang (proses twisting) dengan mesin throwing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan proses twisting 2. Mengoperasikan mesin twisting (mesin throwing) 3. Mengendalikan proses 4. Melakukan perawatan sederhana 5. Menangani gulungan benang hasil twisting 6. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 7. Membuat laporan pekerjaan
	Menggulung benang dalam bentuk paletan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan proses pemaletan 2. Mengoperasikan mesin palet 3. Mengendalikan proses 4. Melakukan perawatan sederhana 5. Menangani gangguan benang hasil paletan 6. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 7. Membuat laporan pekerjaan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Melaksanakan proses penghianang (Warping)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan proses warping 2. Mengoperasikan mesin warping 3. Mengendalikan proses 4. Melakukan perawatan sederhana 5. Memotong ujung benang pada beam 6. Menangani gulungan benang hasil warping 7. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 8. Membuat laporan pekerjaan
	Proses menganji benang lusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan proses penganjian (Sizing) 2. Mengoperasikan mesin kanji (mesin Sizing) 3. Mengendalikan proses 4. Melakukan perawatan sederhana 5. Menangani beam tenun 6. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 7. Membuat laporan pekerjaan

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Mencucuk benang lusi dari beam lusi ke Dropper Gun (Heald) dan sisir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan peralatan pencucukan (reaching) 2. Melakukan persiapan pencucukan 3. Melakukan pencucukan benang lusi 4. Menangani hasil pencucukan 5. Melakukan perawatan sederhana 6. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 7. Membuat laporan kerja
	Memasang beam lusi yang telah dicucuk, dropper rod, kamran dan sisir pada mesin tenun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan beam lusi yang sudah dicucuk 2. Memasang beam lusi, kamran, sisir dan dropper 3. Melakukan perawatan sederhana 4. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Merawat mekanis mesin tenun teropong yang menggunakan tappet (cam/eksentrik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun teropong dengan tappet 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun teropong dengan doobby 3. Pengoperasian mesin tenun teropong dengan tappet 4. Melaksanakan aturan kesehatan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja
	Merawat mekanis mesin tenun teropong yang menggunakan Dobby	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun teropong dengan Dobby 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun teropong dengan doobby 3. Pengoperasian mesin tenun teropong dengan doobby 4. Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Merawat mekanis mesin tenun teropong yang menggunakan Jacquard	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun teropong dengan Jacquard 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun teropong dengan Jacquard 3. Pengoperasian mesin tenun teropong dengan Jacquard 4. Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja
	Merawat mekanis mesin tenun Rapler yang menggunakan tapet (Cam/Eksentrik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun rapier dengan tapet 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun rapier dengan tapet 3. Pengoperasian mesin tenun rapier dengan tapet 4. Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja

Level Kualifikasi	Kompetensi	Sub Kompetensi
	Merawat mekanis mesin tenun Projectile yang menggunakan tapet (Cam/Eksentrik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun projectile dengan tapet 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun projectile dengan tapet 3. Pengoperasian mesin tenun projectile dengan tapet 4. Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja
	Merawat mekanis mesin tenun Jet yang menggunakan tapet (Cam/Eksentrik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merawat mesin tenun Jet dengan tapet 2. Perbaiki kerusakan mekanis mesin tenun Jet dengan tapet 3. Pengoperasian mesin tenun Jet dengan tapet 4. Melaksanakan aturan dan keselamatan kerja 5. Membuat laporan kerja

BAB VI DESAIN ANYAMAN

6.1 Pengertian Desain Anyaman

Selain kehalusan benang, kerapatan benang dan lebar kain, spesifikasi kain tenun ditentukan antara lain oleh anyaman kain tenun.

Seperti telah dijelaskan pada pendahuluan kain tenun terbentuk oleh silangan antara dua kelompok benang yang membentuk sudut 90° . Struktur silangan-silangan tersebut membentuk suatu anyaman yang disebut kain tenun.

Seorang teknisi pertenunan perlu memahami bermacam-macam anyaman untuk bisa melaksanakan suatu intruksi kerja yang berkaitan dengan anyaman. Dalam teknologi pertenunan, anyaman berhubungan dengan sistem pembukaan mulut lusi, apakah menggunakan sistem pembukaan mulut lusi dengan :

- crank
- eksentrik/cam/tappet
- dobby
- jacquard

Selain itu pada proses persiapan pertenunan harus sudah mempersiapkan kondisi benang lusi yang sesuai dengan proses selanjutnya dimesin tenun.

Langkah-langkah untuk mencapai kondisi tersebut antara lain :

- memilih kawat gun yang sesuai
- menentukan jumlah kawat gun dalam satu kamran
- menentukan jumlah kamran yang akan dipakai
- membuat skema pencucukan pada droper, gun dan sisir
- memasang, menyetel peralatan pembukaan mulut lusi agar mekanisme gerakannya sesuai dengan rencana tenun atau rencana anyaman

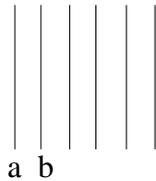
Untuk memahami makna suatu desain anyaman perlu diketahui batasan-batasan, simbol-simbol yang lazim tercantum dalam suatu gambar anyaman, yang merupakan salah satu cara untuk membuat suatu desain struktur pada kain tenun.

6.2 Cara Menggambar Desain Anyaman

Sebelum pembuatan desain pada kain tenun, perlu dipersiapkan/direncanakan terlebih dahulu rencana tenun yang biasanya dituangkan didalam bentuk gambar-gambar anyaman.

- **Tanda-tanda Gambar**
- **Benang Lusi**

Dalam anyaman kain tenun, benang lusi digambarkan dalam bentuk bidang sempit yang panjang dan vertikal (tegak). Bidang sempit ini dibatasi oleh 2 garis vertikal yang sejajar satu terhadap lainnya.



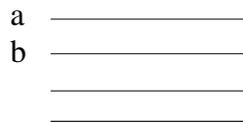
Gambar 6.1
Benang Lusi

Garis a // b Bidang yang terletak diantara garis a dan b menggambarkan 1 helai benang lusi.

Cara memberi angka benang-benang lusi selalu dilakukang dari kiri menuju ke kanan.

- Benang Pakan

Dalam anyaman kain tenun, benang pakan digambarkan dalam bentuk bidang sempit horisontal (mendatar). Bidang sempit ini dibatasi oleh 2 garis horisontal yang sejajar satu terhadap lainnya.



Gambar 6.2
Benang Pakan

Garis a // b bidang yang terletak diantara garis a dan b menggambarkan 1 helai benang pakan.

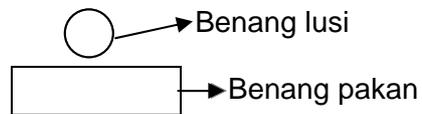
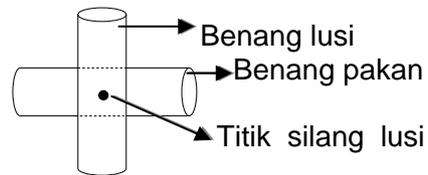
Cara memberi angka benang-benang pakan selalu dilakukan dari bawah menuju ke atas.

- Silangan Benang

Lusi dan pakan membentuk sudut 90° didalam tenunan. Tenunan terjadi karena adanya silangan-silangan antara benang lusi dan benang pakan. Yang dimaksud dengan silangan disini ialah perpindahan dari efek lusi/pakan atas ke efek lusi pakan bawah.

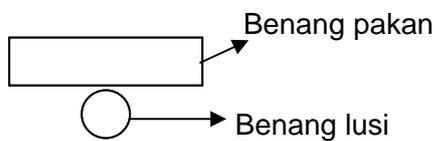
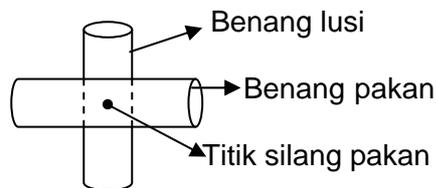
Benang lusi yang terletak diatas benang pakan disebut “efek lusi atas”. Tempat persilangan antara benang lusi dan benang pakan disebut “titik silang”.

Apabila benang lusi berada diatas benang pakan, titik silangnya disebut “titik silang lusi”.



Gambar 6.3
Lusi diatas Pakan

Benang pakan yang terletak diatas benang lusi disebut “efek pakan atas” atau efek pakan. Apabila benang pakan berada diatas benang lusi, titik silangnya disebut titik silang pakan.

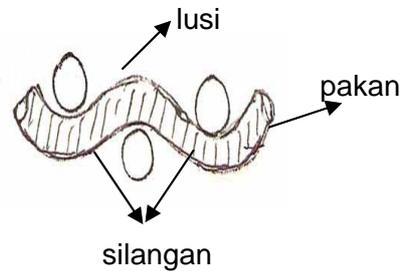
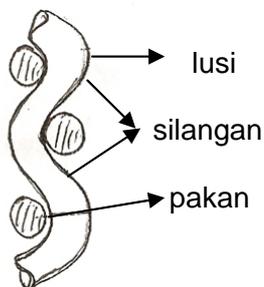


Gambar 6.4
Lusi dibawah Pakan

• **Efek (Float) Lusi dan Efek (Float) Pakan**

Yang dimaksud dengan efek lusi ialah benang lusi yang berada diatas benang pakan dan terletak diantara 2 silangan benang lusi.

Yang dimaksud dengan efek pakan ialah benang pakan yang berada diatas benang lusi dan terletak diantara 2 silangan benang pakan.



Gambar 6.5
Efek Lusi dan Efek Pakan

- **Angka Loncat**

Efek lusi pada benang-benang lusi sesudah lusi nomor 1 secara berturut-turut selalu dimulai dengan meloncat (pindah) keatas sebanyak 1 helai (atau lebih) benang terhadap efek benang lusi sebelumnya.

Banyaknya loncatan atau perpindahan efek lusi tersebut dinyatakan dengan sebuah angka yang disebut angka loncat (“V”).

Contoh :

$$\text{Keper } \frac{2}{3}$$

- **Rapot Anyaman**

Rapot Anyaman disebut juga pola anyaman.

Yang dimaksud dengan rapot anyaman ialah satuan terkecil

dari lusi dan pakan didalam suatu jenis anyaman, satuan terkecil ini diulangi dengan cara yang sama didalam tenunan, baik ke arah vertikal (arah lusi) maupun ke arah horisontal (arah pakan).

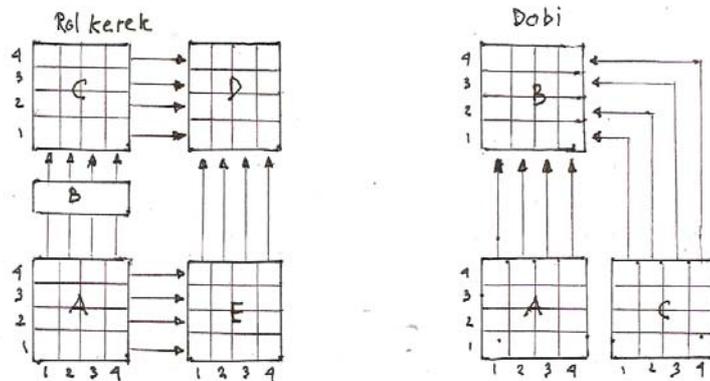
Contoh :

Anyaman polos, Keper, Satin dan sebagainya.

- **Rencana Tenun**

Yang dimaksud dengan rencana tenun adalah suatu bagan yang memberi petunjuk tentang hubungan antara anyaman tekstil, cucukan gun ikatan gun dan cara pengangkatan gun. Dengan demikian maka rencana tenun terdiri dari :

- Gambar anyaman
- Cucukan sisir (bagan ini tidak digambarkan)
- Cucukan gun
- Ikatan gun/rencana pena
- Injakan



Gambar 6.6
Contoh Rencana Tenun untuk Rol Kerek dan Dobby

Desain struktur kain tenun dibentuk pada saat kain ditenun dengan jalan mengolah faktor-faktor konstruksi kain. Desain struktur kain tenun dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menggunakan beberapa macam warna benang :
2. Menggunakan benang yang berbeda jenis seratnya.

Sering digunakan dalam anyaman polos atau anyaman keper, benang diatur sedemikian rupa untuk membentuk pola seperti strip, kotak-kotak, plaid dan sebagainya.

Setiap jenis serat mempunyai sifat kenampakan yang berbeda, dengan menggunakan benang yang berbeda jenis seratnya, maka akan memberikan efek tertentu pada permukaan kain.

3. Menggunakan benang dengan proses pengerjaan tertentu.
 - Benang yang diberi twist tinggi (benang crepe)
 - Benang novelty
 - Benang tekstore dan lain-lain

6.3 Desain dan Motif Kain

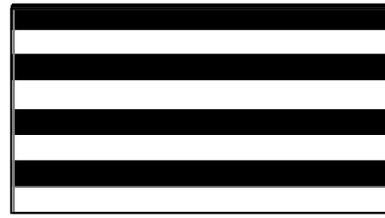
Pada dasarnya kain tenun tersusun dari anyaman benang lusi dan benang pakan yang letaknya membuat sudut 90° satu sama lain, sehingga desain struktur yang dapat dibuat akan bertitik tolak dari susunan ini.

Desain struktur pada umumnya dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Desain polos (over-all)
- b. Desain strip, yang terbagi dalam 5 golongan antara lain :

1. Desain Strip Horizontal (Arah Pakan)

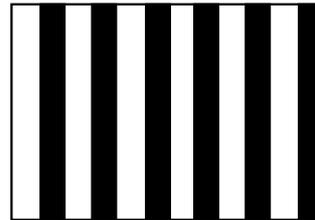
Desain strip ini misalnya terdapat pada kain ribs. Pada kain ribs bentuk strip terjadi karena perbedaan tetal antara benang lusi dan pakan.



Gambar 6.7
Desain Strip Horizontal

2. Desain Strip Vertikal (arah lusi)

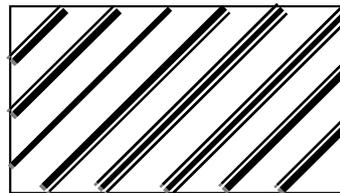
Desain strip ini banyak terdapat pada kain lurik, bahan piyama atau kain cele, bentuk strip terjadi karena perbedaan warna pada benang-benang lusi.



Gambar 6.8
Desain Strip Vertikal

3. Desain Strip Miring

Desain strip terbentuk karena anyaman, terdapat pada kain keper.



Gambar 6.9
Desain Strip Miring

4. Desain Strip teratur

5. Desain Strip tidak teratur

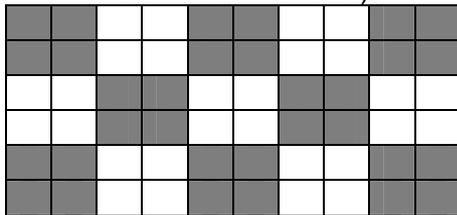
Pembuatan motif strip dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara, yaitu dengan :

- Menggunakan jenis benang yang berbeda
- Menggunakan jenis anyaman yang berbeda
- Menggunakan warna benang yang berbeda
- Menggunakan tetal lusi yang berbeda dan cara lain-lainnya

Desain kotak-kotak (check design)

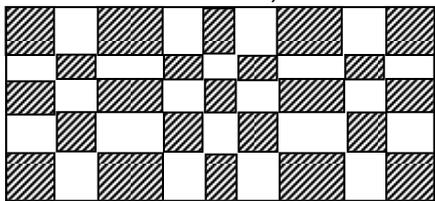
Desain kotak dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

- Desain kotak teratur (tiap kotak berukuran sama)



Gambar 6.10
Desain Kotak Teratur

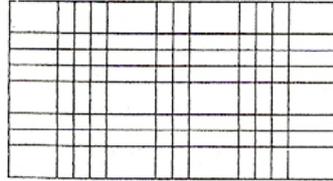
- Desain kotak tidak teratur (tidak semua kotak berukuran sama)



Gambar 6.11
Desain Kotak Tidak Teratur

Plaid Desain

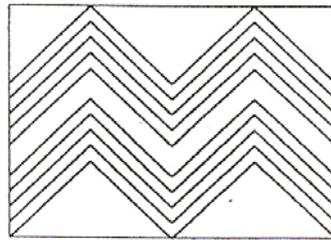
Yang dimaksud plaid desain adalah kombinasi antara desain strip dengan desain kotak.



Gambar 6.12
Plaid Desain

Kedua zigzag dan desain bayangan

Kedua jenis desain ini terbentuk oleh salah satu jenis anyaman.

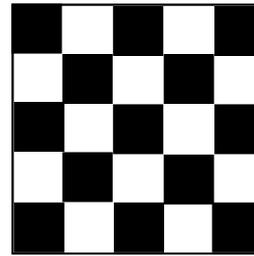


Gambar 6.13
Desain Zigzag dan Desain Bayangan

6.4 Cara Pembuatan Desain Anyaman

Satu-satunya cara untuk membuat desain anyaman pada kain adalah dengan metode pembuatan gambar anyaman pada kertas desain.

Desain anyaman tekstil dapat dibagi ke dalam 5 golongan, yaitu :



Gambar 6.14
Anyaman Polos

6.5 Anyaman Dasar

Anyaman dasar merupakan anyaman yang dijadikan dasar atau dalam pengembangannya sehingga diperoleh suatu struktur anyaman yang lebih rumit atau lebih kompleks.

Suatu anyaman dasar memiliki jumlah benang lusi dan benang pakan yang paling kecil dibandingkan dengan hasil pengembangannya.

Anyaman dasar terbagi dalam 3 jenis anyaman, yaitu :

6.5.1 Anyaman Polos (Plain, Platt, Taffeta)

Anyaman polos merupakan anyaman dasar yang paling sederhana. Dalam satu rapat anyaman polos terdiri dari 2 helai lusi dan 2 helai pakan. Ciri khusus anyaman ini ialah jumlah titik silang pada kain paling banyak, karena perbandingan antara lusi naik dan lusi turun sama.

6.5.2 Anyaman Keper (Twill, Drill)

Anyaman keper memiliki ciri khusus yang nampak jelas, yaitu efek garis miring kekiri atau kekanan, baik efek lusi maupun efek pakan.

Dalam satu rapat anyaman minimal terdiri dari 3 helai lusi dan 3 helai pakan.

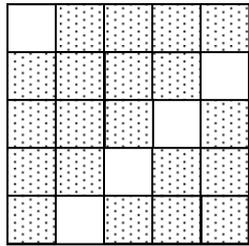
Sudut kemiringan garis keper ditentukan oleh angka loncat.

Dibawah ini contoh gambar anyaman keper 5 gun yang

ditulis dengan rumus $\frac{4}{1} / 1$.

Arti rumus tersebut adalah :

- $\frac{4}{1}$ menunjukkan jalan lusi dalam 1 rapat, 4 naik – 1 turun.
- $/ 1$ menunjukkan arah kemiringan dan penggeseran tanda silang pada helai lusi berikutnya.



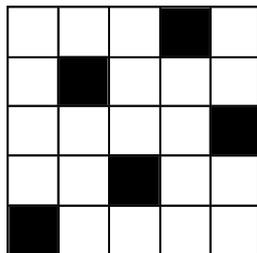
Gambar 6.15
Anyaman Keper $\frac{4}{1}$

6.5.3 Anyaman Satin

Ciri khusus anyaman satin ialah memiliki daya pantul sinar yang lebih kesan karena perbandingan antara lusi naik dan lusi turun relatif lebih besar atau dengan kata lain jumlah titik silang dalam satu rapot relatif lebih kecil.

Jumlah benang lusi dan benang pakan dalam satu rapot minimal 5 helai.

Dibawah ini salah satu contoh anyaman satin yang terdiri dari 5 helai lusi dan 5 helai pakan.



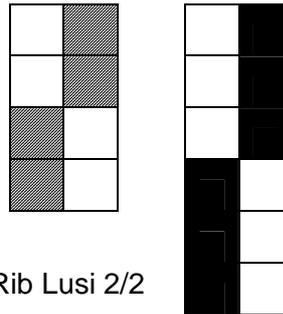
Gambar 6.16
Anyaman Satin 5 Gun

6.6 Anyaman Turunan

Anyaman turunan terbagi menjadi 3 jenis anyaman, yaitu :

6.6.1 Turunan Anyaman Polos Langsung

Perpanjangan efek lusi (Rib Lusi/Cannele Lusi)

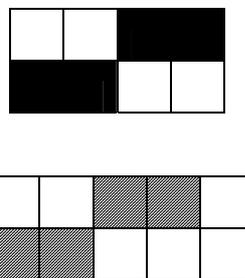


Rib Lusi 2/2

Rib Lusi 3/3

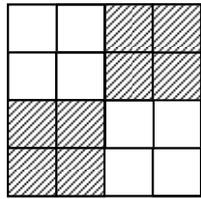
Gambar 6.17
Anyaman Rib Lusi

Perpanjangan efek pakan pakan (Rib Pakan/Cannele Pakan)

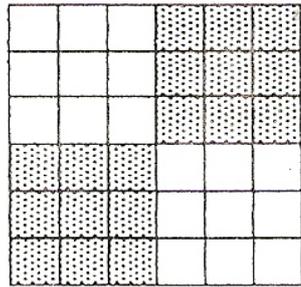


Gambar 6.18
Anyaman Rib Pakan

Perpanjangan efek lusi dan efek pakan (Panama).



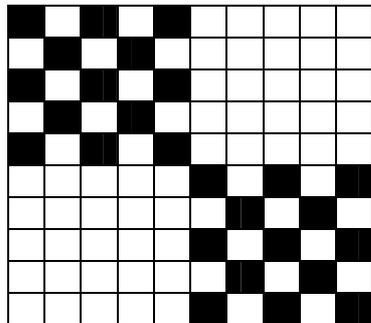
Panama $\frac{2}{2}$



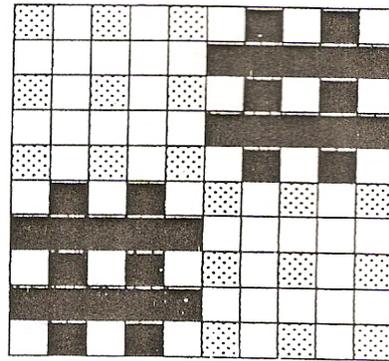
Panama $\frac{3}{3}$

Gambar 6.19
Anyaman Panama

6.6.2 Turunan Anyaman Polos Tidak Langsung



Gambar 6.20
Anyaman Huckback

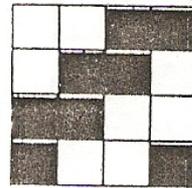


Gambar 6.21
Anyaman Berlubang
(Perforated Fabrics)

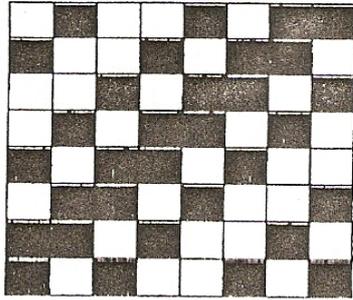
6.6.3 Turunan Anyaman Keper

- **Keper Rangkap (Croise atau Cashmere)**

Angka diatas dan dibawah garis pada rumus keper jumlahnya sama.



Keper $\frac{2}{2}/1$

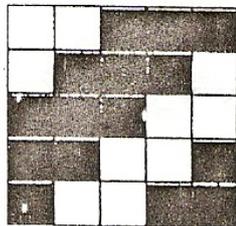


$$\text{Keper } \frac{211}{121} /1$$

Gambar 6.22
Anyaman Keper Rangkap

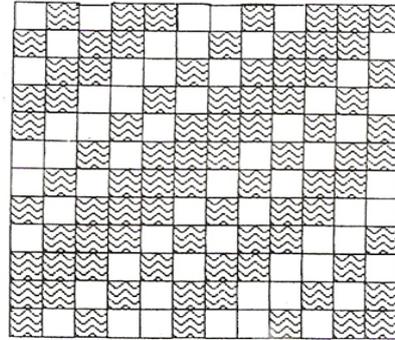
- **Keper Diperkuat**

Kalau angka diatas garis pada rumus lebih besar dari dibawah garis, biasa disebut keper diperkuat lusi dan sebaliknya, angka 1 baik diatas ataupun dibawah garis tidak lagi dipakai.



Gambar 6.23
Anyaman Keper Diperkuat

Keper $\frac{3}{2} /1$, yang biasa disebut keper diperkuat hanya dengan satu buah keper.



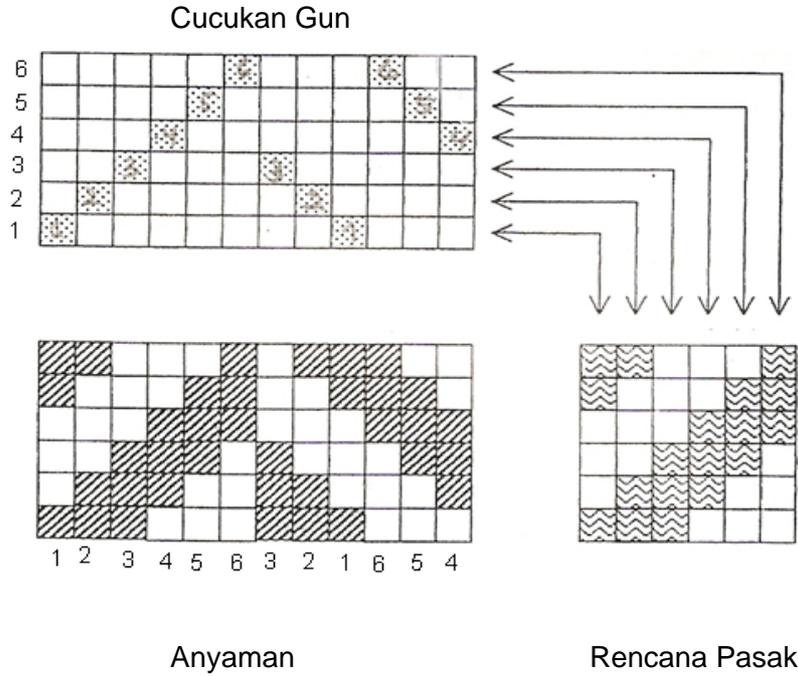
Gambar 6.24
Anyaman Keper Diperkuat

Keper diperkuat lusi dengan 4 buah keper :

$$\frac{3121}{1211} /1$$

• **Herringbone Twill (Keper Tulang Ikan)**

Dengan dasar anyaman keper rangkap $\frac{3}{3} / 1$

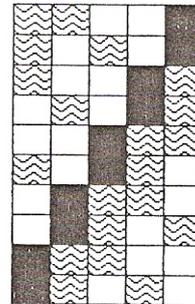


Gambar 6.25
Rencana Tenun Anyaman Keper Tulang Ikan

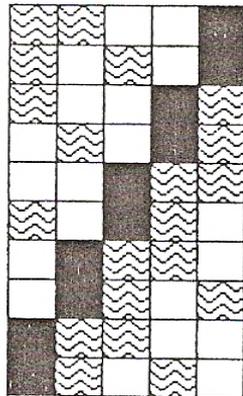
- **Keper Curam**

Keper curam adalah keper yang mempunyai sudut :

- $Vt = 2 (63^\circ) \longrightarrow I = p/v$ untuk lusi genap, $I=p$ untuk lusi ganjil
- $Vt = 3 (7^\circ) \longrightarrow I = p/v$ bila I habis dibagi 3, $I=p$ jika sebaliknya
- $Vt = 4 (75^\circ) \longrightarrow I = p/v$ bila I habis dibagi 2 dan 4, $I=p$ jika sebaliknya

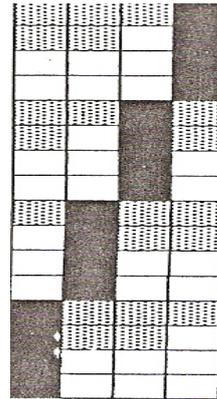


Gambar 6.26
Keper $\frac{5}{2} \frac{1}{2} / 2 (63^\circ)$



Gambar 6.27

Keper $\frac{5}{2} \frac{3}{2} / 3 (70^\circ)$



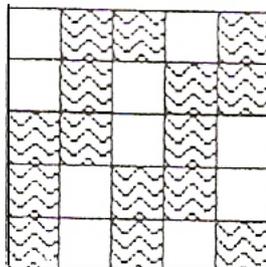
Gambar 6.28

Keper $\frac{6}{3} \frac{1}{2} \frac{2}{2} / 4 (75^\circ)$

Dengan cara yang sama, bisa dibuat Anyaman Keper landai dengan sudut :

$V_h = 2 (27^\circ)$
 $V_h = 3 (20^\circ)$
 $V_h = 4 (15^\circ)$

—> angka loncat arah horisontal



Gambar 6.29

Anyaman Gabardine

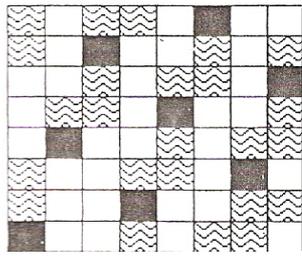
Keper $\frac{3}{2} / 2 (63^\circ)$

- Anyaman Krepe

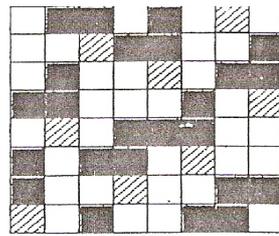
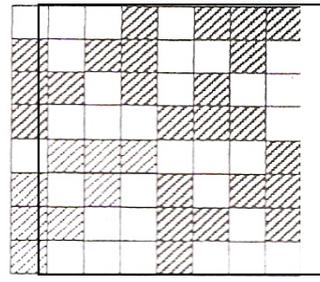
Anyaman krepe adalah merupakan tiruan dari kain krepe, yaitu kain yang permukaannya berbutir atau berpasir, biasanya disebut kain krepe imitasi.

Ada beberapa metode pembuatan anyaman krepe, diantaranya adalah :

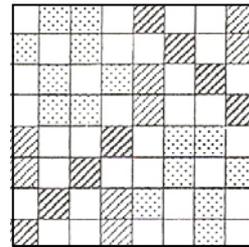
Dengan penambahan efek lusi pada anyaman satin.



Gambar 6.30
Basis Satin Pakan Teratur 8V3

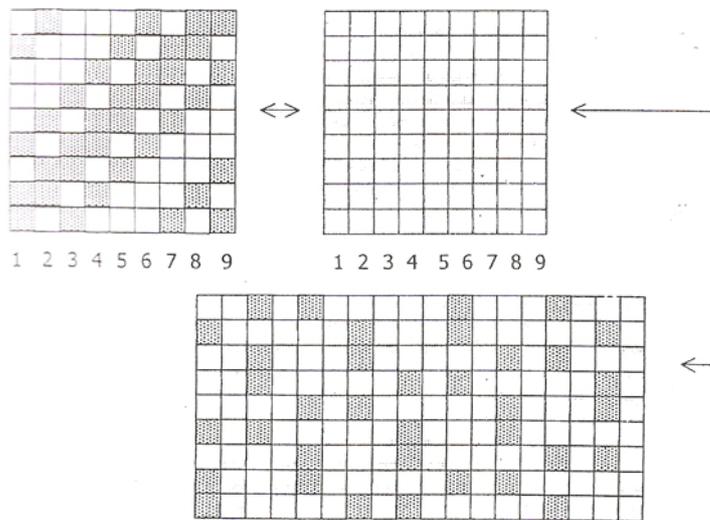


Gambar 6.31
Basis Satin Pakan Tidak Teratur
8 gun



Gambar 6.32
Anyaman Crepe
dengan Metode Pembalikan
Anyaman

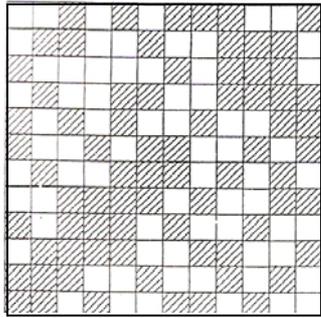
Dengan penggabungan dua jenis anyaman keper (Zand Crepe).



Gambar 6.33
Anyaman Zand Crepe

- **Anyaman Armures**

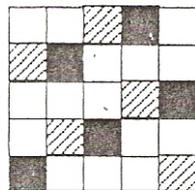
Istilah armures biasa digunakan untuk jenis anyaman yang permukaannya mempunyai efek yang lebih menonjol jika dibandingkan dengan anyaman crepe.



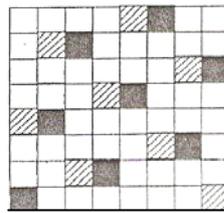
Gambar 6.34
Anyaman Armures

6.6.4 Turunan Anyaman Satin

Turunan anyaman satin yang terkenal adalah Venetian dan Bucksin yang merupakan anyaman **satin diperkuat** 5 dan 8 gun dengan penambahan 1 efek lusi arah horisontal.



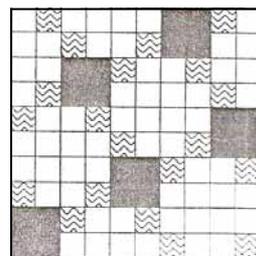
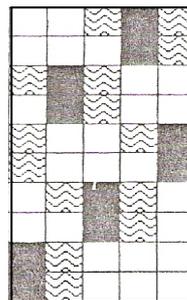
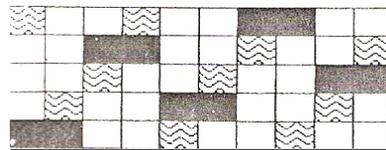
Gambar 6.35
Satin 5V8 Venetian



Gambar 6.36
Satin 8V3 Bucksin

Penambahan efek lusi horisontal, vertikal atau kedua-keduanya.

Untuk penambahan efek lusi ini rapot anyaman berubah 2 kali rapot dasar sesuai dengan arah penambahan efek lusinya.

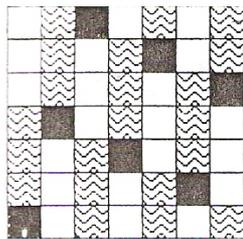


Gambar 6.37
Anyaman Satin 5V3
Penambahan Efek Lusi

Anyaman dasar diatas adalah Satin 5V3, dengan penambahan efek lusi secara horisontal, vertikal dan kedua-duanya kemudian ditambahkan lagi efek lusi sesuai dengan motif yang dikehendaki.

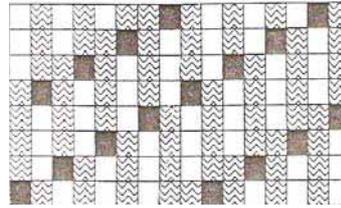
Corckscrew

Istilah anyaman ini biasa digunakan untuk jenis anyaman yang merupakan kombinasi antara yang merupakan kombinasi antara anyaman rib lusi dengan anyaman keper (Twilled ribs) dengan dasar pembuatan menggunakan anyaman satin, anyaman ini biasa dikenal sebagai anyaman rib miring lusi dengan jumlah lusi ganjil atau genap.



Gambar 6.38
Satin 7V3

Satin 8V3 (jumlah lusi genap), dengan menggunakan dua angka loncat secara bergantian.
 $Va1 = 4$ (loncat atas ke-1)
 $Va2 = 5$ (loncat atas ke-2)
 $Vh = 2$ (loncat samping)
 Penambahan efek lusi = $8/2 = 4$
 Jumlah lusi dalam 1 rapot = $8 \times 2 = 16$, jumlah pakan tetap



Gambar 6.39
Satin 8V3

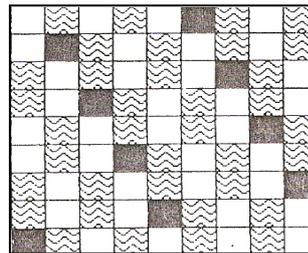
Turunan satin ganjil > 7 gun, untuk satin 9,11 dan 13 gun

$$Va = \frac{P + 1}{2} \text{ dengan meloncat}$$

satu helai lusi, dengan efek lusi,

$$9 \text{ gun } \frac{3}{2} \frac{2}{2}, 11 \text{ gun } \frac{4}{2} \frac{3}{2} \text{ dan } 13$$

$$\text{gun } \frac{5}{2} \frac{4}{2}$$



Gambar 6.40

Turunan Satin Ganjil > 7 Gun

6.7 Anyaman Campuran

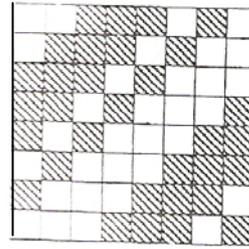
Anyaman campuran merupakan kombinasi dari berbagai anyaman, baik antar anyaman dasar atau antar kelompok anyaman lainnya. Pencampuran jenis-jenis anyaman berorientasi

pada keindahan / kenampakan dan teknologi.

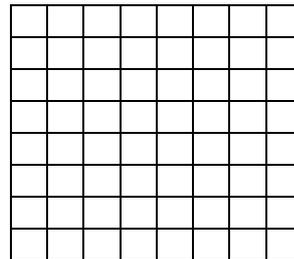
6.8 Anyaman untuk Tenunan Rangkap

- **Kain Rangkap dengan Ikatan Lusi Atas dan Lusi Bawah (Self Stitched Double Cloth)**

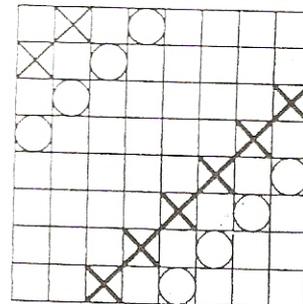
Kain rangkap atau doble cloth atau biasa disebut kain lapis adalah kain tenun yang dibuat dari dua buah benang lusi dan dua buah benang pakan sekaligus, sehingga menyerupai dengan pembuatan 2 buah kain atau lebih sekaligus. Biasanya kedua lapis kain ini diikat atau disatukan baik dengan cara pengikatan lusi, pengikatan pakan atau kedua-duanya. Jika pembuatan kain rangkap dilakukan pengikatan hanya pada satu sisi kain, maka akan terbentuk kain dua kali lebar, apabila pengikatannya dilakukan pada kedua sisi kain maka akan terbentuk kain silindris biasanya kain karung dibuat dengan cara seperti ini. Tujuan utama pembuatan kain dua muka dan kain rangkap adalah untuk membuat kain yang relatif lebih tebal tapi masih mempunyai pegangan kain yang lembut.



Gambar 6.41
Anyaman Atas



Gambar 6.42
Anyaman Bawah



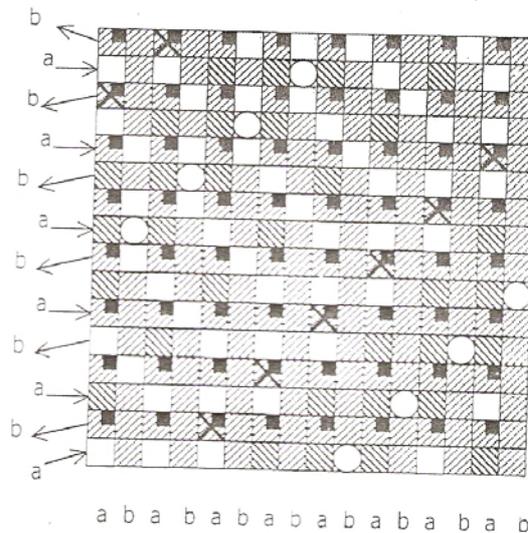
Gambar 6.43
Ikatan Lusi



Lusi bawah mengikat pakan atas



Lusi atas mengikat pakan bawah



Gambar 6.44
Anyaman Rangkap

6.9 Anyaman Kain Khusus (Pique, Handuk, Tapestry dan lain-lain)

6.9.1 Anyaman Dua Muka

Kain dua muka atau backed cloth dibuat dengan menggunakan dua buah benang lusi (kain dobel lusi), atau yang terbuat dari dua buah benang pakan (kain dobel pakan).

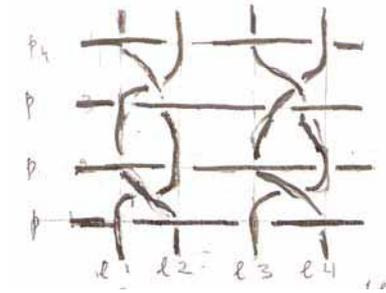
Kain handuk adalah termasuk dari jenis kain dobel lusi, sedangkan kain dobel pakan yang populer biasanya adalah kain selimut.

6.9.2 Anyaman Leno

Anyaman leno adalah anyaman yang posisi benang lusinya tidak tetap, misalnya :

- Pada peluncuran pakan ke 1, lusi ganjil dan lusi genap menyilang pakan secara normal.
- Pada peluncuran pakan ke 2, lusi ganjil posisinya bergeser ke tempat lusi genap, sedangkan lusi genap akan bergeser ke posisi lusi ganjil.

Untuk peluncuran pakan ganjil kejadiannya seperti pakan 1 dan pakan genap seperti pakan 2.



Gambar 6.45
Silangan Anyaman Leno

Anyaman leno memiliki struktur yang lebih kuat daripada anyaman polos, karena setiap helai benang pakan seolah-olah dijepit oleh dua helai benang lusi.

Anyaman leno biasanya digunakan untuk kain kelambu dan untuk membuat pinggiran pada mesin tenun tanpa teropong, agar struktur benang lusi yang lebih dalam (badan kain) tidak mudah lepas.

BAB VII PROSES PERSIAPAN PERTENUNAN

Proses persiapan pertenunan adalah proses menyiapkan benang lusi dan benang pakan sesuai dengan konstruksi kain yang akan dibuat yang meliputi nomor benang lusi, nomor benang pakan, tetal lusi, tetal pakan anyaman, lebar kain sehingga dapat meningkatkan produktifitas dan mutu kain pada proses pertenunan yang setinggi-tingginya.

7.1 Tujuan Proses Persiapan Pertenunan

- Membuat gulungan benang dalam bentuk dan volume gulungan sesuai dengan setiap tahap proses persiapan pertenunan
- Memperbaiki mutu dalam sifat fisik maupun psikis benang sehingga dapat meningkatkan efisiensi maupun mutu produksi pada proses pertenunan

7.1.1 Standar Konstruksi Kain Tenun

Dalam menentukan standar konstruksi kain dalam hal penulisan belum ada standar penulisan yang baku bahkan setiap perusahaan tekstil dalam

hal penulisan kadang-kadang tidak sama unsur-unsur yang ada pada standar konstruksi kain meliputi :

- Nomor dan jenis benang lusi
- Nomor dan jenis benang pakan
- Tetal benang lusi per satuan panjang
- Tetal benang pakan per satuan panjang
- Lebar kain

Contoh penulisan

$$1. \frac{40' s ct \times 30' s ct}{86 hl /" \times 70 hl /"} \times 45$$

$$2. 40's ct . 30's ct , 86 h/" . 70 hl/" . 45"$$

Keterangan :

40's ct - No. benang lusi Ne₁
40's, jenis benang cotton

30's ct - No. benang pakan
Ne₁ 30's, jenis benang cotton

86 hl/" - Tetal benang lusi 86 helai per inch

70 hl/" - Tetal benang pakan 70 helai per inch

45" - lebar kain 45 inch

7.1.1.1 Pengaruh Konstruksi Kain terhadap Proses Persiapan Pertenunan

Konstruksi kain tenun sangat menentukan dalam proses persiapan pertenunan karena setiap konstruksi kain yang berbeda perlu mendapatkan perlakuan yang berbeda pula

agar dapat menghasilkan produksi kain tenun yang sesuai dengan standar mutu dan efisiensi yang ditentukan/diharapkan.

7.1.1.2 Urutan Proses Persiapan Pertenunan

Urutan persiapan pertenunan tergantung konstruksi kain yang akan dibuat dan jenis mesin-mesin, persiapan dan pertenunan yang digunakan dan bentuk gulungan benang yang akan diproses.

7.1.1.2.1 Macam-macam Proses Persiapan

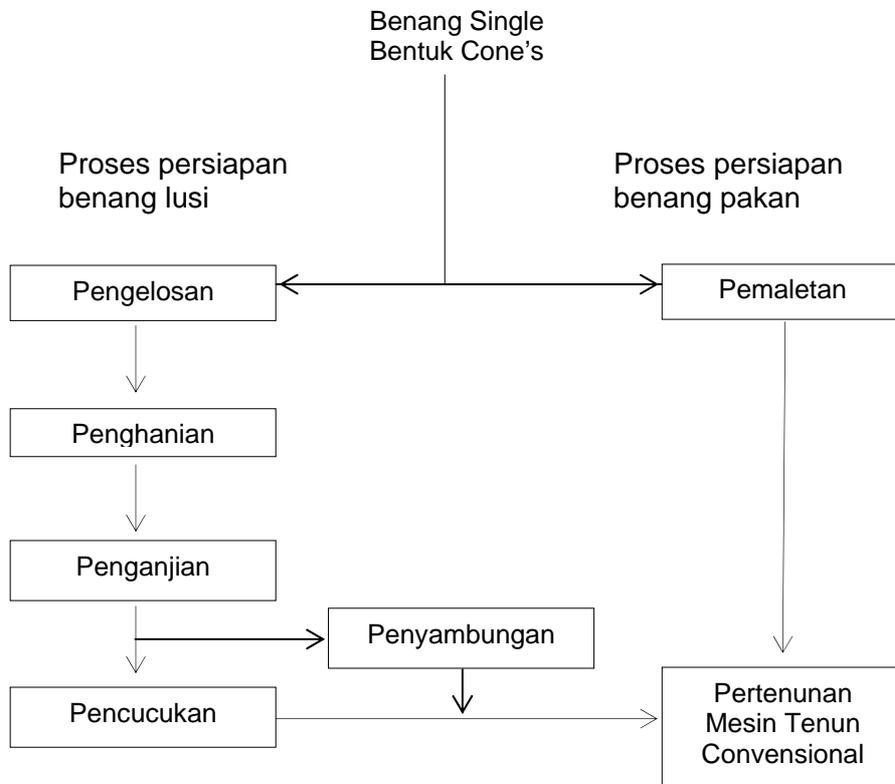
- Proses Pengelosan (Winding)
- Proses Penyetrengan (Houk Reeling)
- Proses Penggintiran Benang (Twisting)

- Proses Perangkapan Benang (Doubling)
- Proses Pemantap Benang (Steaming)
- Proses Penghanian (Warping)
- Proses Penganjian Benang (Sizing)
- Proses Pencucukan (Reaching in)
- Proses Penyambungan Benang (Tying in)
- Proses Pemaletan Benang

7.1.1.2.2 Macam-macam Proses Pertenunan

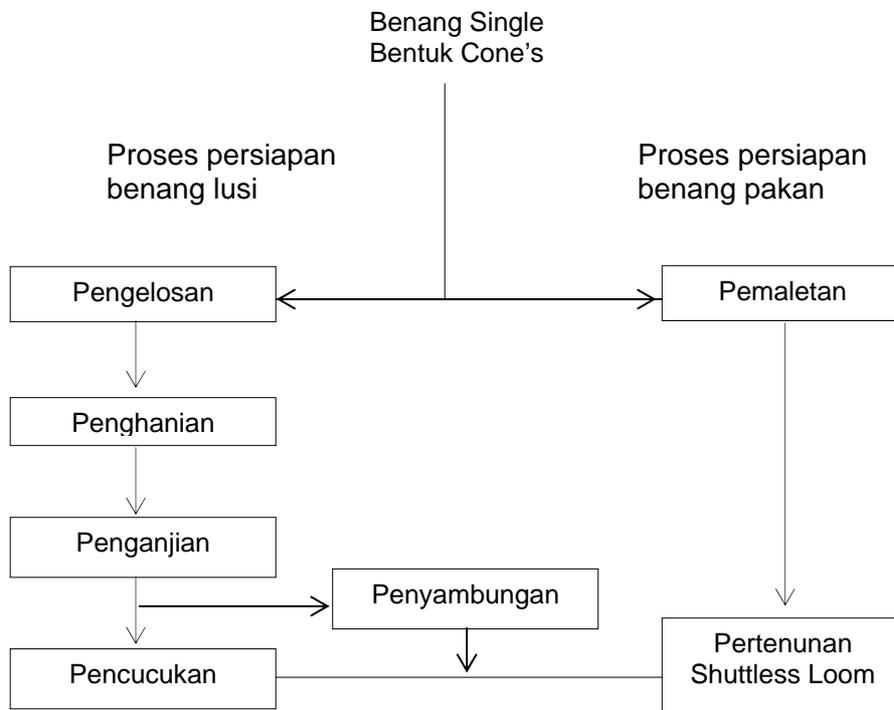
1. Proses Pertenunan untuk mesin tenun Conventional (Shuttle loom)
2. Proses pertenunan untuk mesin tenun tanpa teropong (Shuttles loom)

1. Skema proses persiapan pertenunan untuk mesin tenun Convensional (Shuttle loom)



Gambar 7.1
Skema Proses Persiapan Pertenenan (Shuttle Loom)

2. Skema proses persiapan pertenenan untuk mesin tenun tanpa teropong (Shuttleless loom)



Gambar 7.2
Skema Proses Pertenunan (Shuttleless Loom)

7.2 Proses Pengelosan

Proses pengelosan adalah proses membuat gulungan benang dalam bentuk dan volume gulungan sesuai dengan kebutuhan proses berikutnya.

7.2.1 Tujuan Proses Pengelosan

- Meningkatkan mutu benang yang meliputi kekuatan, kerataan, kebersihan benang dan sambungan-sambungan yang kurang baik.
- Meningkatkan mutu gulungan benang yang meliputi kerataan permukaan, kekerasan, bentuk gulungan benang.
- Membuat gulungan benang sesuai dengan bentuk dan

volume sesuai dengan kebutuhan proses selanjutnya.

- Meningkatkan mutu dan efisiensi pada proses selanjutnya.

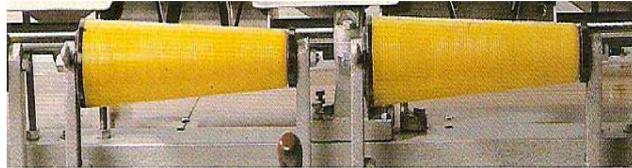
7.2.2 Bentuk Bobin Kelos

Bentuk dan ukuran bobin kelos disesuaikan menurut kebutuhan proses selanjutnya dan jenis benang yang akan diproses.

Adapun bahan yang digunakan bobin kelos pada saat ini berupa kayu, plastik keras dan dapat berupa karton.

• Bobin Kerucut

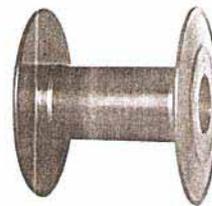
Bobin kerucut ini digunakan untuk menggulung benang yang mempunyai permukaan kasar misal benang cotton, campuran.



Gambar 7.3
Bobin Kerucut

• Bobin Cakra

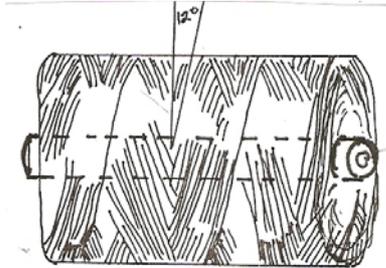
Bobin craka ini digunakan untuk menggulung benang yang mempunyai permukaan benang yang licin misal benang sutra, filamen.



Gambar 7.4
Bobin Cakra

- **Bobin Silinder**

Bobin silinder digunakan untuk menggulung benang yang mempunyai permukaan benang yang kasar.



Gambar 7.5
Bobin Silinder

7.2.3 Mekanisme Gerakan Mesin Kelos

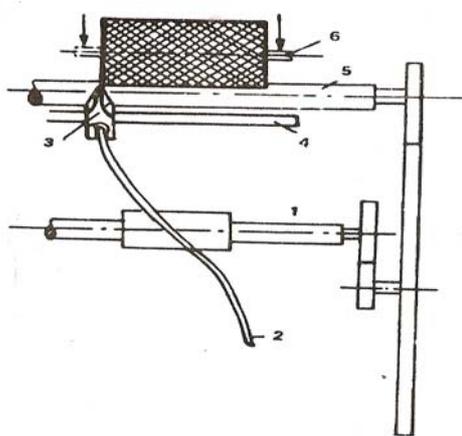
- **Penggulung Benang**

Berdasarkan cara penggulungan benang pada bobin kelos ada 2 sistem.

- **Sistem Peggulungan Pasif**

Penggulungan benang dilakukan berdasarkan gesekan antara poros penggulung dengan bobin kelos. Pada sistem penggulungan ini kecepatan penggulungan benang dari awal sampai gulungan penuh akan tetap sama, karena kecepatan penggulungan benang pada bobin selalu sama dengan kecepatan putar poros penggulungan.

Kekurangan sistem ini adalah benang selalu mendapatkan gesekan dengan alat penggulung, sehingga gulungan sedikit banyak dapat merusak mutu benang. Oleh karenanya sistem penggulungan ini tidak digunakan untuk benang-benang yang bermutu tinggi (benang halus).



Gambar 7.6
Penggulung Pasif

Keterangan :

1. Poros eksentrik
2. Eksentrik
3. Peluncur pengantar benang
4. Poros peluncur
5. Poros penggulung
6. Poros bobin

• **Sistem Penggulungan Aktif**

Penggulungan benang dilakukan pada bobin yang langsung diputar oleh spindel bobin.

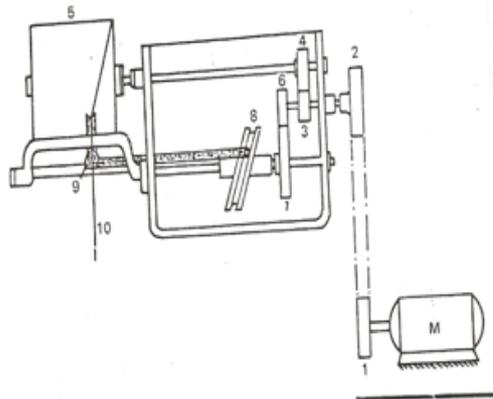
Sistem penggulungan ini kecepatan spindel bobin dengan kecepatan gerak pengantar benang dibuat sedemikian rupa sehingga jumlah spiral gulungan benang yang diperoleh diatas bobin persatuan waktu selalu konstan, walaupun terjadi pada diameter gulungan yang berbeda. Dengan demikian sudut gulungan yang diperoleh akan berubah pada setiap lapisan gulungan.

Untuk mengatur antara kecepatan spindel bobin dengan kecepatan pengantar benang dilakukan dengan 2 cara :

- Kecepatan spindel tetap pada diameter gulungan benang kecil maupun pada diameter gulungan besar sedangkan kecepatan pengantar benang yang berubah-ubah.

- Kecepatan spindel berubah-ubah, sedangkan kecepatan pengantar benang tetap.

Sistem penggulungan ini hasil penggulungan pada bobin terlihat rapi, sehingga pada penarikan benang kembali tidak mengalami kesulitan. Tegangan benang teratur karena pada waktu proses penggulungan tidak ada friksi dengan drum maka benang tidak mengalami gesekan, sehingga memperkecil keluarnya bulu benang.



Gambar 7.7
Penggulung Aktif

Keterangan :

M. Motor

1. Puli motor
2. Puli bergerak
3. Roda gigi perantara
4. Roda gigi poros spindel
5. Spindel (gulungan benang)
6. Roda gigi ganti
7. Roda gigi poros eksentrik pengantar benang
8. Eksentrik pengantar benang
9. Pengantar benang
10. Benang Penyuaap

• Pengantar Benang

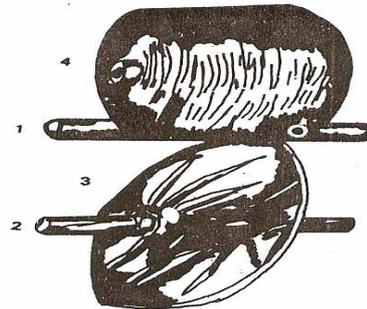
Pengantar benang adalah alat untuk mengantarkan dan mengatur letak benang terggulung pada bobin kelos.

Macam-macam Pengantar Benang

- Pengantar Eksentrik
Peletakan benang pada bobin kelos dilakukan oleh peluncur pengantar benang yang berada pada alur eksentrik. Bentuk eksentrik menentukan bentuk peletakan benang pada bobin kelos (lihat gambar 7.6)
Putaran poros eksentrik berasal dari poros penggulung dengan perantaraan roda-roda gigi. Berputarnya poros eksentrik, peluncur pengantar benang akan bergerak bergeser kekanan dan kekiri pada porosnya sejauh kurva roda eksentrik dan merupakan

panjang dari pangkal ke ujung bobin.

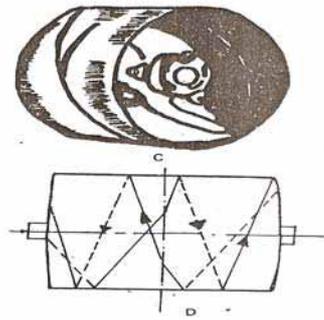
- Pengantar Bersayap
Kunstruk pengantar bersayap sama dengan pengantar eksentrik. Roda eksentrik berbentuk sepasang piring yang berhadapan, antara kedua piring membentuk celah sebagai tempat lewatnya benang (lihat gambar 7.7).



Gambar 7.8
Pengantar Bersayap

Keterangan :

1. Poros penggulung
 2. Poros sayap
 3. Sayap
 4. Bobin
- Pengantar Silinder Beralur Eksentrik
Bentuk pengantar ini berupa drum dengan diameter ± 10 inch, pada drum terdapat alur yang berfungsi sebagai eksentrik pengantar benang dan drum ini juga berfungsi sebagai penggerak atau pemutar bobin penggulung benang (lihat gambar 7.8)



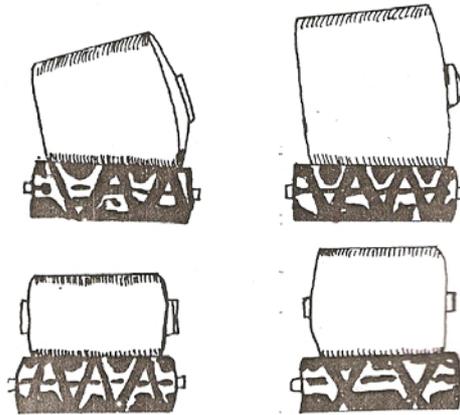
Gambar 7.9
Pengantar Silinder Beralur
Eksentrik

Keterangan :

- A = Penampang membujur
silinder beralur eksentrik
B = Penampang melintang

- C = Pandangan silinder
beralur eksentrik
D = Gambaran jalannya
benang dalam gulungan
/ bobin tidak pada satu
tempat

- Pengantar Silinder Beralur
Spiral
Pengantar ini berbentuk
drum berdiameter $\pm 2,5$ inch
yang alurnya membentuk
spiral atau ulir. Drum selain
berfungsi sebagai pengantar
benang juga berfungsi
sebagai penggerak atau
pemutar bobin penggulung
benang.



Gambar 7.10
Pengantar Silinder Beralur Spiral

Keterangan :

Gambar memperlihatkan
silinder beralur dengan masing-
masing bentuk gulungannya.
Yang atas bentuk gulungan
coner, yang bawah bentuk
gulungan cheese.

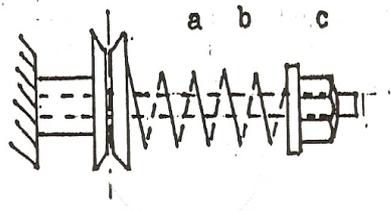
- Pengatur Tegangan dan
Pembersih Benang (Tension
Washer)
- Fungsi alat ini adalah :
- Mengatur tegangan benang
pada saat digulung pada
bobin agar gulungan benang
mempunyai kekerasan yang

cukup sehingga gulungan benang tidak mudah rusak dan dapat mencapai volume gulungan yang optimal sesuai dengan kebutuhan.

- Menghilangkan bagian yang lemah yaitu bagian benang yang mempunyai kekuatan dibawah standar yang ditetapkan, benang akan putus pada saat diproses.
- Membersihkan benang dari kotoran yang menempel pada benang.

Sebagai standar besarnya tegangan berkisar antara 1 – 2 gram. Sebagai alat untuk mengukur tegangan benang pada proses pengelosan disebut Tension Meter.

- Pengatur tegangan dengan Per

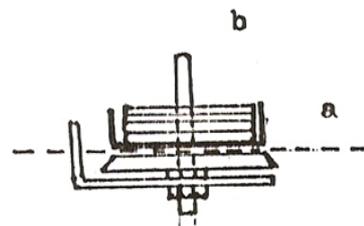


Gambar 7.11
Pengatur Tegangan dengan Per

Keterangan :

- a. Cakra pengerem
- b. Per spiral
- c. Mur penyetel

- Pengatur tegangan dengan Cincin



Gambar 7.12
Pengatur Tegangan dengan Cincin

Keterangan :

- a. Cakra pengerem
- b. Cincin pengatur tegangan

Tabel 7.1
Tegangan Benang Proses Pengelosan

No. Benang		Besar Tegangan (gram)
Ne ₁	Tex	
20	29.5	29.5 – 59
30	19.6	19.6 – 39.2
40	14.75	14.75 – 29.5

Apabila tidak ada alat pengukur tegangan, dapat menghitung dengan menggunakan berat cincin-cincin yang akan mempengaruhi tegangan benang.

Pada mesin kelos cincin-cincin sudah diberi warna sesuai dengan beratnya. Besarnya tegangan dapat diatur dengan pemberian cincin pemberat (lihat tabel)

Tabel 7.2
Beban Cincin dalam Pengelosan

Nomor Benang Ne ₁	Berat Cincin (gram)
Dibawah 10's	29.5 – 45.0
10 – 20	23.05 – 29.35
20 – 30	16.75 – 23.05
30 – 40	10.35 – 16.75
40 – 50	7.15 – 10.35
50 – 60	5.0 – 5.7
60 – 80	2.7 – 3.0
80 – 100	1.7 – 2.0
Diatas 100	1.7 – 1.9

Adakalanya bagian benang yang diameternya kecil tapi kuat, dengan pengaturan tegangan ini seperti tersebut diatas benang tidak akan putus, akhirnya ikut tergulung.

Untuk membuang bagian ini biasanya pada mesin kelos menggunakan "Electrical Yarn Cleaner".

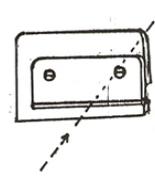
Prinsip kerja dari alat ini mengontrol diameter-diameter benang. Bagian diameter kecil

maupun bagian diameter besar yang tidak sesuai dengan standar diameter yang ditetapkan maka benang tersebut akan diputuskan oleh alat ini.

- Slub Catcher

Fungsi alat ini adalah untuk memutuskan bagian benang yang menebal dan sambungan benang yang terlalu besar.

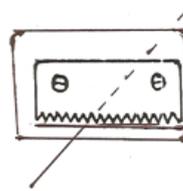
Jarak celah Slub Catcher dapat diatur sesuai dengan nomor dan jenis benang dan kerataan diameter benang yang diharapkan.



Gambar 7.13
Slub Catcher Type Blade

Macam-macam Slub Catcher

1. Single Blade berbentuk pisau untuk nomor benang rendah atau kasar
2. Double Comb berbentuk sisir atau gergaji untuk nomor benang sedang
3. Gabungan Blade dan Comb digunakan untuk benang halus



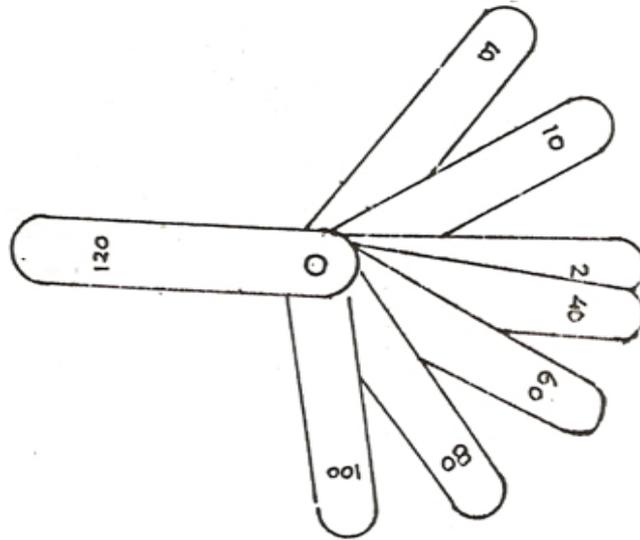
Gambar 7.14
Slub Catcher Type Comb (Sisir)

Sebagai standar jarak Slub Catcher dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 7.3
Jarak Celah Slub Catcher

Nomor Benang Ne ₁	Gauge ($\frac{1}{100}$ mm)	
	Tipe Pisau	Tipe Gergaji
Carded 10	70 – 85	80 – 90
Carded 20	55 – 65	65 – 75
Carded 30	45 – 55	55 – 65
Carded 32	40 – 50	50 – 60
Carded 36	40 – 50	50 – 60
Carded 40	36 – 45	45 – 50
Carded 45	33 – 40	40 – 45
Combed 50	30 – 36	35 – 40
Combed 60	25 – 30	20 – 25

Alat pengukur jarak Slub Catcher. Alat untuk mengukur jarak celah Slub Catcher dapat digunakan "Leaf Gauge".



Gambar 7.15
Leaf Gauge

Untuk menentukan jarak celah benang, diameter benang dan Slub Catcher, selain jenis Slub Catcher yang menggunakan tabel tersebut digunakan dengan di atas dapat juga menggunakan menggunakan tabel 7.4 jarak perhitungan berdasarkan jenis celah Slub Catcher.

Tabel 7.4
Jarak Celah Slub Catcher

Jenis Benang	Jenis Slub Catcher	
	Blade	Comb
Carded	1.75 D – 2.25 D	3.0 D
Combed	1.50 D – 1.75 D	3.0 D

Keterangan D :
Diameter benang

Diameter benang dapat dihitung dengan rumus Ashenhurst.

Diameter benang kapas :

$$\frac{1}{28} \sqrt{Ne_1} \quad \text{atau} \quad \frac{0.0356}{\sqrt{Ne_1}}$$

(satuan/seribu inch)

Untuk jenis benang lainnya perlu diadakan penyelesaian karena berat jenis serat kapas berbeda dengan berat jenis serat lainnya.

$$\text{Diameter (ds)} = dk \sqrt{\frac{bj. \text{Kapas}}{bj. \text{Sintetis}}}$$

(100 % Sintetis)

$$\text{Diameter Campuran (dc)} : \frac{(dk \times \% \text{Kapas}) + (ds \times \text{Sintetis})}{100}$$

Contoh perhitungan diameter benang.

a. Berapakah diameter benang 100 % poliester Ne₁ 36

diameter benang kapas Ne₁

$$36 = \frac{0,0356}{\sqrt{36}} \text{ inch}$$

$$= 0,0059 \text{ inch}$$

$$bj \text{ kapas} = 1.55$$

$$bj \text{ poliester} = 1.38$$

diameter benang poliester

$$Ne_1 \text{ 36} = 0,0059 \times \sqrt{\frac{1.55}{1.38}}$$

$$= 0,0062 \text{ inch}$$

b. Berapakah diameter benang Campuran Poliester 65 %, Kapas 35 % Ne₁ 36 's.

$$\text{diameter Campuran} = \frac{(0,0062 \times 65) + (0,0059 \times 35)}{100}$$

$$= 0,0061 \text{ inch}$$

Tabel 7.5
Berat Jenis Serat

Jenis Serat	bj Serat
Kapas	1.55
Linen	1.50
Wool	1.32
Sutera	1.36
Poliester	1.38
Viscose rayon	1.32
Nylon (polyamid)	1.14
Vinyon (polyvinyon alkohol)	1.30
Polypropylene	0.9

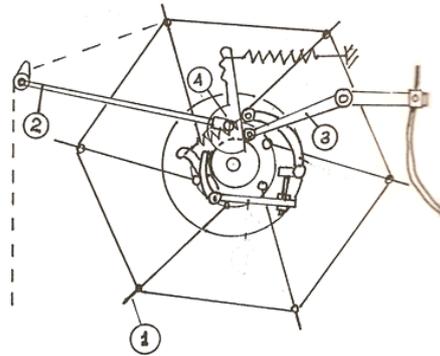
- Tempat benang yang akan dikerjakan

Benang yang akan diproses pada mesin kelos dapat berbentuk bobin atau untaian (streng).

- Haspel (kincir)

Benang yang berbentuk untaian (steng) dipasangkan pada Haspel (kincir) lihat gambar 7.16.

Pemasangan benang pada haspel terlebih dahulu benang harus dikebut untuk meluruskan kembali dan menghindarkan kusutnya membelitnya benang satu sama lain.



Gambar 7.16

Gambar 7.16
Haspel

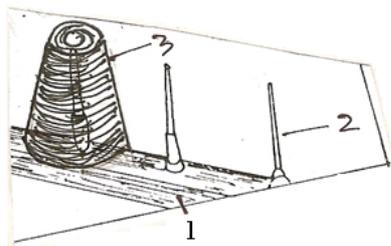
- Spindel (pasak)
Benang yang berbentuk bobin atau pepercone dipasangkan pada pasak (spindel) lihat gambar 7.17.

Keterangan :

1. Pemegang pasak
2. Spindel pasak
3. Benang Cone's

- Spindel Bobin (Pemegang Bobin)

Bobin penggulung yang akan digunakan untuk menggulung benang dipasang pada spindel bobin (pemegang bobin) dan diatur posisinya agar bobin dapat berputar dengan tenang, tidak bergetar dan tidak bergeser atau goyang lihat (gambar 7.18)



Gambar 7.17
Spindel (pasak)

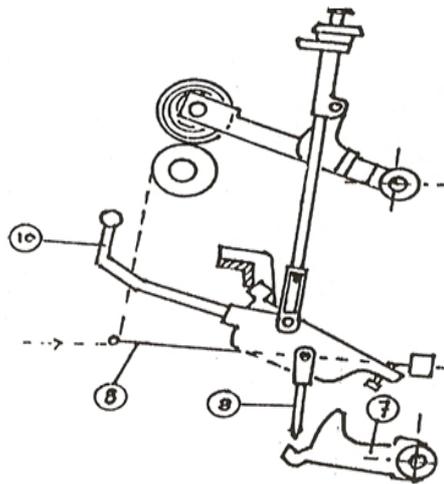


Gambar 7.18
Spindel Bobin (Pemegang Bobin)

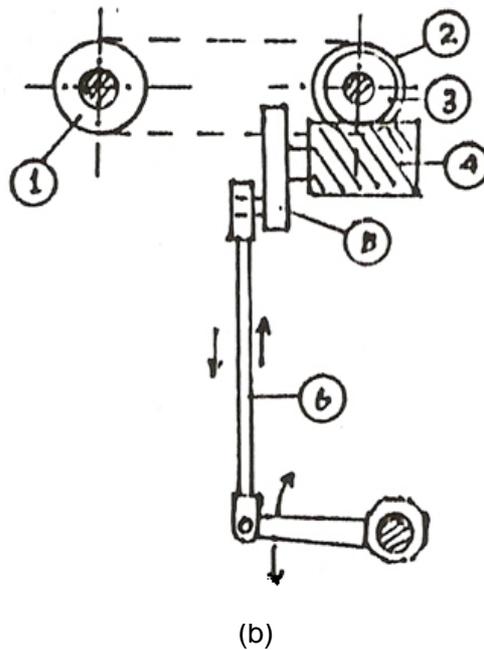
- Peralatan Otomatis Penjaga Benang Putus

Peralatan otomatis penjaga benang putus ini fungsinya adalah untuk menghentikan penggulungan benang bila terjadi benang putus.

Konstruksi peralatan ini bermacam-macam tergantung merek dan type mesin kelosnya. Dalam hal ini akan disajikan salah satu peralatan penjaga benang putus yang digunakan pada mesin Kelos Murata Type 60.



(a)



Gambar 7.19
Otomatis Penjaga Benang Putus

Prinsip cara kerja peralatan :

- Gerakan Hammer
Gerakan Hammer ini berasal dari Pulley (1 dan 2) yang kemudian akan menggerakkan roda gigi cacing (3 dan 4). Berputarnya roda gigi cacing tersebut akan menggerakkan Rod (6) naik turun dengan perantara Engkol (5). Gerakan Rod akan mengakibatkan Hammer (7) bergerak berayun.
- Gerakan Peraba
Bila terjadi benang putus, peraba benang (8) akan bergerak turun dan Pena (9) ujungnya akan mendekati

ujung Hammer (7) sehingga pada waktu Hammer (7) berayun keatas akan mendorong Pena (9) yang kemudian akan mengangkat Pemegang Bobin sehingga gulungan benang akan menjauhi dari Drum dan Handel (910) akan turun sehingga proses penggulungan benang akan berhenti.

- Peralatan Pengatur Gulungan Benang Penuh (Doffing)

Peralatan ini berfungsi untuk menghentikan penggulungan benang bila tebal gulungan atau isi gulungan benang pada bobin

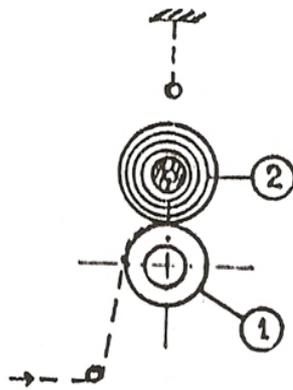
telah memenuhi syarat kebutuhannya.

Untuk mengatur tebal gulungan atau isi gulungan benang ada beberapa cara :

- Cincin Penggantung

Cara ini digunakan apabila pada mesin Kelos tidak dilengkapi dengan peralatan pengatur gulungan penuh atau tebal gulungan yang bekerja secara otomatis.

Peralatan cincin dipasang tergantung di atas gulungan benang, bila permukaan gulungan benang telah menyinggung cincin maka operator segera menghentikan penggulungan.

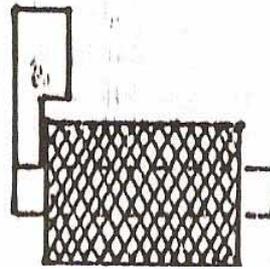


Gambar 7.20
Pengatur Gulungan Penuh
dengan Cincin Penggantung

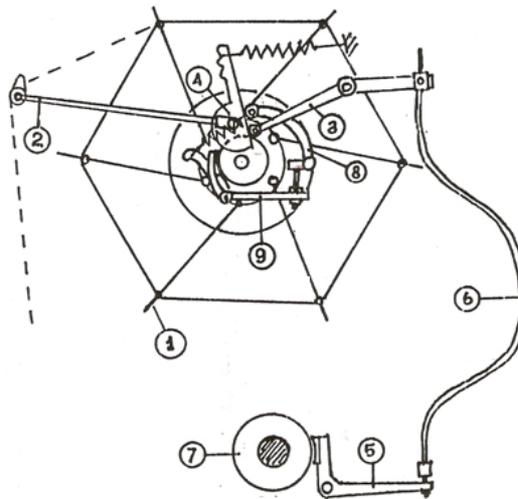
Keterangan :

1. Drum
2. Gulungan Benang
3. Cincin

- Dengan alat ukur
- Peralatan ini juga digunakan pada mesin Kelos yang tidak dilengkapi dengan peralatan pengatur gulungan penuh yang bekerja secara otomatis. Dalam hal ini operator harus selalu mengontrol tebal gulungan pada setiap gulungan benang dengan alat ukurnya. Bila tebal gulungan sudah memenuhi syarat maka gulungan benang dihentikan dan diganti dengan bobin yang kosong.



Gambar 7.21
Pengatur Gulungan Penuh
dengan Alat Ukur



Gambar 7.22
Peralatan Penjaga Benang Kusut

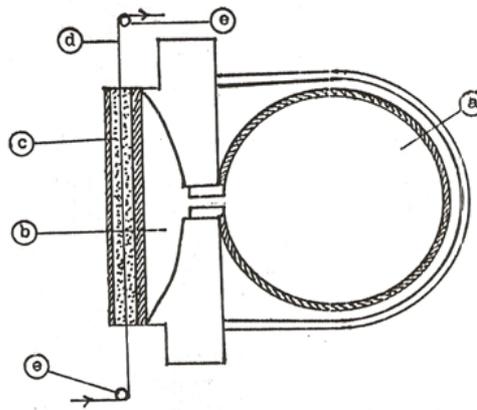
- Peralatan Pembakar Bulu Benang

Peralatan pembakar bulu benang ini pada umumnya dipasang pada mesin Kelos untuk mengerjakan benang-benang yang halus dan mempunyai permukaan yang licin. Benang-benang biasanya digunakan untuk pengerjaan yang prosesnya cepat, misalnya untuk benang rajut lusi (Warp Knitting). Benang-benang ini harus melalui gerakan yang cepat untuk mendapatkan jeratan-jeratan.

Prinsip pembakaran bulu dapat diterangkan dengan skema pada gambar.

Sebelum benang dimasukkan pada pengantar benang dilakukan dahulu kedalam sebuah peralatan pembakar bulu. Bahan bakar yang digunakan disini adalah gas atau listrik, gas ini dibakar didalam sebuah ruangan dan dalam ruangan ini benang dilewatkan.

Dalam hal ini yang harus mendapat perhatian adalah kecepatan jalannya benang dengan panas pembakaran harus diatur dengan baik sehingga benang tidak terbakar seluruhnya.



Gambar 7.23
Peralatan Pembakar Bulu Benang

Keterangan :

- a. Tabung gas
- b. Ruang gas
- c. Ruang nyala api
- d. Benang
- e. Rol pengantar

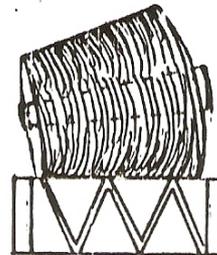
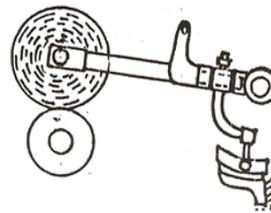
- Pengatur Bentuk Gulungan Benang

Peralatan ini fungsinya adalah :

- Untuk mengatur bentuk gulungan sehingga sesuai dengan bentuk gulungan benang yang diinginkan, yaitu bentuk silinder maupun bentuk Cone.
- Untuk mengatur sudut pangkal gulungan benang sehingga benang tidak dapat tergelincir pada pangkal gulungan benang.

Bentuk gulungan benang ini diatur oleh pemegang bobinnya yang telah disesuaikan dengan besar antara $0 - 10^\circ$, untuk

bobin kerucut biasanya sudutnya adalah $5 - 7^\circ$.



Gambar 7.24
Pengatur Bentuk Gulungan Benang

7.2.4 Pemeliharaan mesin Winding.

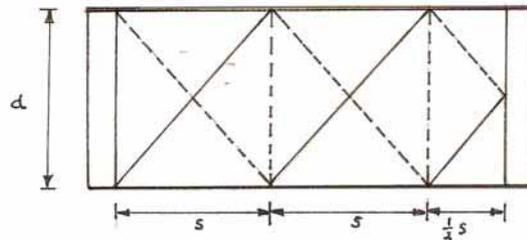
Pemeliharaan pada mesin Winding meliputi :

1. Pembersihan gear end setiap 1 hari.
2. Pembersihan blower setiap 1 minggu.
3. Pembersihan stop motion, creadle, drum shaft setiap 1 bulan.
4. Pelumasan stoping shaft, creadle, swing arm setiap 1 bulan sekali.
5. Pembersihan umum setiap 3 bulan.
6. Pelumasan bearing arm setiap 6 bulan.
7. Centering peg dan tension setiap 9 bulan.

7.2.5 Perhitungan Produksi

Perhitungan produksi pada mesin kelas sistem penggulangan dengan poros friksi pada dasarnya ditentukan oleh kecepatan keliling dari poros friksi. Namun banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi besarnya produksi. Salah satunya adalah faktor slip benang waktu digulung. Berapa besarnya faktor slip benang ini tergantung dari keadaan bobin, poros spindel, pelumasan, tekanan bobin terhadap poros friksi dan benangnya itu sendiri.

Untuk mengetahui rendemen atau efisiensi mesin kelas yaitu dengan menghitung besarnya produksi teoritis dan besarnya produksi sesungguhnya (produksi nyata) yang dapat dicapai pada waktu yang sama.



Gambar 7.25
Diagram Poros Friksi

- **Produksi Teoritis**
- Tiap satu putaran silinder poros friksi, panjang benang yang digulung

$$L = \sqrt{(\pi d)^2 + S^2}$$

- Untuk N putaran, maka panjang benang yang digulung

$$L = N \sqrt{(\pi d)^2 + S^2} \text{ (satuan panjang/menit)}$$

Keterangan :

L	= Panjang benang yang digulung	= 324 meter/menit
πd	= keliling poros friksi	Produksi Teoritis satu jam :
S	= jarak alur poros friksi	$\frac{324 \times 60 \times 20 \text{ spindel}}{1,693 \times 20' s}$
N	= RPM poros friksi	

Produksi Sesungguhnya (Produksi Nyata) = 11482 gram
= 11,482 kg

Produksi nyata dihitung berdasarkan penimbangan hasil pengelosan.

- Efisiensi produksi

$$= \frac{\text{Produksi nyata}}{\text{Produksi Teoritis}} \times 100 \%$$

b. Produksi nyata

$$= \frac{90}{100} \times 11,482 \text{ kg}$$

$$= 10,333 \text{ kg}$$

7.3 Proses Pemaletan

Contoh perhitungan :

Satu unit mesin kelas kapasitas 20 spindel mengerjakan benang Ne₁ 20's Cotton dengan data-data teknis sebagai berikut :

- diameter poros friksi (d) = 10 cm
- jarak alur (S) = 8 cm
- RPM poros friksi (N) = 1000

putaran/menit

Hitunglah :

- a. Produksi Teoritis 1 (satu) jam
- b. Produksi Nyata jika efisiensi produksinya 90 %
- a. Produksi Teoritis satu menit / spindel

$$L = N \sqrt{(\pi d)^2 + S^2}$$

$$= 1000 \sqrt{(3.14 \cdot 10)^2 + 8^2}$$

cm/menit

$$= 32400 \text{ cm/menit}$$

Proses pemaletan adalah proses membuat gulungan dari bentuk hank, cone, silinder atau bentuk yang lainnya menjadi bentuk gulungan palet yang akan digunakan sebagai benang pakan pada proses pertenunan. (lihat gambar) Bentuk gulungan pakan.

Pada proses menenun, gulungan benang pada bobin palet dipasangkan pada teropong (shuttle) yang selanjutnya benang dari bobin palet berfungsi sebagai benang pakan.

Gulungan benang pada bobin palet harus padat sehingga lapisan-lapisan benang pada bobin palet tidak akan tergelincir/terlepas pada saat proses menenun yang kecepatannya tinggi, tetapi lapisan-lapisan benang tersebut hanya terurai lapis demi lapis, sesuai dengan kecepatan jalannya teropong (shuttle).

Gulungan benang pada proses pemaletan pada umumnya merupakan gulungan sejajar dan bersilang yang bentuk gulungannya merupakan kerucut pada kedua pangkalnya atau hanya pada pangkal bagian akhir saja, yang mana tergantung dari type mesin palet, macam teropong dan type mesin tenun yang digunakan. Pada proses pemaletan juga terjadi proses penyempurnaan mutu benang, agar pada proses pertenenan, benang pakan tidak

mudah putus, dengan demikian cacat kain karena benang pakan dapat dicegah.

1) Tujuan Proses Pemaletan

Tujuan proses pemaletan adalah membuat gulungan benang pakan dengan volume yang seoptimal mungkin sesuai dengan standar ukuran yang ditetapkan sehingga dapat meningkatkan mutu dan efisiensi produksi pada proses pertenenan.



Gambar 7.26
Bentuk gulungan benang pakan

2) Bentuk Bobin Palet

Bobin palet yang akan digunakan pada proses pemaletan bermacam-macam tergantung dari jenis dan type mesin tenun yang digunakan. Bobin palet pada umumnya dibuat dari kayu atau plastik yang keras.

- Bobin Palet Biasa
Bobin palet ini biasanya digunakan pada mesin tenun biasa (ordinary) yaitu mesin tenun yang pergantian pakan dilakukan secara manual.



Gambar 7.27
Bobin Palet Biasa

- Bobin Palet Peraba Elektrik
Bobin palet pada kepala bobin terdapat cincin-cincin dan pada bagian pangkalnya dilapisi dengan logam. Bobin palet ini digunakan pada mesin tenun otomatis pergantian palet dengan peraba pakan elektrik.



Gambar 7.28
Bobin Palet Peraba Elektrik

- Bobin Palet Peraba Mekanik
- Bobin palet yang pada kepala bobin terdapat cincin-cincin. Bobin ini biasanya digunakan pada mesin tenun otomatis pergantian palet dengan peraba pakan mekanik.



Gambar 7.29
Bobin Palet Peraba Mekanik

- Bobin palet yang pada bagian pangkal terdapat lubang peraba pakan. Bobin ini biasanya digunakan pada mesin tenun otomatis pergantian teropong dengan peraba mekanik.



Gambar 7.30
Bobin Palet Shuttle Change Peraba Mekanik

- Bobin Palet Foto Elektrik pada mesin tenun otomatis pergantian palet atau pergantian teropong dengan peraba foto elektrik. Bobin palet pada kepala bobin terdapat cincin-cincin dan pada pangkal bobin terdapat lubang-lubang. Bobin palet ini digunakan



Gambar 7.31
Bobin Palet Peraba Foto Elektrik

3) Mesin Palet (Pirn Winder)

Ditinjau dari konstruksi atau bekerjanya, mesin palet dapat digolongkan menjadi :

- Mesin Palet berbentuk corong
- Mesin Palet dengan rol kerucut
- Mesin Palet dengan bak minyak

- Mesin Palet bak minyak dengan poros berdiri
- Mesin Palet bak minyak dengan poros datar/rebah
- Mesin Palet bak minyak tanpa poros
- Mesin Palet otomatis

Dalam hal ini akan dijelaskan dari salah satu jenis mesin palet yaitu Mesin Palet Otomatis Merk MURATA buatan Jepang.

7.3.3.1 Mesin Palet Otomatis

Otomatisasi pada mesin-mesin dikembangkan karena untuk mengejar produksi yang tinggi dengan menjalankan mesin pada efisiensi yang tinggi dan membutuhkan pelayanan dari tenaga manusia yang sedikit mungkin.

Mesin palet otomatis ditandai dengan penggantian bobin palet penuh dengan bobin palet kosong secara otomatis, tanpa mesin berhenti, sehingga operator melayani mesin tersebut hanya pada waktu ada benang putus, pemasangan palet-palet kosong dan pengambilan palet-palet penuh saja.

Dengan perkembangan teknologi, otomatisasi semakin dikembangkan dan banyak sekali macamnya dengan keistimewaan sendiri-sendiri.

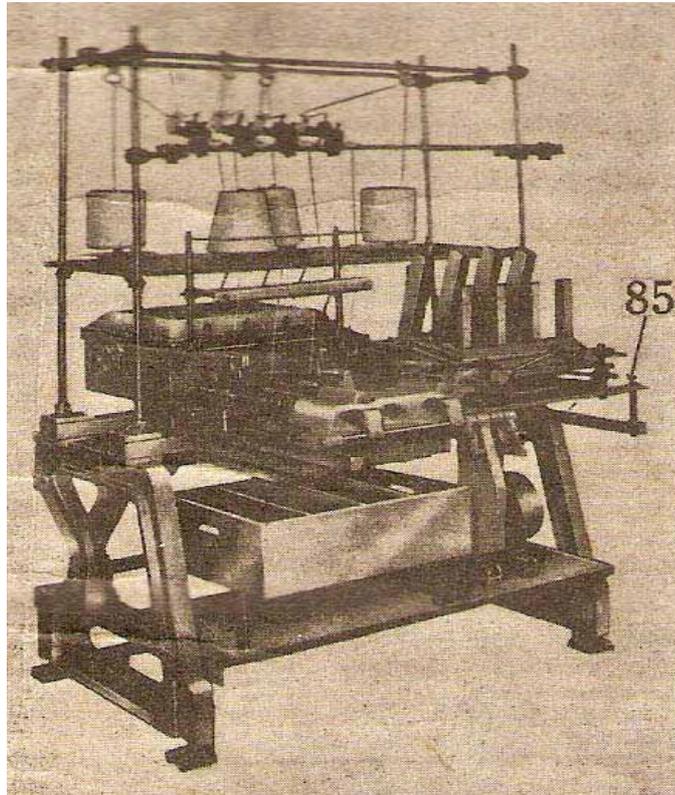
Bahkan kemudian dibuat mesin palet yang unitnya terdiri dari

115 spindel, sedang spindelnya selama penggulungan benang sampai penuh, bergerak mengelilingi mesin satu kali dan diganti dengan palet kosong pada satu tempat tertentu type mesin tersebut terkenal dengan sebutan "Long Quiler" yang dilengkapi dengan alat penyambung benang putus secara otomatis pada setiap spindelnya.

Mesin palet otomatis dengan 4 spindel dikembangkan oleh Murata dengan type 100's dan 110's Fully Automatic Weft Pirn Winder, seperti yang tertera pada gambar.

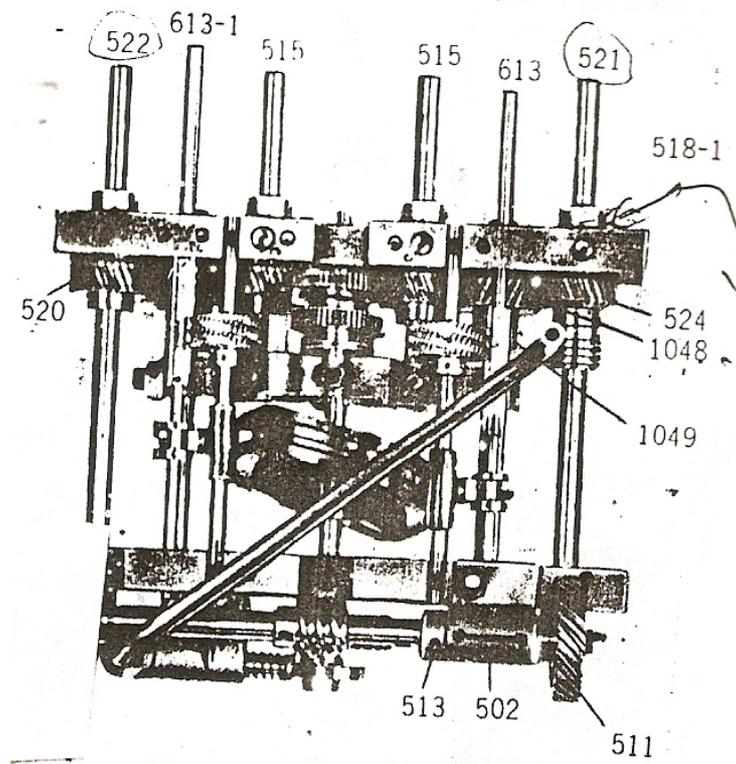
Pada mesin ini pemasangan bobin pada spindelnya dengan sistem tekan pada kedua ujung pangkalnya.

Sistem penggulungannya yaitu bobin diputar tetap dengan pengantar benang bergerak maju mundur sambil sedikit demi sedikit digeser dari pangkal sampai keujungnya.



Gambar 7.32
Full Automatic Weft Pirn Winder Type 110's Murata

Mekanisme penggeraknya eksentrik, yang terlihat pada terletak didalam bak minyak, terdiri dari roda-roda gigi dan gambar.

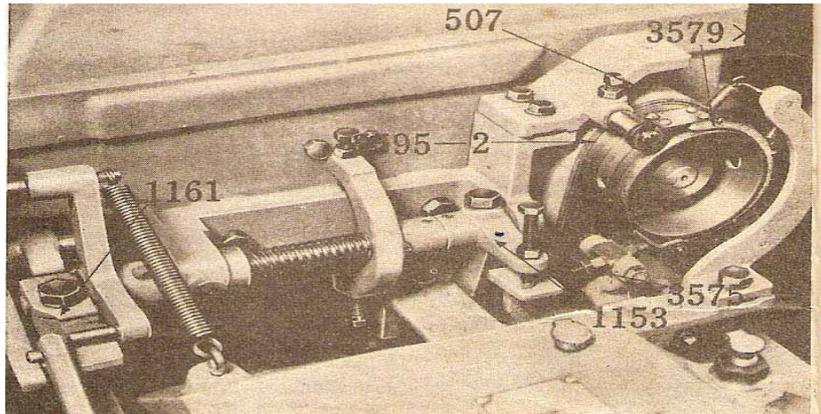


Gambar 7.33
Mekanisme Penggerak Mesin Palet Otomatis
"MURATA" Type 100's

1. Mekanisme Gerakan Mesin Palet Otomatis "MURATA" Type 100's.
Pada mesin palet ini terdiri dari beberapa gerakan yaitu :
 - Gerakan Penjalan dan Pemberhenti (Starting And Stopping)
 - Gerakan Penggulungan dan Pengantar Benang
 - Gerakan Otomatis Gulungan Penuh/Pergantian Palet
 - Gerakan Pengatur Tebal Gulungan (Diameter Gulungan)
 - Gerakan Penggulungan Benang Cadangan (Bunching)
 - Gerakan Pengatur Tegangan
 - Gerakan Otomatis Benang Putus
 - a. Gerakan Starting And Stopping (Penjalan dan Pemberhenti)

Bila Switch pada "ON" maka Elektromotor akan berputar dan jika Handel pada posisi mesin ber-Belt akan terletak pada Loose Pulley (507), sehingga Elektromotor akan tetap berputar dan kulit rem (3579) akan mengerem

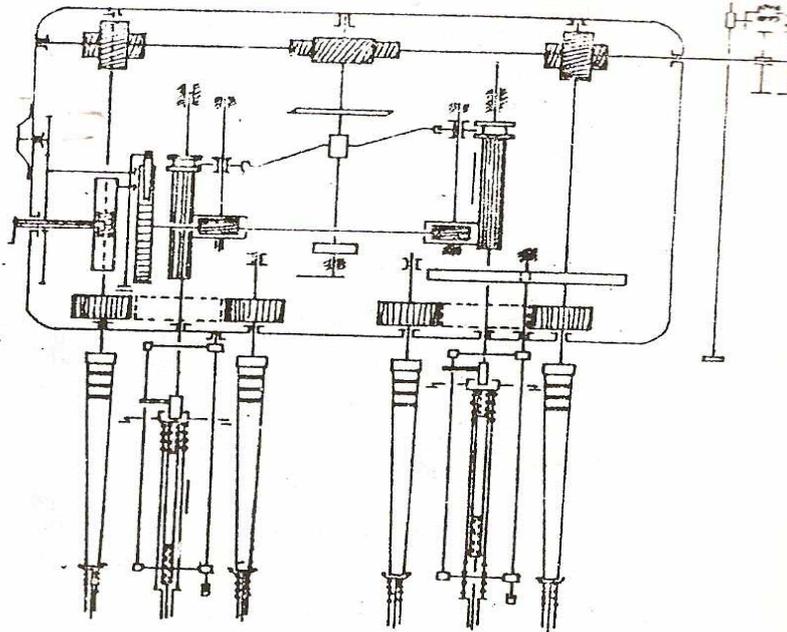
Driving Pulley (3595-2). Bila Handel pada posisi mesin jalan maka Belt akan berpindah dari Loose Pulley (507) ke Driving Pulley (3595-2) dan kulit rem akan membuka sehingga mesin akan jalan.



Gambar 7.34
Starting and Stopping

b. Gerakan Penggulungan dan Pengantar Benang
Driving Shaft (505-2) akan berputar jika Handel pada posisi mesin jalan, pada Driving Shaft (505-2) mempunyai Roda Gigi (511) yang akan memutar Poros Spindel (521,522,515) dengan perantaraan Roda Gigi (524,520), bobin yang

terpasang pada Spindel akan berputar menggulung benang. Spindel (521 dan 515) mempunyai pengantar benang yang terpasang pada poros (613), demikian pula Spindel (522 dan 515) mempunyai satu pengantar yang terpasang pada poros (613-1).



Gambar 7.35
Diagram Mekanisme Gerakan

Kedua poros pengantar (613,613-1) digerakkan bolak-balik oleh eksestrik (1044-X) dengan gerakan yang berlawanan arah. Eksentrik tersebut diputar oleh Driving Shaft (505-2) dengan perantaraan Gigi Cacing (512) dan Roda Gigi (1043). Untuk penggeseran pengantar benang sedikit demi sedikit dari pangkal sampai keujung palet pada poros pengantar (613) mempunyai gigi panjang yang berhubungan dengan gigi (1036), jadi poros (613)

sambil bergerak bolak-balik diputar sedikit demi sedikit oleh gigi (1036) setiap satu gerakan bolak-balik.

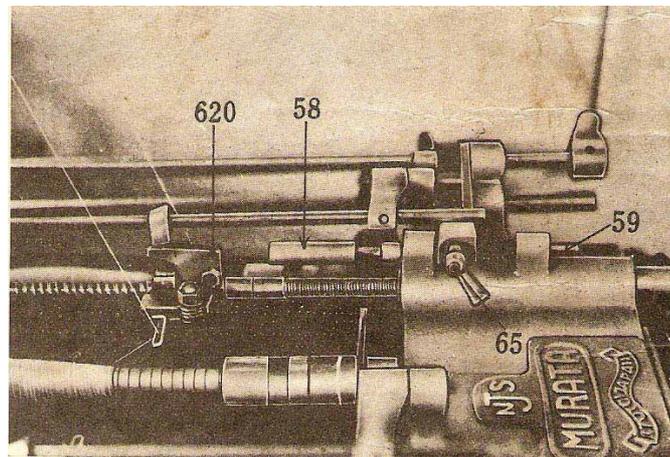
Poros pengantar (613) diluar kotak diperpanjang oleh spil yang membawa pengantar benang. Spil-spil (Traversebar 614) ini mempunyai ulir sepanjang batangnya.

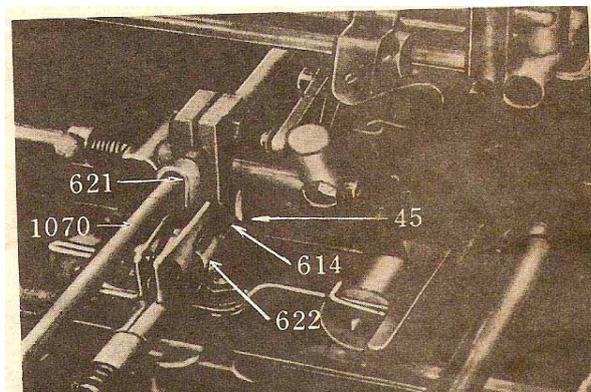
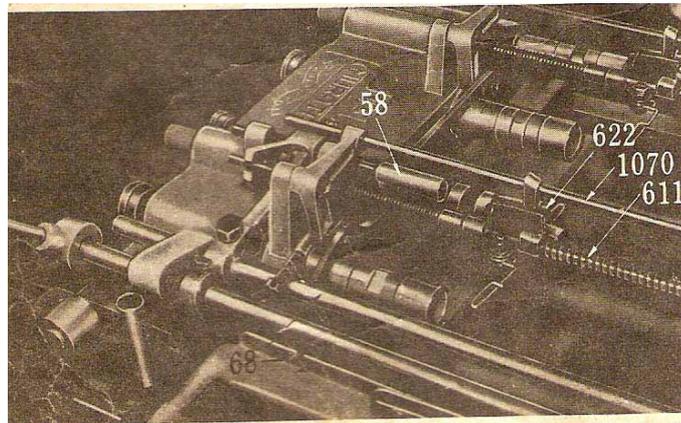
Dengan berputarnya Traverse bar (614) pengantar benang akan bergeser maju sedikit demi sedikit bergeser dari pangkal sampai keujung Traverse bar (614).

- c. Gerakan Otomatis Gulungan Penuh
Pada bagian depan Traverse Guide Bracket (620), ditekan oleh per (619) sehingga apabila gulungan benang sudah penuh maka ujung Traverse Bar Bracket (620) akan menumbuk Shaft Head (58) sehingga Stop Lever (67) akan mengungkit Traverse Guide (621) keatas terbebas hubungannya dengan ulir pada Traverse Bar (620) dan dari kekuatan Per tadi

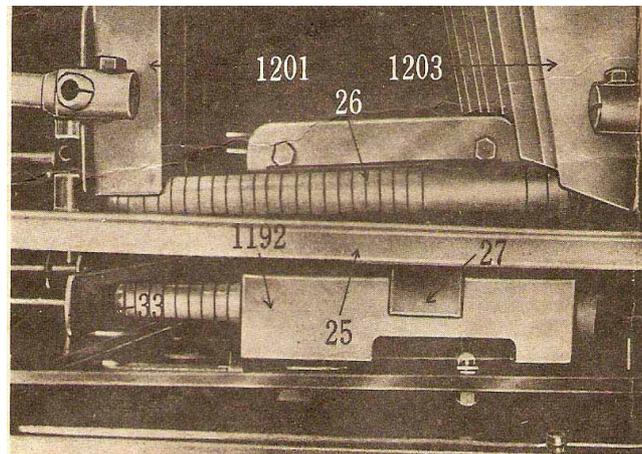
pengantar benang akan dapat kembali dengan cepat kepangkalnya, setelah terjadi pergantian palet yang penuh dengan palet yang kosong maka penggulungan dan pengantar akan mulai bekerja lagi.

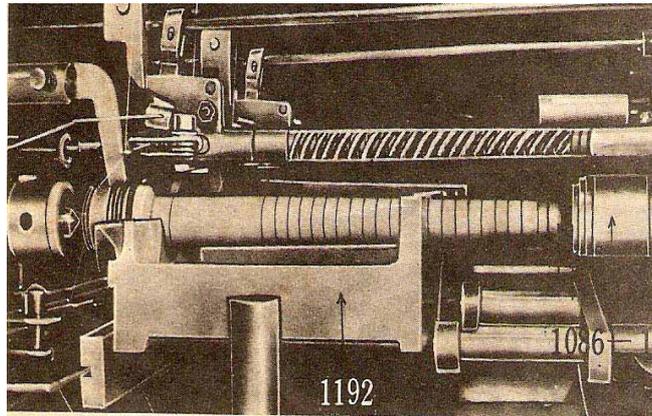
Di bawah pangkal bobin pisau yang akan memotong benang dari bobin yang telah penuh, yang sudah dijatuhkan kebawah, yang ujungnya sebelumnya dijepit diantara spidel dan pengkal bobin.





Gambar 7.36
Otomatis Gulungan Penuh





Gambar 7.37
Gerakan Pergantian Palet

- d. Gerakan Pengatur Tebal Gulungan
Seperti diketahui bahwa benang pakan harus digulung dalam palet dengan diameter yang besarnya tertentu, yaitu sesuai dengan teropong yang digunakan dan nomor benangnya.
Apabila nomor benang yang dipalet diganti atau dirubah, maka untuk mencapai diameter gulungan yang sama, perlu diadakan perubahan kecepatan geseran dari pengantar benang.
Untuk benang-benang yang lebih kasar memerlukan pergeseran yang lebih cepat dari pada benang-benang yang lebih halus. Sebab apabila pergeserannya sama, benang-benang kasar

akan menghasilkan diameter yang lebih besar dari pada benang halus.

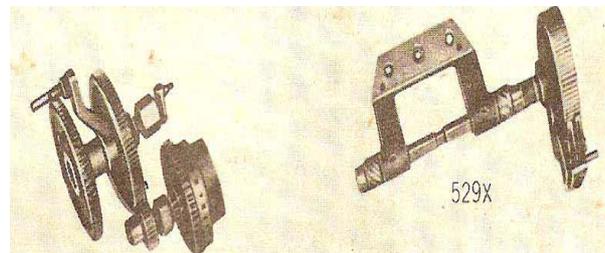
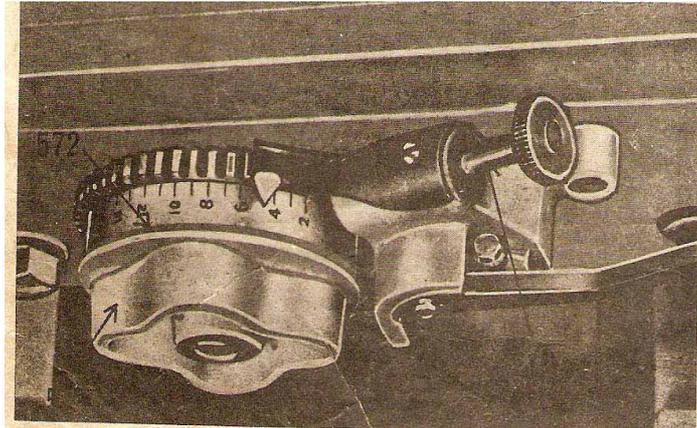
Untuk mempercepat dan memperlambat pergeseran pada mesin diperlengkapi dengan Adjusting Hand Wheel (571) yang mempunyai angka skala.

Makin besar angka skala yang distel pada adjustment wheel (571), berarti makin cepat pergeseran pengantar benang tersebut.

Pada Spidle (521) mempunyai Gigi Cacing (525) yang akan memutar Feed Worm Wheel (553) dan pada gigi tersebut mempunyai pena yang dapat membawa Ratchet Feed Lever (549) dan memutar Feed Ratchet Wheel (532). Jumlah gigi Ratchet yang

diputar tergantung kedudukan Ratchet Feed Lever (549). Kedudukan Ratchet Feed Lever dapat diatur dengan menyetel Adjust Handle Wheel (571), bila Adjust Handle Wheel (571) distel pada angka

skala tinggi, maka kedudukan Ratchet Feed Lever (532) akan dapat memutar jumlah gigi Ratchet lebih banyak, sehingga pergeseran benang lebih besar.



Gambar 7.38
Pengatur Tebal Gulungan

- e. Gerakan Penggulung Benang Cadangan Gulungan cadangan benang ini diperlukan apabila mesin tenun yang digunakan diperlegkapi dengan peralatan otomatis pergantian palet (Cop Change) atau pergantian teropong (Shuttle Change).

Gulungan benang cadangan ini disebut "Bunch", Ada 2 macam bentuk Bunch yaitu :

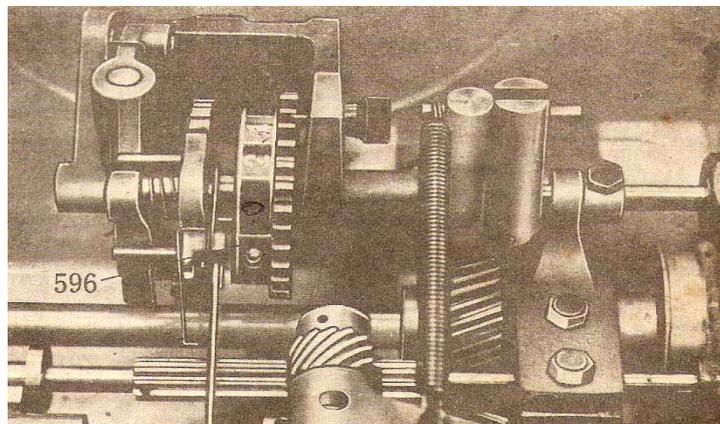
1. Penggulungan setempat (Traverseless Bunching), dimana benang digulung diatas palet dengan pengantar benang tidak bergerak bolak-balik.
2. Penggulungan dengan gerak pengantar bolak-

balik (Traverse Bunching), dimana benang digulung diatas palet dengan pengantar benang bergerak bolak-balik.

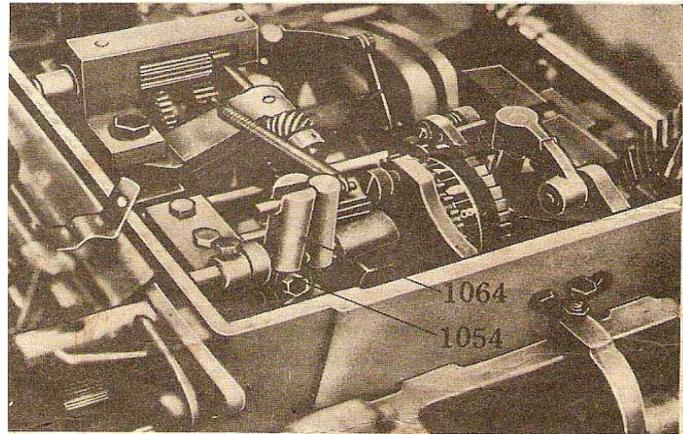
Panjang benang cadangan ini tergantung lebar sisir mesin tenunnya (ukuran mesin) yaitu 3 kali lebar sisir ditambah 70 cm.



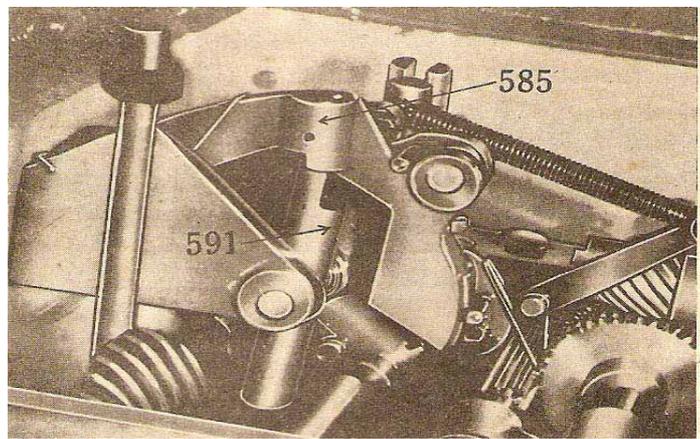
Gambar 7.39
Gulungan Benang Cadangan "Bunch"



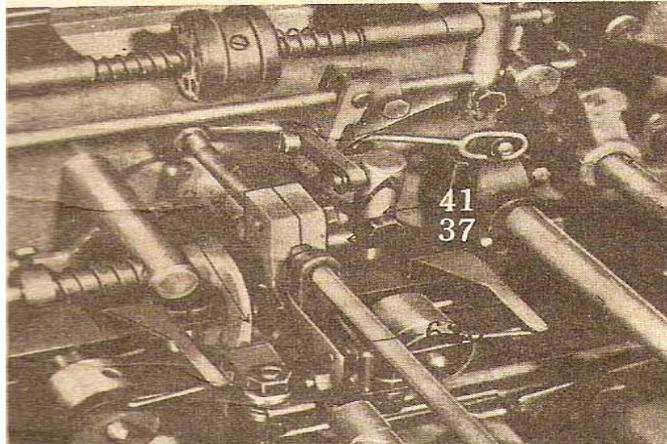
(A)



(B)



(C)



(D)

Gambar 7.40

A, B, C, D, E. Peralatan Gerakan Gulungan Benang Cadangan (Bunch)

Gerakan pengatur panjang gulungan cadangan ini pusat gerakannya adalah dari Poros Eksentrik Pengantar benang (1044-X), dengan perantara Layer Locking Gear (1045-1), Layer Locking Cam (526) Bunch Motion Gear (546), Connecting Lever (603) yang akan memutar Ratchet Wheel (592).

Pada saat mulai penggulungan benang cadangan, setiap satu kali putaran dari Bunch Motion Gear (546) akan menggerakkan gigi ratchet satu gigi, pada ratchet mempunyai nock yang makin lama nock tersebut mendekati Pawl Bracket (585) dan akan mengangkat Pawl Bracket sehingga Half Nut Piece

Holder (621) akan berhubungan dengan ulir Traverse Bar (611) sehingga pengantar benang akan bekerja menggeser benang.

f. Pengatur Tegangan

Benang yang akan digulung pada mesin palet berbentuk coner dipasangkan pada pegangan. ujung benang ditarik dilewatkan pada pengatur tegangan dan peraba otomatis benang putus (compensator).

Fungsi pengatur tegangan adalah :

1. Mengatur tegangan benang agar benang mendapat tegangan dan kekerasan gulungan yang cukup atau

sesuai dengan standar tegangan atau kekerasan gulungan yang ditetapkan sehingga gulungan benang tidak mudah rusak pada proses pertenunan. Selain itu juga untuk menghasilkan volume atau panjang benang yang optimal.

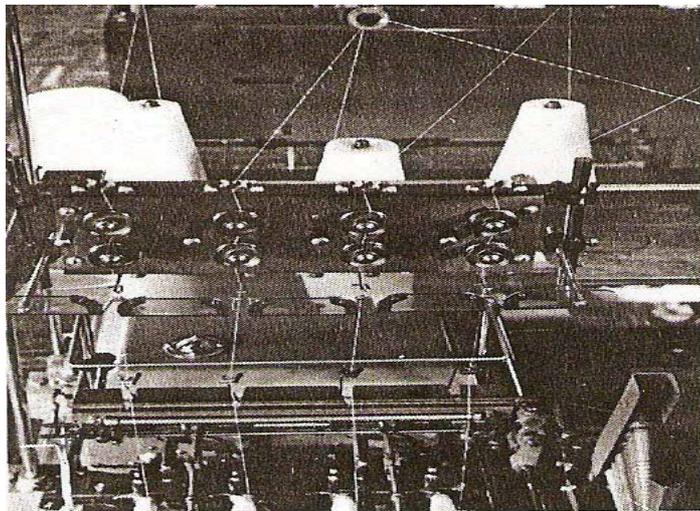
2. Meningkatkan mutu benang dalam hal kebersihan dan menghilangkan bagian benang yang lemah sehingga dapat meningkatkan mutu dan

efisiensi pada proses pertenunan.

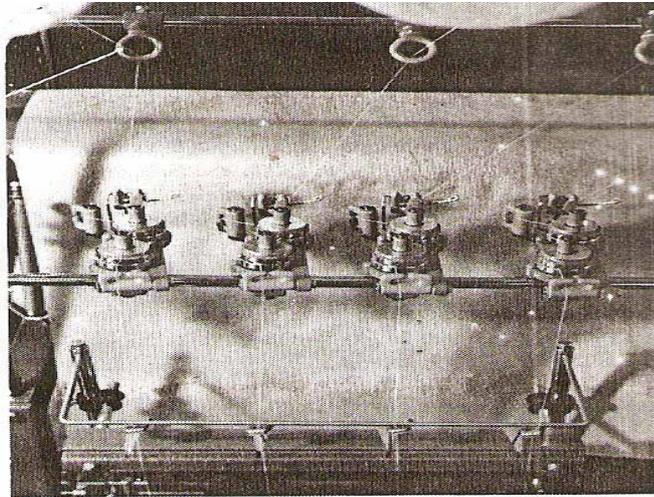
Standar tegang pada proses pemaletan berkisar antara 1 – 2 gram/tex.

Untuk mengatur tegangan benang pada proses pemaletan dapat dilakukan dengan mengatur kekerasan per spiral yang menjepit piringan atau ring/cincin pemberat pengatur tegangan.

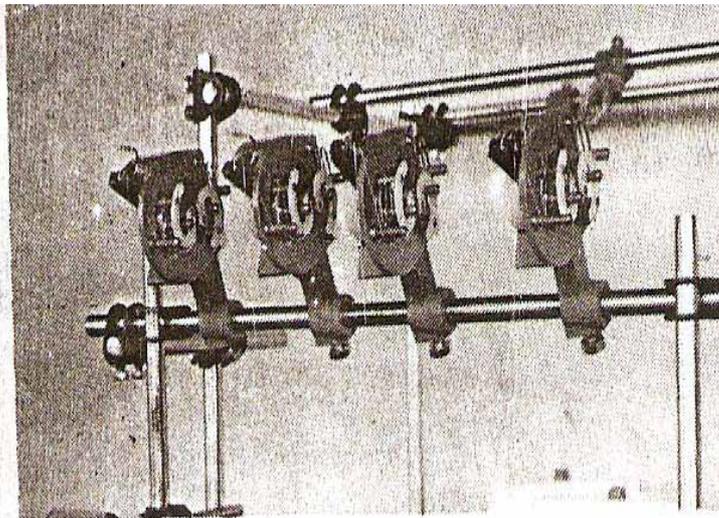
Alat pengatur tegangan dapat dilihat pada gambar 7.41.A, B, C, D, E.



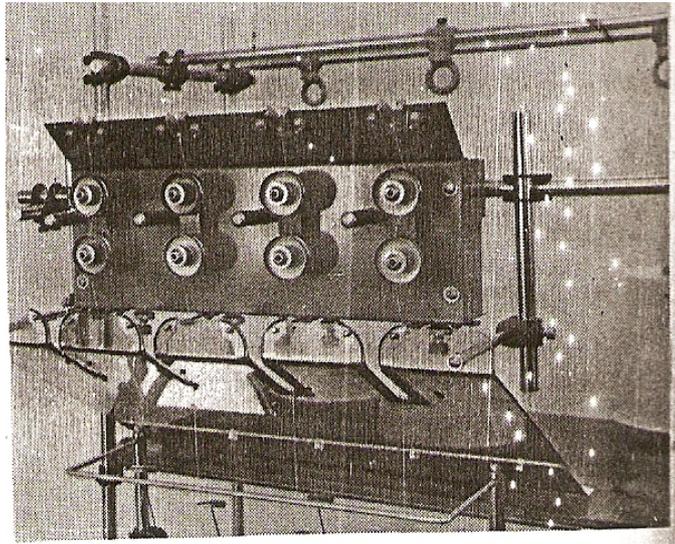
Gambar 7.41 A
Pengatur Tegangan Tension Washer



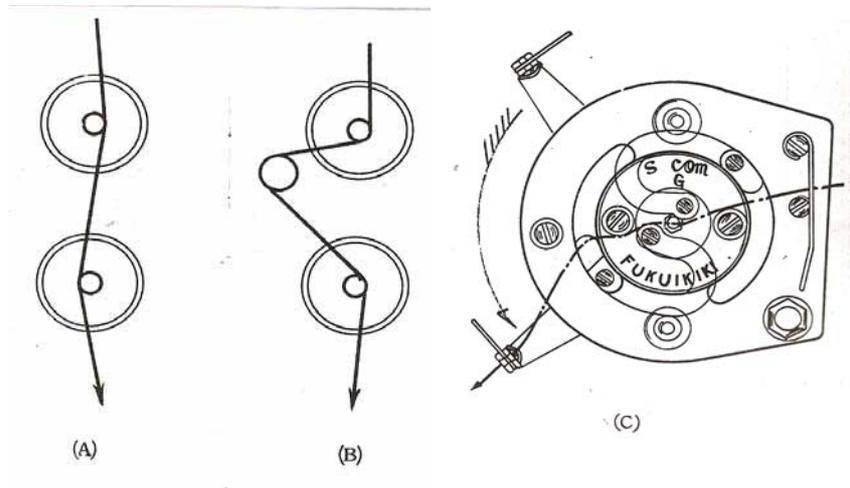
Gambar 7.41 B
Pengatur Tegangan



Gambar 7.41 C
Pengatur Tegangan Pegas
(Per Spiral)



Gambar 7.41 D
Pengatur Tegangan
(Per Spiral)



Gambar 741 E
Arah Jalan Benang pada Pengatur Tegangan

7.3.3.2 Pemeliharaan Mesin Palet.

Pemeliharaan pada mesin Palet meliputi :

1. Pembersihan spindle setiap hari.
2. Pembersihan tension device setiap hari.
3. Pembersihan sensor benang putus setiap hari.
4. Pembersihan motor dengan V beltnya setiap hari.
5. Pembersihan bagian penyua pan setiap hari.
6. Pelumasan return catch, tension reelease crank cam roll,turn crank,bronze roll and chain, tension device setiap 20 hari.
7. Pelumasan tension pulley lever setiap 1 bulan.
8. Pelumasan bunch builder case,tension pulley lever bolt,gear box,threader head, conter tip holder setiap 5 bulan.

7.4 Proses Penghanian (Warping)

7.4.1 Tujuan Proses Penghanian

Tujuan proses penghanian adalah untuk menggulung benang lusi dengan arah gulungan sejajar pada bum hani (bum lusi) atau (bum tenun).

Benang yang akan digulung dapat berasal dari gulungan benang bentuk kerucut (cone),

silinder, cakra, yang ditempatkan pada rak hani (creel).

Kalau jumlah benang yang akan ditenun sedikit misalnya untuk membuat kain pita atau permadani, maka benang lusi tidak perlu dihani tetapi dapat langsung ditarik dari rak hani (creel) dan terus ditenun asal jumlahnya lusi lebih dari kecil atau paling banyak sama dengan kapasitas rak hani.

7.4.2 Cara Penghanian

Benang lusi ditinjau dari kekuatannya untuk ditenun ada yang sudah memenuhi syarat, misalnya benang double (benang gintir) atau benang yang sudah dikanji, dan ada juga yang belum memenuhi syarat, misalnya benang single. Oleh karena itu benang single harus diperkuat dulu dengan dikanji sebelum ditenun.

Maka berdasarkan tersebut di atas, maka cara penghanian dapat digolongkan sebagai berikut :

- Penghanian langsung dari bobin yang ditempatkan pada rak hani ke bum tenun tanpa melalui larutan kanji.
- Penghanian sementara :
 - Menghani langsung dari bobin-bobin yang ditempatkan pada rak hani ke bum lusi atau bum hani, kemudian dari beberapa

- bum hani setelah melewati larutan kanji.
- Menghani langsung dari bobin-bobin yang ditempatkan pada rak hani ke bum hani setelah melewati larutan kanji. Kemudian dari beberapa bum hani (warp beam) dilakukan penggulungan/penyatuan kebum tenun.
 - Panjang benang harus lebih panjang dari panjang kain yang akan dibuat.
 - Permukaan gulungan benang pada bum tenun harus rata.
 - Piringan bum tenun tegak lurus dengan pika bum.
 - Kedua piringan bum tenun terpasang simetris pada pipa bum tenun atau sisa ujung pipa bum tenun di luar piringan kanan dan kiri sama panjang.

Pada proses penghanian dilakukan proses penggulungan dengan : panjang tertentu, lebar tertentu, jumlah lusi tertentu dan tegangan yang sama. Yang kesemuanya hal tersebut disesuaikan dengan rapat hanian atau harus sesuai dengan persyaratan kain yang akan dibuat.

Persyaratan gulungan benang pada bum tenun yang iap/baik untuk digunakan :

- benang-benang yang digulung harus sama panjang
- letak benang-benang yang digulung harus sejajar
- benang yang digulung pada bum tenun harus seoptimal mungkin
- gulungan benang pada bum hani/tenun mempunyaii kekerasan yang cukup atau setiap lapis gulungan benang mempunyai tegangan yang sama
- Lebar benang pada bum tenun harus lebih lebar dari pada lebar cucukan pada sisir tenun.

7.4.3 Pemilihan Gulungan Benang pada Bobin

Pada proses penghanian, gulungan benang yang akan dihani dapat langsung berasal dari pabrik pemintalan. Gulungan benang dari pemintalan dapat langsung digunakan pada proses penghanian dan ada yang di rewinding terlebih dahulu sebelum digunakan.

Gulungan benang yang berasal dari pabrik pemintalan dan langsung digunakan pada proses penghanian mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut :

- Besar gulungan benang kadang-kadang tidak sama, sehingga penggantian gulungan benang sering dilakukan dengan waktu habis yang tidak sama, dengan demikian maka stppage (berhentinya mesin)

akan meningkat dan efisiensi akan turun.

- Gulungan benang yang tidak sama besar akan mengakibatkan tegangan tidak sama selama penganian.
- Penggantian gulungan benang yang sering dilakukan akan mengakibatkan memperbanyak sambungan benang dan akan mempengaruhi mutu (kualitas) kain. Sambungan yang banyak akan memperbesar kemungkinan benang putus lagi karena sambungan yang kurang baik.
- Kesalahan yang terjadi di pemintalan akan terbawa ke bum tenun, sehingga akan mengganggu proses penenunan dan akan menurunkan mutu kain.

7.4.4 Cara Penarikan Benang

Ada dua cara penarikan benang dari bobin yang ditempatkan pada rak hani (creel) :

7.4.4.1 Penarikan Benang Tegak Lurus dengan Poros Bobin

Cara penarikan seperti ini biasanya digunakan pada gulungan benang yang

berbentuk silinder dan penerikan seperti ini mempunyai kelemahan sebagai berikut :

- Kecepatan penarikan benang tidak dapat tinggi, karena bobin ikut berputar, sehingga kalau kecepatannya tinggi bobin akan bergelar dan akan mengganggu kerataan benang.
- Tegangan benang selama proses tidak sama. Tegangan yang terjadi pada waktu diameter gulungan, berbeda dengan pada waktu diameter gulungan mengecil.
- Karena massa gulungan benang, maka diperlukan gaya tarikan yang besar. Jika gaya tarikan yang diperlukan ini melampaui kekuatan benangnya, maka benang akan putus.
- Jika penarikan benang berhenti, gulungan benang akan terus berputar karena adanya gaya centrifugal. Keadaan ini akan menimbulkan kesulitan pada proses penganian.
- Volume gulungan benang biasanya kecil, sehingga harus sering mengganti bobin, yang mengakibatkan stppage besar dan efisiensi turun.

Walaupun cara penerikan tersebut di atas mempunyai kelemahan, kadang-kadang masih dilakukan pada keadaan

tertentu misalnya untuk membuat kain yang menggunakan benang-benang filamen atau benang-benang mempunyai permukaan licin sehingga gulungan benang dibuat dalam bentuk bobin cakra di samping itu bila jumlah pesanan kain kecil atau perusahaan-perusahaan kecil.

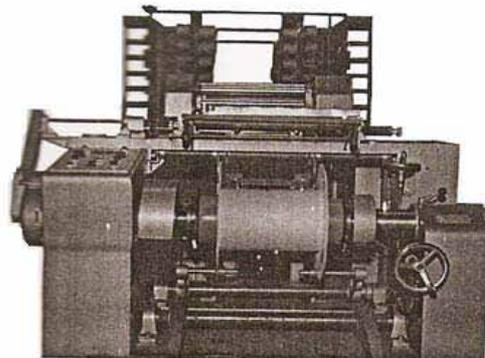
7.4.4.2 Penarikan Benang Sejajar (Segaris) dengan Poros Bobin

Cara penarikan seperti ini biasanya digunakan pada gulungan benang yang berbentuk kerucut (cone), cara penarikan ini lebih baik dari pada cara penarikan yang tegak lurus dengan poros bobin, karena beberapa kelemahan-kelemahan tersebut di atas dapat diatasi/dihilangkan.

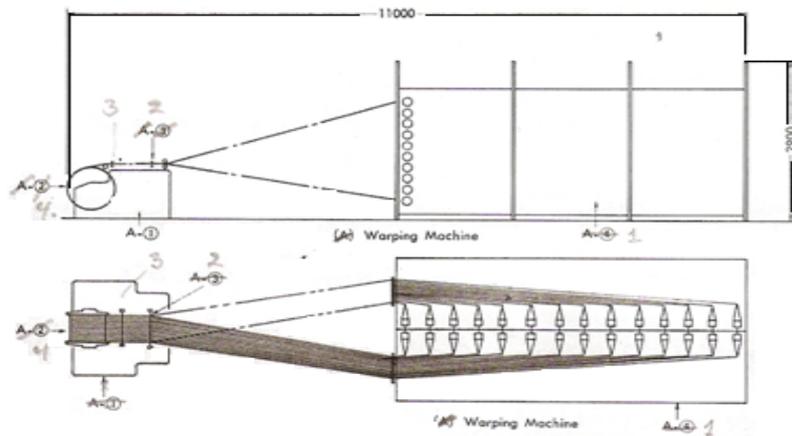
7.4.5 Mesin Hani Seksi Silinder (Cylinder Sectional Warming Machine)

Mesin hani ini proses penghaniannya dilakukan dengan membagi benang lusi menjadi seksi-seksi. Misalnya benang lusi yang harus dihani 6000 helai dengan lebar 180 cm, maka proses penghaniannya dilakukan dengan membagi benang-benang lusi tersebut menjadi 10 seksi setiap seksi terdiri dari 600 helai dengan lebar 18 cm. Kemudian dari 10 bum hani disatukan ke dalam bum tenun dengan lebar bum 180 cm menggunakan "Beaming Machine".

7.4.5.1 Bagian-bagian Peralatan Mesin Hani Seksi Silinder



(a) Gambar perspektif



(b) Pandangan samping dan atas mesin

Gambar 7.42
Cylinder Sectional Warping Machine

Keterangan :

1. Creel
2. Sisir silang
3. Sisir Ekspansi
4. Bum hani

7.4.5.2 Proses Menghani

Gulungan benang yang telah siap dikerjakan dipasang pada rak hani (creel) (1) sesuai dengan corak lusi yang telah direncanakan.

Ujung-ujung benang dari creel ditarik kemudian dilewatkan sisir silang (2) yang berfungsi untuk mensejajarkan setiap helai benang. Selanjutnya benang dilewatkan pada sisir ekspansi (3) kemudian digulung pada bum hani (4). Bum hani diputar secara langsung

oleh penggerakannya, sehingga untuk menjaga agar tegangan benang pada bum hani selalu tetap sama, baik pada waktu diameter gulungan benang pada bum hani kecil maupun besar, pada mesin tersebut dilengkapi peralatan pengatur kecepatan putar bum hani. Apabila diameter gulungan benang bertambah besar, kecepatan putaran bum hani semakin lambat.

Gulungan-gulungan pada bum hani kemudian disatukan dan digulung pada bum tenun menggunakan mesin Beaming.

7.4.6 Mesin Hani Seksi Kerucut (Cone Sectional Warping Machine)

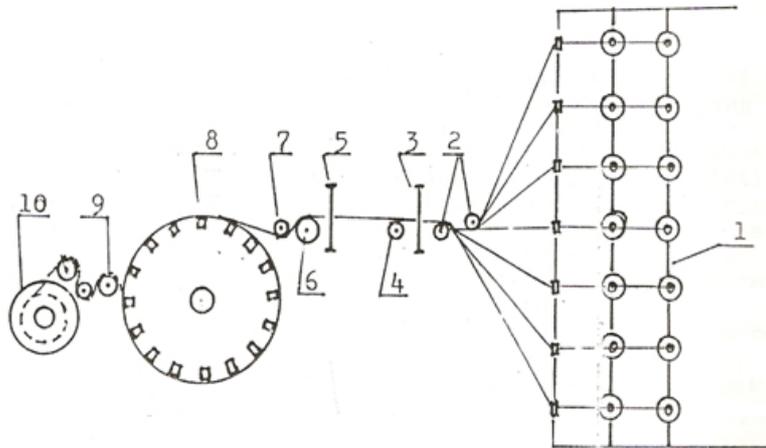
Proses penghanian dilakukan dengan menggulung benang-benang lusi dalam bentuk band-band (tapes) pada tambur (tromel). Band-band benang lusi tersebut digulung berjajaran satu dengan lainnya, sehingga selebar bum tenun. Banyaknya benang lusi yang digulung dalam seluruh band-band tersebut, sama dengan jumlah benang lusi yang diperlukan. Banyaknya benang-benang lusi pada tiap-tiap band dapat sama dan juga dapat tidak sama.

Kelemahan dari mesin ini adalah :

- Panjang dan tegangan benang pada bum kadang-kadang tidak sama besar.
- Kurang tepat untuk masa produksi (produksi besar-besaran).

7.4.6.1 Bagian-bagian mesin hani seksi kerucut

- Rak Hani (Creel)
- Sisir Silang (Leasing Reed)
- Mesin Hani (Warping Machine)
- Mesin Penggulung Bum (Beaming Machine)



Gambar 7.43
Skema Mesin Hani Seksi Kerucut

Keterangan :

1. Creel (Rak Hani)

2. Rol Pengantar

3. Sisir Silang

4. Rol Pengantar
5. Sisir Hani
6. Rol Pengantar
7. Rol Pengantar
8. Drum (Tambur)
9. Rol Pengantar (Penegang)
10. Bum Tenun

- 1) Creel (Rak Hani, Rak Kelosan)

Creel ini fungsinya adalah untuk menempatkan gulungan benang (kelosan) yang akan dihani.

Macam-macam bentuk rak hani (Creel) :

- a) Creel bentuk V

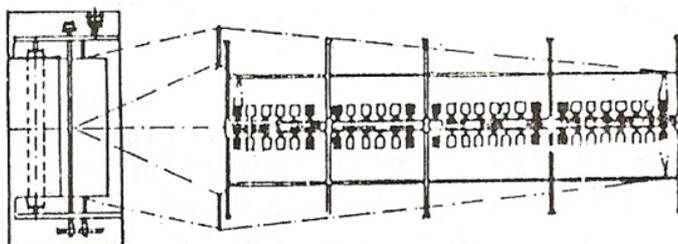
Creel bentuk V ini gulungan benang yang akan dihani pada umumnya bentuk silinder atau Cakra dengan penarikan tegak lurus dengan sumbu bobin.

Kapasitas Creel 200 sampai 500 bobin dan tidak dilengkapi dengan alat penjaga benang putus dan alat pengatur tegangan benang sehingga tidak digunakan pada mesin hani yang mempunyai kecepatan yang tinggi.

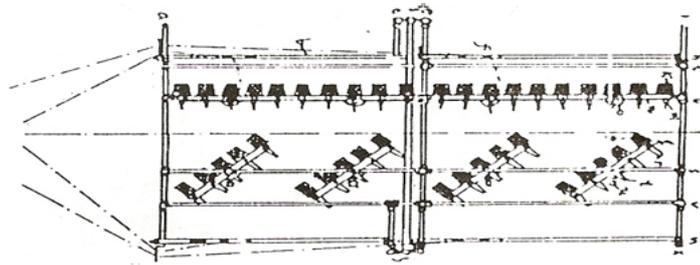
Dengan demikian Creel bentuk V ini hanya digunakan untuk jumlah produksi yang kecil.

- b) Creel berjajar ke belakang

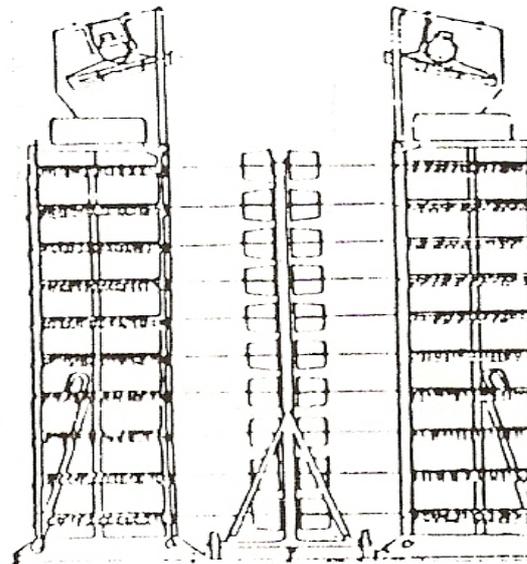
Creel ini pada umumnya digunakan untuk massa produksi (produksi yang lebih besar dan dapat digunakan untuk mesin hani yang mempunyai kecepatan yang tinggi. Pada Creel dilengkapi dengan alat pengatur tegangan/pembersih benang dan juga dilengkapi dengan alat penjaga benang putus.



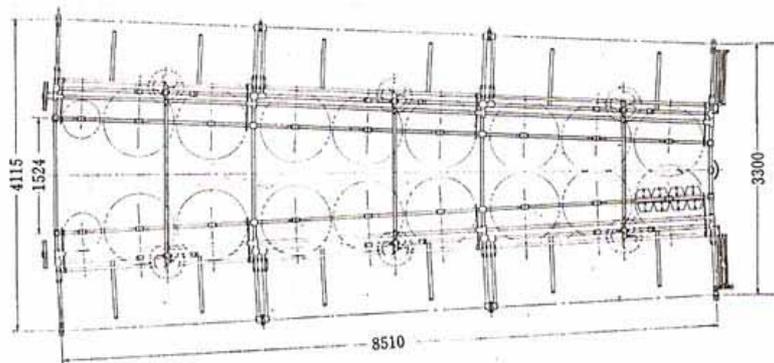
Gambar 7.44
Creel tanpa Spindel Cadangan



Gambar 7.45
Creel dengan Spindel Cadangan



Gambar 7.46
Creel dengan kereta dorong



Gambar 7.47
Creel bentuk V

Bagian-bagian peralatan yang penting pada Creel :

– Spindel Bobin

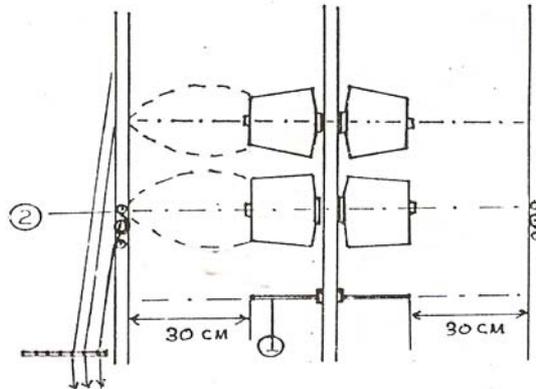
Spindel Bobin dipasang pada pemegangnya dalam kedudukan yang kuat sehingga kedudukan gulungan benang pada waktu mesin jalan tidak goyang.

Jarak Spindel bobin yang satu dengan lainnya diatur bila gulungan dipasang pada spindel bobin permukaan gulungan benang tidak saling bersinggungan dan ballooning yang terjadi dari penarikan benang akan baik

dan tidak terganggu oleh gulungan benang pada cones, dengan kata lain penarikan benang berjalan dengan lancar.

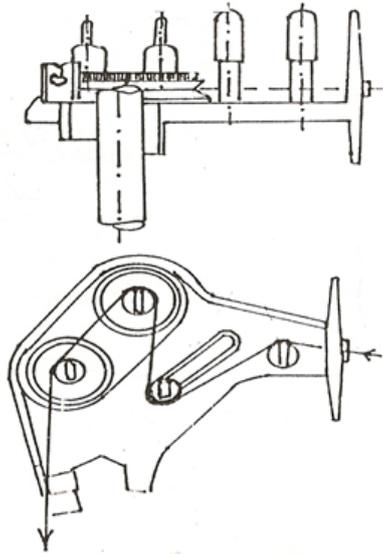
Dalam hal ini juga ditentukan jarak antara ujung gulungan benang dengan pengantar benang (pengatur tegangan) sebagai standar ditetapkan dengan jarak 30 cm.

Dalam menetapkan jarak tersebut, poros cone benang atau ujung spindel harus lurus dengan lubang dari pengatur tegangan.



Gambar 7.48
Cara Penempatan Spindel dan Pengantar Benang
(Pengatur Tegangan)

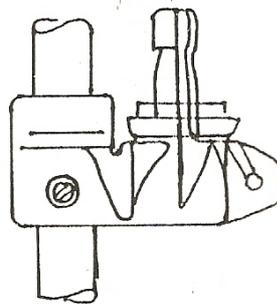
- Peralatan Pengatur Tegangan
- Pengatur tegangan adalah pengantar benang yang pertama yang dilalui benang dari bobin (gulungan benang). Sesuai dengan namanya alat ini berfungsi untuk mengatur tegangan benang sehingga seluruh benang mempunyai tegangan yang sama. Seperti halnya dalam mengatur tegangan benang dalam mesin kelos, dalam mesin hani juga benang-benang diatur tegangannya dengan alat pengatur tegangan yang mempergunakan cincin atau pemberat.
- Macam-macam alat pengatur tegangan :
- Bentuk dari alat pengatur tegangan tergantung dari bahan benang yang dikerjakan.
- Pengatur tegangan type universal
 - Pada type ini benang dilewatkan pada beberapa pena sehingga jalannya tidak lurus, beberapa pena sehingga jalannya tidak lurus, beberapa pena diberi cincin pemberat. Untuk mengatur tegangan dapat dilakukan dengan cara :
 - Mengatur berat cincin
 - Mengatur kedudukan pena



Gambar 7.49
Pengatur Tegangan type Universal

- Pengatur tegangan type kapas
 Type ini dimaksudkan yang umum dipergunakan untuk benang kapas. Namun demikian dapat juga dipergunakan untuk benang-benang dari serat buatan. Pada prinsipnya alat pengatur tegangan adalah sama hanya beda konstruksinya. Yang membedakan bentuk adalah karena benang-benang mempunyai sifat yang berbeda dari masing-masing macam bahannya sehingga sesuai dengan sifat itu maka diperlukan peralatan yang khusus. Pengatur tegangan type ini juga dilengkapi dengan

cincin pemberat sehingga untuk mengatur tegangan benang dapat diatur dengan menambahkan atau mengurangi berat cincin sehingga mendapatkan tegangan benang yang diinginkan.



Gambar 7.50
Pengatur Tegangan Type Kapas

Untuk mendapatkan penarikan benang yang baik pada waktu terjadi proses penghanian, sehingga ballooning yang terjadi tidak terganggu oleh gulungan benang yang lain maka pemasangan pengantar benang (pengatur tegangan) diatur sebagai berikut :

- Poros spindel harus lurus dengan lubang pengantar benang.
- Ujung spindel dengan pengantar benang berjarak ± 30 cm.

2) Sisir Silang

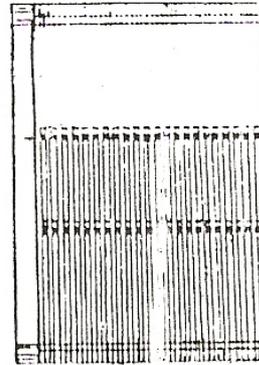
Pada mesin hani seksi kerucut sisir silang berfungsi untuk memisahkan antar benang yang satu dengan lainnya, sehingga letak benang dalam band-band selalu tetap seperti yang telah ditentukan dalam raport hania dan benang supaya terletak sejajar tidak menyilangkan pada waktu di mesin tenun.

a) Macam-macam sisir silang

Sisir silang ada beberapa macam, tergantung pada pemisahan benang yang diinginkan.

- Sisir silang dengan 2 silangan benang

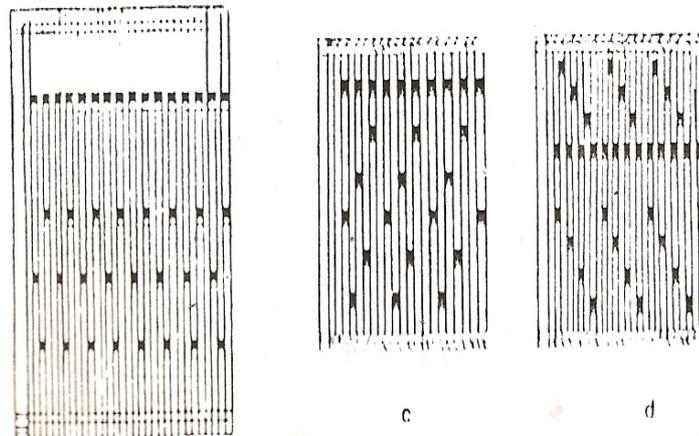
Sisir silang ini pada umumnya digunakan untuk penghanian dengan ketetalan lusi rendah dan tidak memerlukan pengajian setelah penghanian.



a

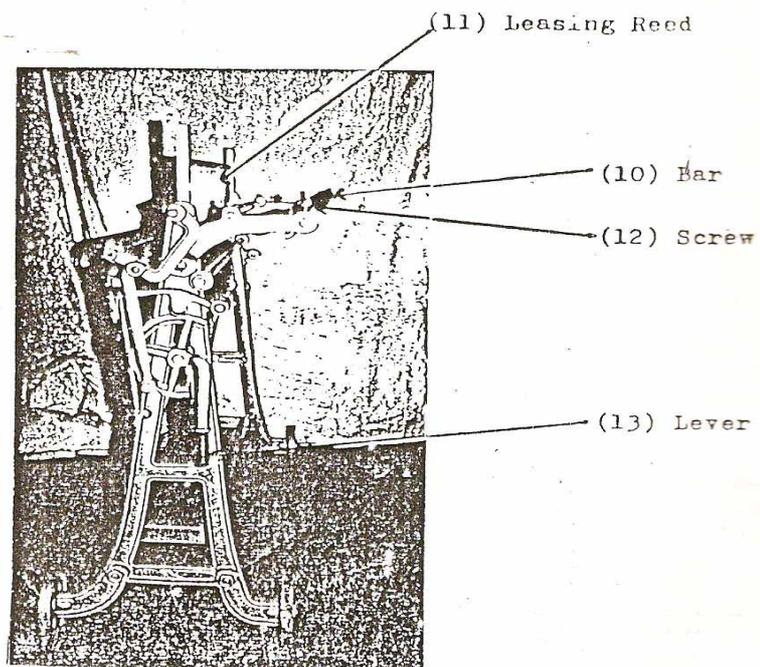
Gambar 7.51
Sisir Silang dengan 2 Silangan

- Sisir silang ganda
Sisir silang ini digunakan untuk membantu pemisahan benang-benang pada mesin pengajian atau pada mesin tenun yang menggunakan benang-benang lusi dengan ketetalan yang tinggi. Pemisahan benang dengan sisir silang ganda ini bisa terdiri dari 3, 4, 5 atau 6 silangan tergantung dari jenis sisir silang ganda yang digunakan.



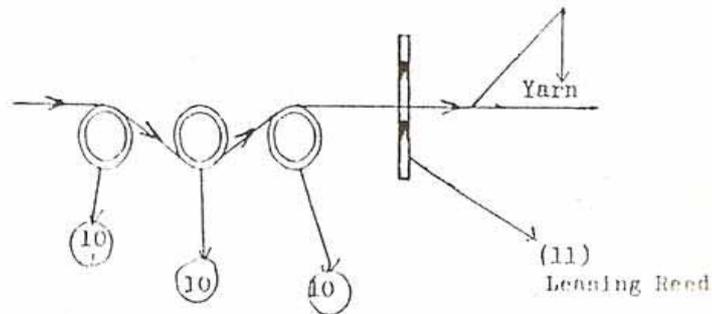
Gambar 7.52
Sisir Silang Ganda

b) Bagian-bagian peralatan sisir silang



Gambar 7.53
Peralatan Sisir Silang

Untuk membuat silang sisir silang dengan perantaraan benang dengan menaikkan lever (13)



Gambar 7.54
Jalan Benang pada Sisir Silang

c) Penarikan benang-benang dari creel

Seluruh gulungan benang dalam creel ujung benangnya ditarik ke depan creel dan gulungan benang disusun berderet dalam satu bidang dengan dilewatkan pada peralatan pengatur tegangan/pembersih benang, pengantar benang yang dilengkapi dengan penjaga benang putus kemudian dilakukan pada sisir silang.

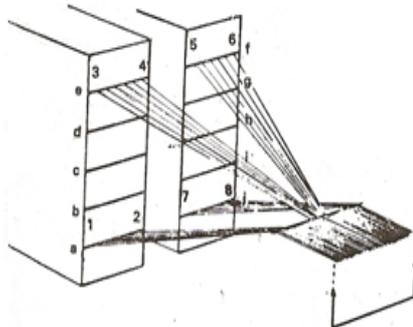
Agar tidak sulit untuk menyambung benang bila terjadi benang putus dan mencari gulungan benang mana yang terganggu kelancarannya, maka penempatan gulungan benang diberi nomor urut menurut cara penarikannya, sehingga deret benang di depan

mempunyai nomor urut yang betul dan tidak akan tertukar, penarikan benang-benang dari creel sampai pada sisir silang ada 2 macam cara penarikan yaitu :

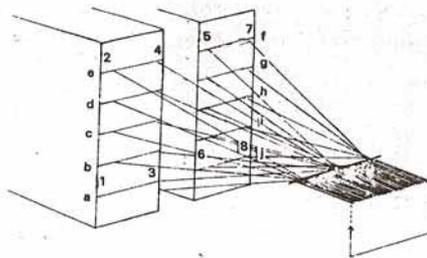
- Penarikan datar (horizontal)
Benang nomor 1 paling kiri depan berasal dari gulungan benang paling belakang tingkat A nomor 20 adalah benang terakhir paling depan dari deret tingkat a. Selanjutnya pindah creel ke dua sebelah kanan dimulai dari benang no. 201 paling kiri depan dari tingkat j dan no. 220 adalah benang terakhir paling belakang.

- Penarikan tegak (vertikal)
 Dalam penarikan tegak, benang ditarik baris demi baris sebagai berikut :
 Untuk rak sebelah kiri urutan dimulai dari kelos paling belakang atas ke bawah (1- 10) selanjutnya bergeser satu baris ke depan seterusnya

berakhir pada baris paling depan (191 – 200). Untuk rak sebelah kanan, urutan dimulai dari baris depan ke belakang dari atas ke bawah (201 – 210). Selanjutnya bergeser satu baris ke belakang dan seterusnya sehingga berakhir pada baris paling belakang (301 – 400)



Gambar 7.55
 Penarikan Datar

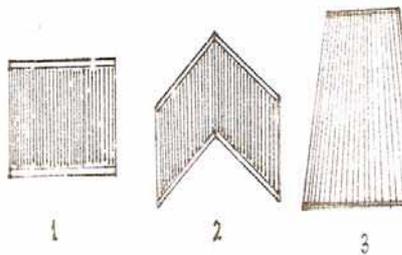


Gambar 7.56
 Penarikan Tegak

- 3) Mesin Hani (Warping Machine) Proses penghanian pada mesin hani seksi kerucut ini, benang-benang yang ditarik dari creel

mula-mula melalui sisir silang kemudian melalui bagian-bagian mesin hani dengan urutan sebagai berikut :

- Sisir hani
Sisir hani berfungsi untuk mengatur lebar lusi, sehingga sesuai dengan lebar band lusi yang dikehendaki.
- Macam-macam sisir hani
 1. Sisir hani lurus
 2. Sisir hani bentuk V
 3. Sisir hani bentuk kipas



Gambar 7.57
Sisir Hani

- Penomoran sisir hani
Penomoran sisir hani sama dengan sisir tenun yaitu nomor sisir menyatakan jumlah lubang (celah) sisir dalam 2 inch. Misal, sisir hani no. 30 artinya setiap 2 inch jumlah lubang sisirnya ada 30 lubang.
- Cara pencucukan benang pada sisir hani

Nomor sisir yang digunakan pada mesin hani biasanya rendah yaitu no. 30 sehingga untuk pencucukan benang pada sisir hani akan lebih banyak bila dibandingkan pencucukan pada sisir tenun.

Untuk menyesuaikan jumlah benang dalam persatuan panjang yang sama dengan rencana dalam tenunan maka dalam sisir hani biasanya dimiringkan sisirnya atau distel sudutnya untuk sisir bentuk V dan dikebawahkan atau kebawahkan untuk sisir berbentuk kipas.

Contoh perhitungan

- Jumlah benang dalam 1 band 600 helai
- Lebar lusi dalam 1 band 10 inch
- Nomor sisir yang digunakan No. 30

Penyelsaian :

- Jumlah lubang sisir dalam 10 inch

$$\frac{30}{2} \times 10 = 150 \text{ lubang}$$
- Jumlah benang dalam 1 lubang

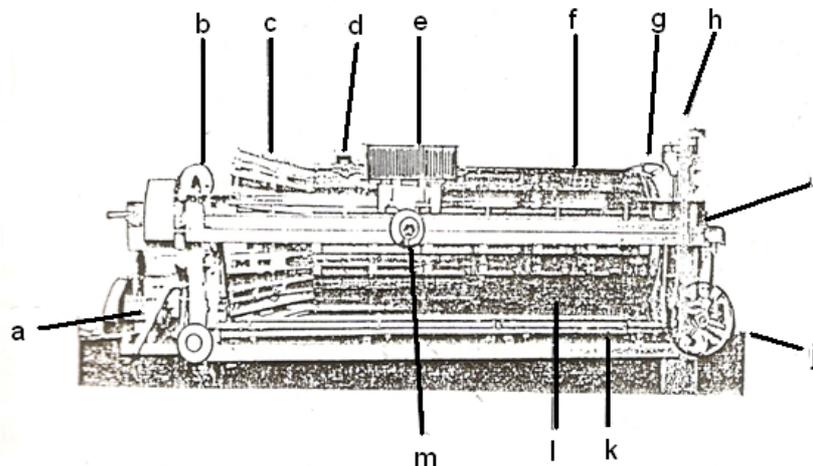
$$\frac{600}{150} = 4 \text{ helai}$$

Pada waktu band lusi pertama akan digulung pada drum yang terlebih dahulu sudah dipasang silangan setelah menempuh pada kayu drum maka lebar band akan lebih dari 10 inch, dengan demikian untuk mengatur supaya lebar band tersebut tepat 10 inch maka harus mengatur kedudukan sisir hani sesuai dengan bentuk sisir hani yang digunakan.

- Rol pengukur panjang hania (length counter)
Benang lusi dalam bentuk band ini dilewatkan pada rol pengukur panjang hania yang dilapisi vilt. Pada rol pengukur panjang hania diperlengkapi dengan rol pengantar yang berfungsi untuk menekan benang (band) sehingga benang-benang dapat bersinggungan/bergesekan dengan rol pengukur panjang hania. Pada poros rol pengukur panjang hania ini dihubungkan dengan alat penghitung panjang hania (length counter) yang

fungsinya untuk menentukan panjang lusi pada penganian band pertama sedang band yang kedua dan seterusnya panjang hania digunakan penghitung putaran drum (revolution counter).

- Drum (tambur, tromel)
Setelah melalui rol pengukur panjang hania dari pengantar, kemudian ujung benang disatukan dan dibuat simpul, yang selanjutnya dikaitkan pada pen yang terletak pada drum.
Drum dihubungkan dengan alat pengukur putaran drum yang berfungsi untuk mengukur jumlah putaran drum yang dibutuhkan untuk panjang hania setiap band benang.
Pada drum terdapat bagian untuk membentuk kerucut pada band lusi.
- a) Bagian-bagian peralatan penting pada mesin hani seksi kerucut



Gambar 7.58
Mesin Hani Seksi Kerucut Type K-50-III

Keterangan :	
7.5 Motor	7.13 Push Button Switch (Switch Motor)
7.6 Connecting Gera Handle (Handel Penghubung Roda Gigi)	7.14 Traversing Gear Handle (Handel Gigi Penghantar)
7.7 Elevation Wing (Pembentuk Sudut Kerucut Gulungan Benang)	7.15 Drive Pedal (Pedal Penjalan)
7.8 Length (Pengukur Panjang)	7.16 Stop Pedal (Pedal Pemberhenti)
7.9 Front Reed (Sisir Hani, Sisir Ekspansi)	7.17 Traveling Handle (Handel Penggaser Sisir Hani)
7.10 Warping Drum (Tambur, Tromel)	
7.11 Brake Handle (Handel Pengerem)	
7.12 Revolution Counter (Pengukur Putaran Drum)	

7.4.6.2 Proses menghani

1. Menyetel penggeseran band lusi dan sudut kerucut

Pada penganian pertama, sisir hani bergeser ke kiri ke arah kerucut sehingga benang yang terletak pada sisi luar dari band

lusi terletak tepat pada sudut yang dibentuk oleh kerucut dan drum. Pada waktu drum berputar, benang-benang berangsur-angsur naik melalui sisi miring kerucut, yaitu karena gerakan-gerakan dari bagian-bagian mesin yang menggeser sisir hani ke arah luar (ke kiri). Untuk band benang yang tetalnya tinggi dan tidak mudah menggeser atau tergelincir, sudut kerucut distel curam. Untuk band benang yang tetalnya rendah, sudut kerucut distel lebih datar. Sudut kerucut yang tidak tepat dapat mengakibatkan penggulangan dan tegangan benang yang tidak rata, sehingga akan mengakibatkan cacat pada kainnya. Untuk menghindari hal ini dapat dilakukan dengan cara :

- Menyetel sudut kerucut yang disesuaikan dengan nomer

- Penggeseran band lusi (X) :

$$\frac{\text{lebar kerja sudut kerucut maksimal (mm)}}{\text{putaran drum yang diperlukan}}$$

- Putaran drum yang diperlukan :

$$\frac{\text{Panjang hanian (meter)}}{\text{Keliling Drum (meter)}} \text{ putaran}$$

Untuk menentukan besarnya sudut kerucut terlebih dahulu harus menghitung bilangan konstantanya yang kemudian

benang dan tetal benang lusi

- Atau dengan menyetel penggeseran band lusi yang disesuaikan dengan panjang lusi.

Untuk penghanian yang panjangnya lebih besar penggeseran band lusi tidak dapat dilakukan lebih cepat, mengingat panjang sisi kerucut yang terbatas / tidak mengijinkan. Oleh karena itu makin panjang lusi yang dihani penggeseran band lusi harus lebih sedikit/pendek, begitu pula sudut kerucutnya harus lebih curam, dengan maksud agar lusi dapat digulung semuanya pada sisi kerucut. Untuk menghitung penggeseran band lusi dan sudut kerucut pada mesin hani seksi kerucut type K-50-III memberikan rumus sebagai berikut :

untuk melihat besarnya sudut kerucut yang tertera pada tabel.

- Bilangan konstanta sudut kerucut (Y) :

$$\frac{\text{Pergeseran band lusi (X) Nomor benang}}{\text{Total benang lusi per inch}}$$

Contoh perhitungan :

Diketahui :
 Benang Wool Ne₁ 48/2 (= 24/1)
 Panjang hanian : 750 meter
 Total lusi : 60 helai/inch
 Keliling Drum : 2,5 meter,
 lebar kerja 38 cm = 380 mm

$$\frac{380 \text{ mm}}{300 \text{ putaran}} = 1,27 \text{ mm}$$

- Bilangan konstanta (Y) :

$$\frac{1,27 \times 24}{60} = 0,51$$

Hitunglah :

- Pergeseran band lusi
- Besarnya sudut kerucut

Perhitungan :

- Putaran drum yang diperlukan :

$$\frac{750 \text{ meter}}{2,5 \text{ meter}} = 300 \text{ putaran}$$

- Pergeseran band lusi :

Setelah bilangan konstanta diketahui 0,51 kemudian lihat pada tabel, maka akan didapatkan besarnya sudut kerucut adalah 10 derajat. Langkah selanjutnya kemudian sudut kerucut (elevation wing) distel pada kedudukan 10 derajat, dan penggerak sisir hani distel 1,27 mm dengan menyatel kedudukan stang (lever) 3,4 dan 5 dengan melihat tabel.

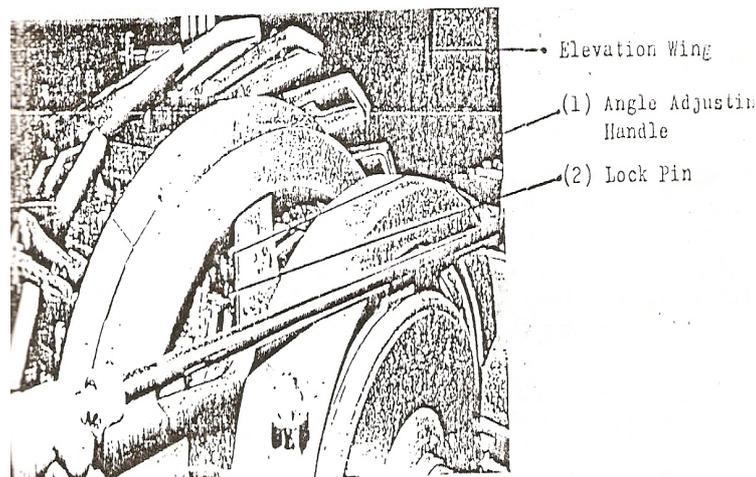
Tabel 7.6
Tabel Konstanta Sudut Kerucut

Konstanta Sudut	Y		Y		
	Cotton	Wool	Sudut	Cotton	Wool
5 derajat	0,6	1,03	13"	0,23	0,38
6 derajat	0,5	0,86	14"	0,21	0,36
7 derajat	0,43	0,76	15"	0,19	0,33
8 derajat	0,38	0,64	16"	0,18	0,31
9 derajat	0,33	0,57	17"	0,17	0,29
10 derajat	0,29	0,51	18"	0,16	0,27
11 derajat	0,27	0,46	19"	0,15	0,26
12 derajat	0,25	0,42	20"	0,14	0,25

Tabel 7.7
Traveling Distance Table

Lever (3), (4)	Lever (5)	1	2	3	4	5
B , C		0,17	0,20	0,24	0,27	0,31
B , D		0,36	0,44	0,51	0,59	0,67
A , C		0,77	0,94	1,11	1,28	1,45
A , D		1,69	2,05	2,42	2,79	3,15

- Penyetelan sudut kerucut (elevation wing eagle) dengan cara memutar roda penyetel sudut (Angle Adjusting Handle) (1) sehingga mendapatkan besar sudut kerucut yang diinginkan (diperlukan)

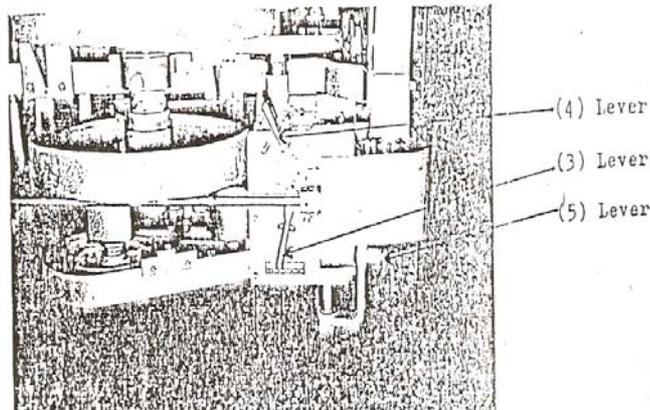


Gambar 7.59
Elevation Wing Angle

- Penyetelan penggeser sisir hani Untuk menentukan letak (kedudukan) stang (lever) : (3), (4), (5). Setelah pergeseran sisir hani dihitung, kemudian lihat 7.7

Berdasarkan contoh perhitungan diketahui pergeseran bandulusi 1,27 dengan bilangan konstan 0,51 maka setelah dilihat pada tabel 7.7 kedudukan levernya adalah :

- Lever (5) pada no. 4
- Lever (3) pada A
- Lever (4) pada C



Gambar 7.60
Stang Penyetel Pergesaran Sisir Hani

2. Penyetelan pengantar benang dan membuat silangan benang
3. Menyetel pengukur panjang benang (yarn length counter)

Benang dari creel dilewatkan pada pengantar benang seperti terlihat pada gambar 7.55.

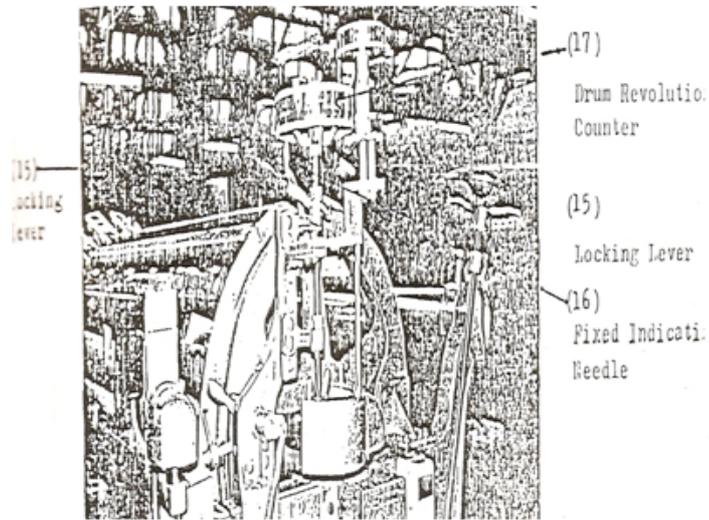
Tegangan benang diatur dengan menyetel kedudukan tension bar (10) dengan sudut yang diperlukan sehingga mendapatkan tegangan benang yang merata.

Untuk membuat silangan benang lever (13) dinaikkan atau diturunkan. Pembuatan silangan ini dilakukan setelah ujung benang dibuat simpul dan dikaitkan pada pena yang terpasang pada kayu drum.

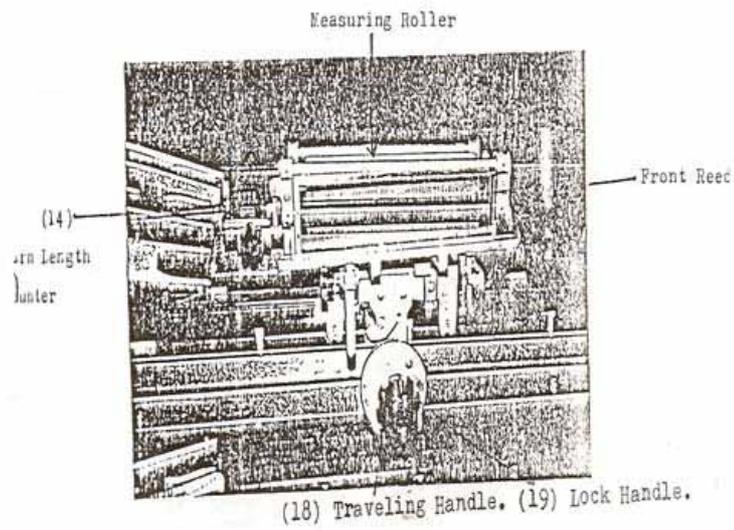
Counter penunjuk panjang benang distel pada angka "0", counter panjang benang ini digunakan hanya untuk band benang yang pertama dan untuk band benang ke-2, 3 dan seterusnya counter ini tidak digunakan.

4. Menyetel putaran drum

Tekan ke bawah locking lever (15) dan stel kedudukan jarum penunjuk putaran (indicating needle 16) pada angka '0'.



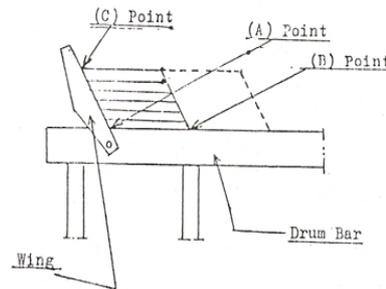
Gambar 7.61
Drum Revolution Counter



Gambar 7.62
Traveling Fron Reed dan Counter Length

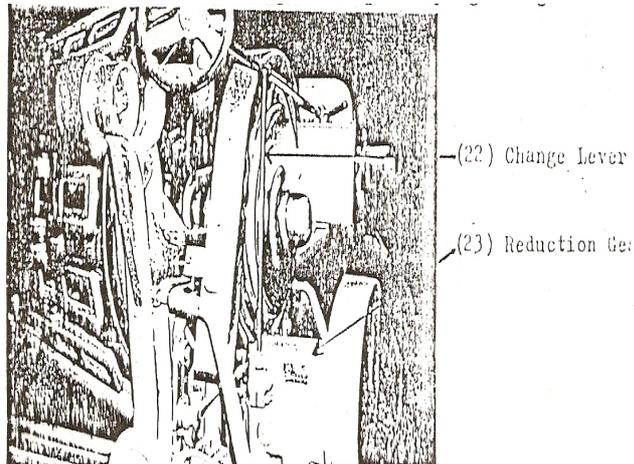
5. Menentukan posisi sisir hani (front reed)

Kendorkan lock handle (19) putar traveling handle (18) sehingga benang paling pinggir kiri tepat pada titik (A). Kemudian keraskan kembali lock handle (19).



Gambar 7.63
Posisi band lusi dan drum

6. Pengatur kecepatan putaran drum



Gambar 7.64
Pengatur Kecepatan Putaran Drum

Kecepatan putaran drum dapat diatur dengan kedudukan change lever (22) pada posisi 1, 2, 3 atau 4 sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

7. Menjalankan dan menghentikan mesin
- Tekan switch pada "ON" sehingga elektro motor akan bekerja

- Tekan driving pedal (21) dengan kaki sehingga drum akan berputar
- Jika terjadi benang putus atau panjang benang yang digulung sudah memenuhi panjang yang diperlukan maka mesin dihentikan dengan menekan stop pedal (20)

8. Pekerjaan terakhir pada band pertama

Setelah penggulungan band pertama selesai, potong band benang tepat di atas drum dan ujung band diselipkan lapisan benang di bawahnya.

9. Penggulungan band benang pada band ke-2

a) Persiapan band kedua

- Mengatur pengukur putaran drum

Setelah penggulungan band pertama selesai lihat angka jumlah putaran drum, kemudian tepatkan jarum penunjuk atas (free indicating needle) (24) pada

angka jumlah putaran drum dalam satu band.

Counter putaran drum diatur sehingga fixed indicating needle (16) tepat pada angka "0".

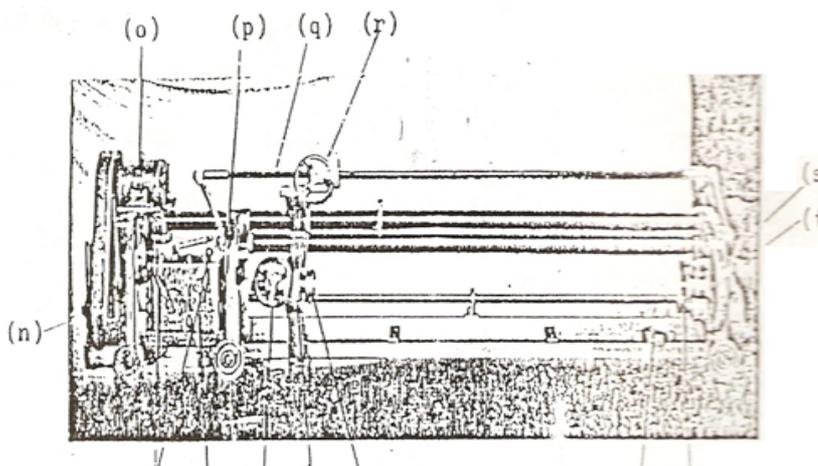
- b) Penggulungan band kedua
Untuk penggulungan benang band yang kedua ikuti petunjuk tersebut di atas dari no. 5 s.d. 8, begitu pula untuk band ke-3 dan seterusnya.

4) Mesin Penggulung (Beaming)

- a) Bagian-bagian penting mesin penggulung

Keterangan :

7.18	Cone Clutch
7.19	Motor
7.20	Push Button Switch
7.21	Driving Bar
7.22	Winch
7.23	Switch Lever
7.24	Driving Plate
7.25	Beaming Cap
7.26	Carrier
7.27	Beaming Bracket
7.28	Beaming Setting Handle
7.29	Speed Change Gear
7.30	Change Lever



Gambar 7.65
Mesin Penggulung

- b) Proses penggulangan
Apabila proses penghanian selesai, maka dilakukan proses beaming, yaitu penggulangan benang-benang lusi dari drum ke bum tenun atau ke bum hani.
Beaming dilakukan pada bum tenun, jika benang-benang sudah tidak perlu dikANJI. Sedangkan beaming pada bum hani dilakukan bila benang-benang perlu dikANJI.
Proses beaming benang-benang yang tergulung pada drum ditarik dilewatkan rol pengantar yang kemudian ujung benang dibuat beberapa kelompok dan dibuat simpul dikaitkan pada lubang-lubang yang terdapat pada pipa pum. Kemudian mesin dijalankan, sebelum mesin dijalankan drum harus diberikan pengereman supaya benang-benang mendapatkan tegangan yang tepat.
- Karena lapisan benang pada drum letaknya miring bergeser kekiri, maka pada waktu beaming drum harus membuat gerakan/geseran kekanan dengan jarak yang sama, sehingga tepi benang kanan kiri akan tergulung di antara piringan bum.
- b. Perencanaan Penghanian
Dalam merencanakan penghanian meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut :
- Merencanakan corak warna
 - Merencanakan kebutuhan benang
 - Merencanakan proses penghanian
- 1) Merencanakan corak warna
Dalam merencanakan corak warna biasanya dilakukan dengan mengatur susunan warna dari benang yang dililitkan pada karton sehingga dapat sebagai pedoman untuk membuat rencana kebutuhan benang dan sebagai order

proses penghanian. Adapun teknik susunan warna sehingga mendapatkan corak warna yang baik dalam hal ini tidak kita pelajari tetapi ini memerlukan ilmu tersendiri yang disebut Ilmu Disain Tekstil.

2) Merencanakan kebutuhan benang

Kebutuhan benang ini meliputi :

- Kebutuhan benang lusi
- Kebutuhan benang pakan
- Kebutuhan benang lusi/pakan tiap warna

3) Merencanakan proses penghanian

Perencanaan proses penghanian ini meliputi :

- Penyusunan/pemasangan kelosan pada creel
- Penarikan band lusi
- Lebar cucukan pada sisir tenun
- Lebar bum tenun
- Lebar hanian pada drum
- Lebar lusi tiap band
- Lebar cucukan pada sisir hani
- Jumlah lusi tiap lubang sisir hani
- Panjang hanian
- Besar sudut kerucut
- Penyetelan pergeseran sisir hani

Contoh Perhitungan

Diketahui :

Kain bercorak, kotak warna biru putih.

Panjang kain yang dibuat 1.200 meter tanpa cacat.

Defectif cloth : 2,5%

Lebar Kain : 58,2 inch

Lusi:

- Benang TR 40/2
 - Tetal : 60 hl/inch
 - Mengkeret 4%
 - Afval (limbah) 3%
 - Benang pinggir : 48 helai
- Pakan :
- Benang TR 40's
 - Tetal pakan : 72 hl/inch
 - Mengkeret pakan : 7%
 - Afval (limbah) : 3%

Buatlah :

- Rencana corak lusi dan pakan
- Kebutuhan benang lusi dan pakan
- Rencana proses penghanian

Perencanaan :

- Rencana corak lusi dan pakan

Rencana corak lusi

- Jumlah benang lusi :

Tetal lusi/inch x lebar kain (inch)

+ lusi P

$$(60 \times 52,8) + 48 \text{ hl} = 3216 \text{ hl}$$

- Corak lusi :

Lusi pinggir : putih : 22 hl

Lusi dasar kembang :

Putih	:	52 hl	} 30 x
Biru	:	52 hl	
Putih	:	52 hl	

Lusi Pinggir putih : 22 hl

Jumlah : 3216 hl

- Jumlah benang lusi tiap warna :	- Corak pakan :
Putih : 1656 helai	Putih : 62 hl
Biru : 1560 helai	Biru : <u>62 hl</u>
	Jumlah : 124 hl

Rencana corak pakan

Untuk membuat corak lusi dan pakan membentuk kotak yang sama sisi (bujur sangkar) maka jumlah benang pakan setiap warna dihitung dengan perbandingan total lusi dan total pakannya.

$$\begin{aligned}
 & \text{- Jumlah pakan putih :} \\
 & \frac{\text{Total Pakan } l''}{\text{Total Lusi } l''} \times \text{Jumlah Lusi} \\
 & : \frac{72 \text{ hl } l''}{60 \text{ hl } l''} \times 52 = 62 \text{ hl}
 \end{aligned}$$

$$\text{Biru : } \frac{72 \text{ hl } l''}{60 \text{ hl } l''} \times 52 = 62 \text{ hl}$$

- Berat lusi :

$$\frac{\text{Panjang Lusi seluruhnya (meter)}}{\text{Nomor benang Lusi (Nm)}}$$

$$\frac{\frac{100}{100 - 2.5} \times \frac{100}{100 - 4} \times 1200 \times 3216 \text{ gram}}{1,693 \times \frac{40}{2}}$$

- b) Kebutuhan benang lusi dan pakan
- Kebutuhan benang lusi
 - Jumlah benang lusi :

$$\begin{aligned}
 & \text{Total lusi}'' \times \text{lebar kain (inch)} + \\
 & \text{lusi.P} \\
 & (60 \times 52,8'') + 48 \text{ hl} = 3216 \text{ hl}
 \end{aligned}$$

- Panjang benang lusi seluruhnya :

$$= \frac{100}{100 - D.C} \times \frac{100}{100 - M.L} \times \text{Panjang Kain} \times \text{Jumlah Lusi}$$

$$\begin{aligned}
 & = \frac{100}{100 - 2,5} \times \frac{100}{100 - 4} \times 200 \text{ m} \\
 & \times 3216 \text{ hl} = 4123077 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan benang lusi :

$$\frac{100}{100 - afval} \times \text{Berat Lusi}$$

$$\frac{100}{100 - 3} \times \frac{\frac{100}{97,5} \times \frac{100}{96} \times 1200 \times 3216}{1,693 \times 20}$$

$$\frac{100 \times 100 \times 100 \times 1200 \times 3216}{97 \times 97,5 \times 96 \times 1,693 \times 20}$$

$$= 125534,39 \text{ gram}$$

$$= 125,53 \text{ kg}$$

Kebutuhan benang pakan :

- Jumlah benang pakan :

Tetal pakan / " x Panjang kain (inch)

$$72 \times \frac{120000 \text{ cm}}{2,54 \text{ cm}} = 3401574,7 \text{ hl}$$

$$= 3401575 \text{ hl}$$

Berat pakan :

$$\frac{\frac{100}{100 - L} \times \frac{100}{100 - DC} \times \frac{100}{100 - ML} \times \text{Lebar Kain (m)} \times \text{Juml.Pk}}{\text{Nomor Pakan (Nm)}}$$

Kebutuhan benang pakan :

$$\frac{\frac{100}{97} \times \frac{100}{97,5} \times \frac{100}{93} \times \frac{52,8 \times 2,54}{100} \times 3401575 \text{ meter}}{1,693 \times 40}$$

$$= 76589,88 \text{ gram}$$

$$= 76,6 \text{ kg}$$

c) Kebutuhan benang lusi dan pakan tiap warna

$$\text{Keb. L} = \frac{\text{Juml. Lusi / warna}}{\text{Juml. Lusi Seluruhnya}} \times \text{Keb. Lusi}$$

- Kebutuhan Lusi Putih : $\frac{1656}{3216} \times 125,53 \text{ kg} = 64,64 \text{ kg}$
- Kebutuhan Lusi Biru : $\frac{1560}{3216} \times 125,53 \text{ kg} = 60,89 \text{ kg}$

$$\text{Kebutuhan pakan/warna} : \frac{\text{Jml Pakan/Warna/ Raport}}{\text{Jml Pakan/ Raport}} \times \text{Keb.Pakan}$$

- Warna Putih : $\frac{62}{124} \times 76,6 \text{ kg} = 38,3 \text{ kg}$
- Warna Biru : $\frac{62}{124} \times 76,6 \text{ kg} = 38,3 \text{ kg}$

d) Perencanaan Hanian

- Pemasangan Cones pada Creel dengan cara penarikan

Cara I :

Tabel 7.8a

 Pemasangan Cones pada Creel dengan Cara Penarikan

Corak Lusi	Pemasangan Cones Pada Creel (Kap: 600)	Penarikan Band		Jml. Lusi (helai)
		Band Ke	Corak Lusi	
P.22	P.22	I	P.22	1 x 542 = 542
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
P.22			II s/d VI	
		B.52		
		P.52		
		B.52		
		P.52		
		VII (Sisir Balik)	B.52	1 x 74 = 74
			P.52	
Jumlah	542 cones	7 Band		3216 helai

Cara II :

Tabel 7.8b

Pemasangan Cones pada Creel dengan Cara Penarikan

Corak Lusi	Pemasangan Cones pada Creel (Kap: 600)	Penarikan Band		Jml. Lusi (helai)
		Band Ke	Corak Lusi	
P.22	P.22	I	P.22	1 x 568 = 568
P.52	P.26		P.26	
B.52	P.26		P.26	
P.52	B.52		B.52	
B.52	P.52		P.52	
P.52	B.52		B.52	
B.52	P.52		P.52	
P.52	B.52		B.52	
B.52	P.52		P.52	
P.52	B.52		B.52	
B.52	P.52		P.52	
P.52	B.52		B.52	
B.52	P.52		P.52	
B.52	B.52		B.52	
	P.26	II s/d V	P.26	4 x 520 = 2080
			P.26	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.26	
			P.26	
			B.52	
		VI (Sisir Balik)	P.26	1 x 568 = 568
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			B.52	
			P.52	
			P.22	
Jumlah	568 cones	6 Band		3216 helai

- Total Lusi dalam Sisir Tenun

$$: \frac{100 - M.Pakan}{100} \times \text{Tetal Lusi}$$

$$: \frac{100 - 7}{100} \times 60 = 55,8$$

$$= 56$$

Kalau cucukan sisir 2 helai per lubang, maka nomor sisir tenun yang digunakan adalah

$$\frac{56 \text{ hl} / \text{''}}{2} \times 2 = 56$$

- Lebar cucukan pada sisir tenun :

$$\frac{\text{Jumlah Lusi Tanpa Pinggir}}{\text{No.Sisir}}$$

$$\frac{3172}{56} = 56,6 \text{ inch}$$

$$= 143,7 \text{ cm}$$

- Lebar Bum Tenun : Lebar Cucukan + 2 inch
: $56,6 + 2 \text{ inch} = 58,6 \text{ inch}$
- Lebar haniah pada drum
= Lebar bum tenun + 2,5 inch
= 61,1 inch

- Lebar lusi tiap band :

Untuk penarikan cara I :

- Band ke I : $\frac{542}{3216} \times 61,1 \text{ inch}$
= 10,38 inch

- Band ke II s/d VI :
 $\frac{2600/5}{3216} \times 61,1'' = 9,88 \text{ inch}$

- Band ke VII : $\frac{74}{3216} 61,1''$
= 1,42 inch

Untuk penarikan cara II :

- Band ke I : $\frac{568}{3216} \times 61,1$

$$\text{inch} = 10,88 \text{ inch}$$

- Band ke II s/d V :
 $\frac{2080/4}{3216} \times 61,1'' = 9,96 \text{ inch}$

- Band ke VI = Band ke I = 10,38 inch

- Pencucukan pada sisir hani No. Sisir 30

Untuk penarikan cara I :

- Band I 542 helai, lebar band 10,38 inch

- Jumlah lubang sisir hani :
 $\frac{30}{2} \times 10,38 = 155,7 \text{ lubang.}$

$$= 156 \text{ lubang}$$

- Jumlah benang/lubang :

$$\frac{542}{156} = 3 \text{ hl. Sisa } 74 \text{ hl.}$$

Sisa 74hl, dibagi rata pada 156 lubang dengan perincian sebagai berikut :

1 lubang diisi 4 hl

1 lubang diisi 3 hl

Untuk penarikan cara II.

- Band I 568 helai, lebar band 10,88 inch

- Jumlah lubang sisir hani :
 $\frac{30}{2} \times 10,88 = 163 \text{ lubang.}$

- Jumlah benang/lubang :

$$\frac{568}{163} = 3 \text{ hl. Sisa } 79 \text{ hl.}$$

Sisa 79 hl. Dibagi rata pada 163 lubang dengan

perincian sebagai berikut :

- 1 lubang diisi 4 hl
- 1 lubang diisi 3 hl

- Stang 3 pada B
- Stang 4 pada C
- Stang 5 pada 4

Panjang hanian :

$$\frac{100}{100 - DC} \times \frac{100}{100 - ML} \times \text{Panjang}$$

Kain tanpa cacat

$$\frac{100}{100 - 2,5} \times \frac{100}{100 - 4} \times 1200 \text{ meter}$$

$$= 1282 \text{ meter}$$

Sudut kerucut dan pergeseran sisir hani.

Bila diketahui :

- Benang TR 40/2
- Tetal lusi pada sisir hani = 55hl/m

- Panjang hanian 1282 meter
- Keliling drum = 2,5 meter
- Lebar kerja sudut kerucut : 380 mm
- Putaran drum yang diperlukan :

$$\frac{1282 \text{ meter}}{2,5 \text{ meter}} = 512,8 \text{ putaran}$$

- Pergeseran band lusi :

$$\frac{380 \text{ mm}}{512,8}$$

$$= 0,74 \text{ mm}$$

- Bilangan konstan (Y) :

$$\frac{0,74 \times 20}{55} = 0,27$$

- Sudut kerucut pada tabel diatas : 11°
- Kedudukan stang pergeseran sisir hani pada tabel diatas adalah :

c. Perhitungan Produksi

Untuk menghitung produksi pada proses penganian dengan mesin hani seksi kerucut dapat digunakan dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$1) T_1 = \frac{S \times L}{Ds_1 \times 60} \text{ Jam}$$

$$2) T_2 = \frac{L}{Ds_2 \times 60} \text{ Jam}$$

$$3) T = T_1 + T_2 \text{ Jam}$$

Keterangan :

T_1 = Lama proses penganian pada drum yang dinyatakan dalam jam

T_2 = Lama proses penggulungan lusi pada bum tenun yang dinyatakan dalam jam.

S = Jumlah band

L = Panjang hanian

60 = 1 jam = 60 menit

Ds_1 = Kecepatan penggulungan benang dalam drum

$Ds_1 = \frac{\text{RPM}}{\text{Drum X Keliling rata-rata gulungan benang pada drum.}}$

Ds_2 = Kecepatan penggulungan benang pada bum tenun

$$D_2 = \frac{\text{RPM} \cdot \text{Bum} \times \text{Keliling rata-rata gulungan pada bum}}{Ds_2 \times 60} = \frac{L}{31 \times 1,43 \times 60} = 0,47 \text{ jam}$$

4) Efisiensi :

$$\frac{\text{Produksi Kenyataan}}{\text{Prod. Scr Perhitungan}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} T \text{ (lama penghanian secara perhitungan)} \\ &= T_1 + T_2 = 0,54 + 0,47 \\ &= 1,01 \text{ jam} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan :

Diketahui : Panjang benang (hanian) 1282 meter.
Jumlah band 7 band
RPM. Drum 107 put./menit
Keliling gulungan benang pada drum rata-rata 2,6 meter.
RPM. Bum tenun 31 put./menit
Keliling gulungan benang pada bum tenun rata-rata 143 cm

Hitunglah :

- 1) Lama penghanian secara perhitungan
- 2) Efisiensi Produksi jika diketahui Lama penghanian kenyataan dalam satu bum : 7 jam

Perhitungan :

$$1) T_1 = \frac{S \times L}{Ds_1 \times 60} = \frac{7 \times 1282}{107 \times 2,6 \times 60} = 0,54 \text{ jam}$$

$$T_2 =$$

2) Efisiensi produksi

- Produksi penghanian secara kenyataan dalam 7 jam = 1 bum
- Produksi penghanian secara perhitungan dalam 7 jam

$$= \frac{7}{1,01} \times 1 \text{ bum} = 6,9 \text{ bum}$$

Efisiensi Produksi :

$$\frac{\text{Pr od. Kenyataan}}{\text{Pr od. sec ara perht.}} \times 100\%$$

$$\frac{1}{6,9} \times 100\% = 14,49\%$$

d. Usaha-usaha untuk menghindari putusnya benang pada proses penghanian :

- 1) Tegangan benang ketika penghanian harus diatur tegangan benang dapat diatur dengan kombinasi yang sesuai antara beban penegang, pembelitan benang pada penegang dan kecepatan penghanian. Tegangan benang ketika penghanian umumnya tidak lebih dari 14 gram untuk

- benang dengan nomer Ne_1 60 atau lebih.
- 2) Kedudukan gulungan benang pada creel terhadap pengantar benang pertama harus merupakan garis lurus, sehingga balonning yang terjadi dapat simetris. Jika balonning yang terjadi tidak simetris akan menyebabkan benang menggaruk pada permukaan gulungan benang sehingga akan timbul bulu-bulu benang dan benang makin sering putus.
 - 3) Pegangan antara spindle dan cone pada creel harus kuat (tidak goyang) sebab kalau tidak jalannya pengguluran tidak rata dan menyentak-nyentak, akhirnya benang bisa putus atau tegangan benang tidak dapat rata.
 - 4) Tegangan benang yang tidak rata antar benang akan menyebabkan kepadatan gulungan benang juta tidak rata. Variasi tegangan ini biasanya karena variasi benang penegang atau karena tertumpuknya serat-serat (fluff) pada alat penegang benang. Karena itu penegang harus sering diperiksa dan harus dibersihkan dari kotoran.
 - 5) Cone yang dipasang pada creel harus sama besar dan cukup untuk satu kali proses, kalau tidak tegangan pengguluran tidak akan rata.

Di samping tegangan tidak rata, menjelang cones habis mesin akan sering berhenti untuk mengganti cones yang habis dalam waktu yang tidak bersamaan. Produksi hanian rendah disamping banyaknya kualitas benang akan menurun karena banyaknya sambungan. Sebaiknya penggantian cone pada creel dilakukan serempak atau sekaligus.

- 6) Pengereman mesin harus baik penghentiannya supaya kalau ada benang putus jangan sampai terlanjur tergulung.

Dari uraian di atas jelas bagaimana besarnya pengaruh hasil pengelosan terhadap hasil pengahanian.

- e. Petunjuk-petunjuk pada proses penghanian :
 - 1) Periksa mekanisme tegangan benang apakah sudah sesuai dengan ketentuan
 - 2) Periksa tegangan benang apakah sudah sesuai dengan petunjuk yang ada dan apakah sudah sama semua tegangan benang di depan sisir.
 - 3) Periksa apakah kedudukan gulungan benang pada creel sudah tegak lurus terhadap pengantar benang.
 - 4) Periksa apakah kedudukan cones pada spindlenya kikoh atau tidak.

-
- 5) Periksa apakah semua cones pada creel ditempatkan pada bagian pangkalnya.
 - 6) Apakah semua benang telah melewati penghantar dan pengatur tegangan benang. Cincin pengatur tegangan harus berputar pada saat proses berjalan.
 - 7) Periksa apakah semua benang melewati pengantar benang dengan halus.
 - 8) Periksa apakah lebar beam tenun telah sesuai dengan lebar benang pada drum.
 - 9) Periksa tegangan benang waktu penggulungan pada bum tenun apakah tegangan pada kedua samping kiri kanan sama.
 - 10) Periksa apakah piringan bum sudah sempurna dan tegak lurus pada poros (pipa) bum.
 - 11) Periksa apakah pemberhentian otomatis sudah bekerja dengan sempurna.
 - 12) Periksa apakah creel selalu bersih dari debu, kotoran, serat-serat pendek yang menumpuk.

Speed Warping Machine) Mesin Hani Lebar (High

Pada proses penghanian dengan mesin hani lebar, benang ditarik dari bobin yang ditempatkan pada cree, kemudian benang digulung pada bum hani, diameter cakra

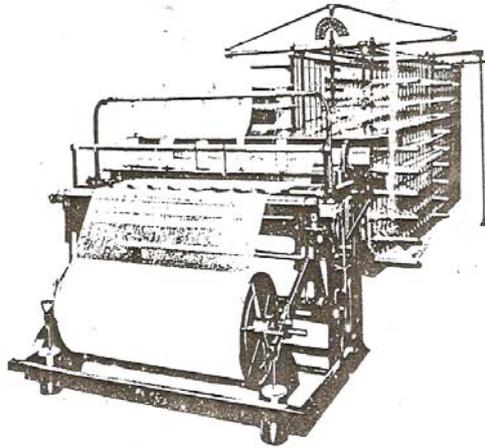
pada bum hani lebih besar, sehingga benang dapat digulung panjang sekali, dan banyaknya benang yang dapat digulung maksimal sama dengan kapasitas creel (± 600 helai).

Karena banyaknya benang lusi pada bum tenun lebih besar dari kapasitas creel, sampai ribuan helai yang sesuai dengan konstruksi kain, maka untuk menghasilkan bum tenun dengan jumlah benang lusi seperti yang ditentukan, diperlukan beberapa buah bum hani, yang selanjutnya benang lusi dari bum-bum hani tersebut disatukan dan digulung ke bum tenun.

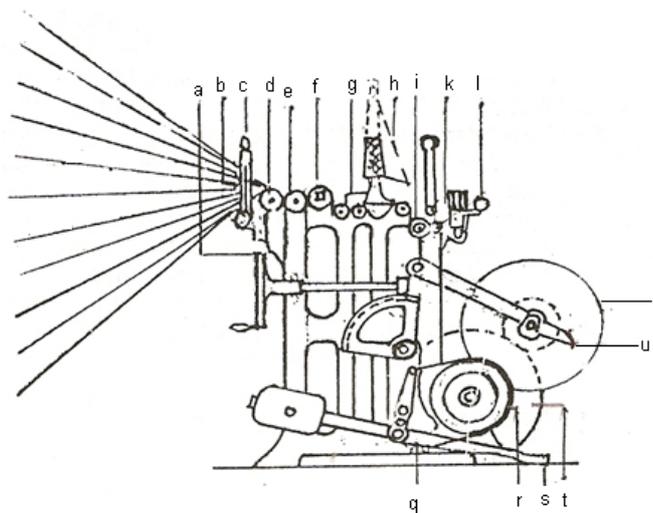
Diameter cakra bum hani lebih besar dibandingkan dengan diameter cakra bum tenun, sehingga bum hani dapat menampung benang yang lebih panjang dibandingkan dengan benang yang ditampung oleh bum tenun dengan lebar yang sama.

Panjang benang yang digulung pada bum tenun $\pm 1/10$ sampai $1/8$ dari panjang benang yang dapat digulung pada bum hani. Berarti panjang lusi yang di bum tenun hanya sebagian dari panjang lusi yang ada pada bumhani. Pada umumnya mesin hani lebar digunakan untuk memproduksi kain polos dengan kecepatan penghanian yang tinggi, untuk kain yang memerlukan massa produksi. Benang yang digulung pada

bum hani kadang-kadang tenun, biasanya diperlukan mencapai 10.000 sampai untuk proses pengajian benang 25.000 meter. Pada proses yang menggunakan mesin kanji penyatuan benang dari bentuk beam (Slasher Sizing beberapa bum hani ke bum Machine).



Gambar 7.66
High Speed Warping Machine



Gambar 7.67
Skema Penggulung Benang

Keterangan :

a. Handel pemutar

b. Sisir hani belakang

- c. Knop untuk membelitkan/mengikat benang yang tidak diperlukan
- d. Rol pengantar
- e. Rol pengatur tegangan/pengerem
- f. Baut pengatur rem pada rol
- g. Rol penjatuh (pemberat)
- h. Kelosan cadangan
- i. Rol pengantar
- j. Bum lusi
- k. Balok beralur tempat droper
- l. Tuil pengungkit rem
- m. Rem tromel
- n. Pedal
- o. Tromer
- p. Stang Penekan

a. *Proses Penghanian*

Proses penghanian pada mesin hani lebar dapat diterangkan sebagai berikut :

Benang-benang ditarik dari creel yang terletak dibelakang mesin hani dengan jarak ± 1 meter, dilakukan pada :

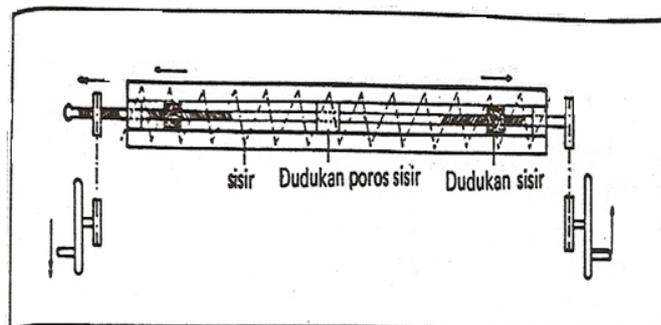
- Sisir hani belakang
- Rol pengantar (d)
- Rol pengerem/penyuap (e), dengan mengatur putaran dari rol (e) ini, maka jalannya benang dapat diatur/direm, rol ini juga berfungsi untuk mengatur tegangan benang.
- Rol pengukur panjang, rol ini dilapisi dengan kain vilt atau kain flanel dan dihubungkan counter yang terletak di antara rol (e) dan rol (g). Pada proses penghanian

counter ini distel pada angka yang sesuai dengan panjang penghanian yang dikehendaki umpama 15.000 meter. Mesin hani akan berhenti secara otomatis apabila telah mencapai panjang hanian yang dikehendaki.

- Rol penjatuh (g), rol ini mengapung pada rentangan benang dan dapat bergerak naik turun sesuai dengan keadaan penyuapan benang. Pada rol ini kadang-kadang diberi pemberat dan fungsi rol ini adalah untuk menjaga agar benang selalu dalam keadaan tegang.
- Rol pengantar (i), warp stop motion, sisir ekspansi, rol pengantar (l) dan kemudian benang digulung pada bum hani.

Kecepatan penghanian pada mesin hani type lama dapat mencapai 140 – 400 meter per menit, sedangkan pada mesin-mesin hani yang baru kecepatan penghanian dapat mencapai ± 900 meter/menit.

Selama proses penghanian kecepatan penghanian selalu tetap meskipun diameter gulungan benang pada bum hani bertambah besar, hal ini disebabkan karena perputaran dari bum hani dilakukan dengan sistem friksi pada permukaan benang yang digulung pada bum hani.



Gambar 7.68
Sisir Ekspansi Model Zig-Zag

b. Bagian-bagian pada mesin hani lebar

Bagian-bagian pokok dari pada mesin hani lebar adalah terdiri dari :

- Mesin Hani
- Creel

1) Mesin Hani

Bagian-bagian yang penting pada mesin hani yaitu :

a) Sisir hani

Pada mesin hani type yang sama mempunyai 2 macam sisir, yaitu sisir hani biasa/belakang dan sisir hani ekspansi.

- Sisir hani biasa/belakang
Sisir hani biasa/belakang berfungsi untuk mengatur ketetalan/kerapatan benang lusi pada bum, pengaturan benang agar sejajar/tidak bersilangan. Bentuk sisir hani seperti bentuk sisir hani pada umumnya.
- Sisir ekspansi
Sisir ekspansi berfungsi untuk menyatel lebar hanian agar

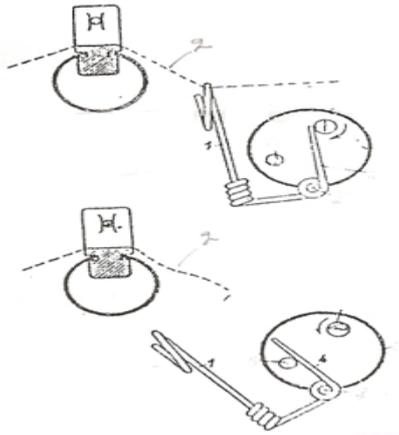
benang-benang dapat tergulung dengan baik pada bum hani. Sisir hani berbentuk zig-zag dengan bagian atas terbuka, dapat distel lebih lebar atau lebih sempit dan juga dapat digeser atau lebih sempit dan juga dapat digeser ke kanan atau ke kiri dengan lebar yang sama. Sisir ekspansi ini terletak di depan droper, yaitu alat penghenti mesin bila terjadi benang putus.

Pada mesin hani type yang baru sisir hani yang digunakan hanya satu yaitu sisir ekspansi.

b) Peralatan otomatis benang putus

Peralatan otomatis benang putus ini berfungsi untuk menghentikan mesin bila terjadi benang putus. Peralatan otomatis benang putus ini ada dua macam, yaitu :

- Peralatan otomatis benang putus sistem mekanik
Peralatan otomatis sistem ini pada umumnya digunakan pada mesin hani type yang lama menggunakan peraba dengan proper yang terpasang di belakang sisir hani ekspansi.
- Peralatan otomatis benang putus sistem elektrik



Gambar 7.69
Alat Penjaga Benang Putus Sistem Eletrik

Keterangan :

Gambar atas menunjukkan saat benang tidak putus.

Gambar bawah menunjukkan saat benang putus.

1. Kawat peraba benang
2. Benang

Peralatan otomatis sistem ini biasanya digunakan pada mesin hani type yang baru dan menggunakan peraba dengan listrik yang terpasang pada pengantar benang yang paling depan pada creel.

c) Peralatan penggulung

Pada mesin hani lebar, penggulungan pada bum hani dilakukan dengan sistem friksi (gesekan) antara gulungan benang dengan tromel sehingga kecepatan penganian selama proses akan selalu tetap.

Bum hani selalu berhubungan dengan tromel (t) karena beratnya sendiri, sedangkan stang (v) membantu menekan bum hani pada tromel dan akan terangkat ke atas sesuai dengan bertambah besarnya diameter gulungan benang pada bum hani, sehingga kecepatan

penghanian tidak terpengaruh oleh diameter dari gulungan benang.

2) Creel

Pada proses penghanian dengan mesin hani lebar, bentuk gulungan yang digunakan biasanya adalah bentuk kerucut dengan penarikan benang sejajar dengan sumbu bobin.

Kapasitas creel yang digunakan pada umumnya 200, 400, 600, kadang-kadang sampa 1000 bobin dengan jarak antar spindel $\pm 200 - 260$.

Jenis creel yang digunakan pada mesin hani lebar yang tepat adalah creel yang mempunyai spindel cadangan, karena mesin hani ini biasanya digunakan pada perusahaan-perusahaan yang memproduksi kain secara besar-besaran.

Pada creel diperlengkapi dengan peralatan :

- Peraba benang putus sistem elektrik
- Pengatur tegangan dan pembersih benang
- Kipas angin

c. Perhitungan dan perencanaan penghanian benang lusi bercorak warna

Cara penyusunan warna pada creel dan bum hani :

Dkiketahui :

- Raport corak hanian :

Merah	(M)	20 hl
Putih	(P)	10 hl
Biru	(B)	4 hl
Kuning	(K)	10 hl
Hijau	(H)	4 hl
Biru	(B)	4 hl
Hijau	(H)	4 hl
Kuning	(K)	10 hl
Biru	(B)	4 hl
Putih	(P)	10 hl
Merah	(M)	20 hl
		100 hl

- Jumlah benang lusi seluruhnya 4000 hl
- Kapasitas creel 600 bobin

Perhitungan :

Raport hanian tersebut di atas dapat dihani dengan 4,5 atau sepuluh bum hani, karena angka-angka tersebut dapat sebagai pembagi angka 100 tanpa sisa.

Jumlah bum hani mana yang dipilih, tergantung pada jumlah lusi dan jumlah bobin yang dipasang pada creel (kapasitas creel).

Bila bum hani yang digunakan 5 bum, maka masing-masing bum hani menggulung benang sejumlah $4000 : 5 = 800$ helai, sedang kapasitas creel yang digunakan hanya 600 bobin, jadi terpaksa harus dihani dengan 10 bum hani masing-masing 400 helai.

Urutan warna pada tiap bum hani adalah sebagai berikut :

Bum No. 1 : M M P B K B K P M M } 40x

Bum No. 2	: M M P B K B K P M M	
Bum No. 3	: M M P B K H K P M M	} 40x
Bum No. 4	: M M P B K H K P M M	
Bum No. 5	: M M P K H H K P M M	} 40x
Bum No. 6	: M M P K H H K P M M	
Bum No. 7	: M M P K H K B P M M	} 40x
Bum No. 8	: M M P K H K B P M M	
Bum No. 9	: M M P K B K B P M M	} 40x
Bum No. 10	: M M P K B K B P M M	

Untuk tiap bum hani dapat dibaca raport haniannya yaitu :

Tabel 7.9
Raport Hanian

Bum Hani 1 & 2	Bum Hani 3 & 4	Bum Hani 5 & 6	Bum Hani 7 & 8	Bum Hani 9 & 10
2 M	2 M	2 M	2 M	2 M
1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
1 B	1 B	1 K	1 K	1 K
1 K	1 K	2 H	1 H	1 B
1 B	1 H	1 K	1 K	1 B
1 K	1 K	1 P	1 B	1 K
1 P	1 P	2 M	1 P	1 P
2 M	2 M	-	2 M	2 M
10 X 40 = 400				

7.4.6.3 Pemeliharaan Mesin Hani

Pemeliharaan pada mesin Hani meliputi :

1. Pembersihan sisir hani setiap 5 jam (setiap doffing).
2. Pembersihan drop wire setiap 5 jam.
3. Pembersihan rantai rail dan creelnya setiap 5 jam.
4. Pembersihan rantai down up setiap 5 jam.
5. Pembersihan drum/tambur setiap 5 jam.

6. Pembersihan disk break setiap 5 jam.
7. Pelumasan rantai pada head section setiap 1 minggu.
8. Pelumasan silinder bearing setiap 1 bulan.
9. Pelumasan rol dan drive bearing setiap 3 bulan
10. Pelumasan hydraulic setiap 1 bulan.

7.5 Proses Penganjian Benang Lusi

Penganjian benang adalah proses memberikan lapisan larutan kanji pada permukaan sampai pada massa benang sehingga memenuhi syarat sebagai benang lusi yang akan diproses pada mesin tenun.

7.5.1 Faktor-faktor Teknis yang mempengaruhi Benang Lusi pada Poses Pertenunan

- **Gesekan**

Pada proses pertenunan akan terjadi gesekan benang lusi dengan bagian-bagian mesin tenun di antara lain peralatan back rest, droper, gun, breast beam secara terus menerus sepanjang benang, selain itu juga terjadi gesekan antar benang lusi itu sendiri, kemudian juga terjadi gesekan dengan teropong.

Dengan adanya gesekan tersebut diatas bulu-bulu benang akan keluar sehingga menyebabkan hubungan serat benang satu sama yang lain akan lepas, yang mengakibatkan benang menjadi lemah dan benang akan putus pada titik lemahnya karena adanya tegangan dan tarikan benang.

- **Tegangan**

Selama proses pertenunan terjadi pembentukan mulut lusi

karena adanya tarikan gun keatas dan kebawah sehingga benang mengalami tegangan. Jika benang tidak cukup kuat maka benang akan putus. Selain kekuatan, benang juga memerlukan sifat mulur benang yang cukup untuk mengatasi tegangan tersebut.

- **Hentakan**

Selama proses pertenunan akan terjadi gerakan pengetekan benang pakan sehingga benang lusi akan mengalami hentakan oleh lade (Slay Sword).

- **Tekukan**

Selama proses pertenunan benang lusi akan sering mengalami tekukan yaitu pada saat terjadi pembentukan mulut lusi oleh gun sehingga benang lusi tahan terhadap tekukan dan mempunyai kelembasan yang cukup.

7.5.2 Tujuan Proses Penganjian Benang

- Menambah kekuatan benang

Karena adanya bahan-bahan perekat dari kanji serat-serat pada benang akan saling merekat sehingga benang akan lebih kuat. Benang setelah mengalami proses penganjian akan meningkat antara 10% - 25 %. Untuk mengetahui

peningkatan kekuatan dapat dilakukan pemeriksaan kekuatan benang sebelum dan sesudah proses penganjian dengan menggunakan Single Yarn Tester atau Lea Trength Tester.

- Menambah tahan gesek benang

Bahan kanji selain meresap kedalam benang dan sebagian melapisi permukaan benang dan bulu-bulu benang akan tertutup oleh lapisan larutan kanji sehingga dapat melindungi benang terhadap gesekan.

- Memberikan sifat-sifat khusus pada benang antara lain, anti elektrostatis, anti bakteri (anti jamur), rabaan yang lembut dan untuk keperluan pasar diberikan bahan pemberat.

Untuk keperluan tersebut di atas pada larutan kanji diberikan bahan-bahan pembantu. Benang setelah dikanji mulur benang akan turun, karena adanya bahan perekat. Mulur benang sangat diperlukan pada saat proses pertenunan oleh karena itu pada proses penganjian mulur benang harus dipertahankan minimal 4 %. Untuk mempertahankan mulur benang pada proses penganjian diberikan bahan pelemas pada larutan kanji.

7.5.3 Kriteria Proses Penganjian yang baik

Untuk hasil proses penganjian yang baik dan memenuhi persyaratan benang lusi untuk ditenun, maka kriteria proses penganjian yang baik adalah :

- Viscositas dari larutan kanji harus tepat.
Kekuatan larutan kanji yang terlalu encer, penetrasi kanji kedalam benang akan sempurna tetapi tidak dapat melapisi permukaan benang dengan baik.
- Larutan kanji harus terpenetrasi kedalam benang agar serat dapat merekat satu sama lain didalam benang sehingga bulu-bulu benang tidak keluar selama proses pertenunan.
- Bahan kanji harus mempunyai daya rekat yang cukup.
- Pengeringan benang setelah dikanji yang baik.
- Pengeringan yang terlalu cepat atau berlebihan. Lapisan film kanji akan getas dan daya rekatnya akan turun, lapisan kanji akan lepas selama proses pertenunan, sebaliknya pengeringan yang terlalu lambat, bulu-bulu benang akan keluar lagi.
- Mulur benang harus dipertahankan minimal 4%. Karena adanya bahan perekat, regangan benang pada saat proses penganjian mulur benang

akan turun. Sedangkan tegangan dan regangan benang pada saat proses penganjian diperlukan untuk memisahkan benang satu sama yang lain. Oleh karena itu tegangan dan regangan benang harus dikendalikan agar benang masih mempunyai mulur yang cukup. Pada proses penganjian regangan benang yang diberikan tidak boleh lebih dari 1 %.

- Benang setelah mengalami proses penganjian mempunyai kelembutan yang cukup.
- Benang selama proses pertenunan akan mengalami tekukan-tekukan dan kalau benangnya kaku benang akan patah/putus. Sebaliknya kalau benang terlalu lembut, pada waktu pembentukan mulut lusi bulu benang akan timbul dan benang akan putus. Agar benang mempunyai kelembutan, pada saat pembuatan larutan kanji ditambah oiling agent.
- Benang setelah dikanji harus mempunyai kelemasan yang baik, agar benang pada saat melewati peralatan pada mesin tenun antara lain back rest, dropper, gun dan sisir dengan baik.
- Kanji yang terambil oleh benang (take up % of sie) harus tepat.
- Take up % of size yang kurang menyebabkan hasil penganjian tidak sempurna dan kalau take up % of size terlalu tinggi benang getas dan kanji akan mudah lepas lagi dari benang.

7.5.4 Bahan Kanji

- Sifat bahan kanji

Bahan-bahan kanji yang akan digunakan pada proses penganjian mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain :

- Sifat adhesive
- Kestabilan viscositas
- Daya penetrasi
- Memiliki daya absorpsi
- moisture
- Mudah dihilangkan kembali
- Ekonomis (harga wajar)

- Klasifikasi bahan kanji

(a) Bahan Perekat

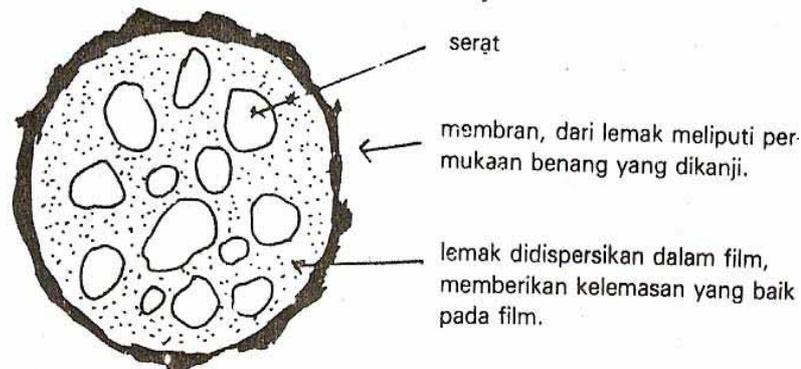
Bahan perekat merupakan bahan yang utama untuk penganjian terdiri dari :

- Bahan perekat alam antara lain : tepung jagung, gandum, sagu, tapioka, kentang, ubi jalar dan lain sebagainya.
- Bahan perekat sintesis :Poly vinyl alkohol (PVA), Poli Acrilic Acid Ester (pase)
- Bahan perekat semi sintesis : Carboxyl Methyl Cellulose (CMC).

(b) Bahan lemak

- Efek fungsi lemak

- memberikan efek lemas pada benang.
- Memberikan sifat licin pada permukaan benang
- Membantu penetrasi larutan kanji-kanji kedalam benang
- Memberikan daya tahan static electricity pada benang terkanji.
- Untuk mencapai maksud tersebut diatas bahan lemak harus memenuhi beberapa sifat sebagai berikut :
 - harus memiliki stabilitas emulsi dan dispersi yang tinggi.
- Menstabilkan viskositas larutan kanji
- Mengurangi buih yang timbul pada larutan kanji
- Tidak mengganggu proses pasta dari tepung kanji.
- Menyebabkan pegangan pada kain enak.
- Tidak merusak alat-alat pemasak kanji, mesin kanji dan mesin tenun.
- Harganya wajar
- Efek mekanisme dari lemak Penampang melintang benang terkanji secara mikroskopis dapat dilihat seperti gambar 7.70.



Gambar 7.70
Penampang Benang Terkanji

Pada gambar terlihat lemak terbagi merata pada permukaan benang maupun didalam film dan kanji. Partikel lemak pada permukaan film berfungsi untuk melicinkan benang, bahan tahan gosok dan

mempertahankan regain, sedang yang berada dalam film mengakibatkan komposisi kanji seperti sponge, dimana dibutuhkan untuk membuat benang lemas dan elastis.

- Klasifikasi Lemak

a) Berdasarkan dispersi lemak dalam larutan kanji, lemak diklasifikasikan beberapa tipe :

- Tipe Unsoluble

Pada larutan kanji lemak betul-betul terpisah dan tidak terdispersi, seperti parafin, minyak Rape, minyak kelapa dan sebagainya. Kondisi rekatnya pada benang tidak rata, tetapi sifat licinnya tinggi. Sehingga akan menyebabkan berbagai kesulitan diantaranya hasil celup tidak rata, oleh karena itu sekarang tidak digunakan lagi.

- Tipe Terdispersi

Pada saat larutan kanji diaduk lemak ini akan terdispersi, tetapi jika didiamkan bahan ini akan tetap terpisah, merekatnya pada benang merata dan sifat menjadi baik.

Partikel dan lemak adalah terbesar, dengan demikian sifat larut pada larutan kanji rendah tetapi sifat-sifat licinnya baik, walaupun memiliki kekuatan tarik yang rendah oleh karena itu, type lemak ini tidak digunakan untuk benang filamen, tetapi untuk benang spun, bahan ini banyak digunakan.

- Tipe Emulsi

Sebagai terdispersi secara homogen dalam larutan kanji, kondisi rekatnya dalam benang

secara komperatif adalah merata, tetapi sifat licinnya lebih rendah daripada tipe unsoluble dan terdispersi. Bahan ini baik bila digunakan untuk benang-benang spun maupun filamen.

- Tipe Larut Sempurna

Hampir semua tipe ini secara sempurna teremulsi dan terdispersi oleh bahan permukaan aktif. Bahan ini sifat licinnya kurang baik dan biasanya digunakan pada benang-benang filamen.

b) Berdasarkan jenis benang, lemak diklasifikasikan beberapa jenis :

- Lemak untuk benang kapas dan Rayon.

Sejak dulu lemak binatang-binatang dan lemak iakan dan yang sejenisnya digunakan langsung. Sekarang setelah ada lemak unsoluble seperti minyak pengeras, wax kayu, parafin, minyak-minyak binatang dan tumbuh-tumbuhan, ditambahkan dengan beberapa bahan aktif permukaan dan dijual dengan merek dagang.

- Lemak untuk benang sintetis

Untuk benang-benang spun sintetis, campurannya kapas dan rayon, bahan aktif permukaan perlu ditambahkan pada lemak dan minyak, untuk memberikan daya anti electricity.

Untuk benang filamen, bahan sintetis Poly Vinyl Alkohol (PVA) dan Poly Acrilic Acid Ester

(Pase) banyak digunakan dimana viskositas larutan kanji sangat rendah, sehingga kelarutan bahan minyak dilarutkan kanji adalah rendah dan juga dengan temperatur larutan kanji alam untuk benang-benang spun, kelarutan tersebut lebih rendah lagi. Oleh karena itu dimana titik leleh lemak dan minyak adalah tinggi sebagai bahan aktif permukaan tidak layak digunakan.

c) Bahan bahan pembantu

- Bahan pelunak air
- Bahan pemberat
- Bahan anti septic

d) Air

Air merupakan pelarut bahan-bahan kanji, agar menghasilkan penganjian yang baik air harus mempunyai kesadahan yang tepat sedang Ph yang ideal adalah 6,8.

7.5.5 Resep Penganjian Benang

- Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum menyusun resep penganjian.
- memilih bahan-bahan kanji yang baik sesuai dengan sifat-sifat yang dimiliki.
- Berdasarkan pertimbangan ekonomis dan teknis, penggunaan bahan perekat dapat dipakai campuran

misalnya tapioka dicampur dengan PVA.

- Cara pemasakan bahan-bahan kanji disesuaikan dengan sifat bahan kanji.
- Pelajari sifat-sifat bahan kanji yang akan digunakan dari katalog masing-masing bahan untuk mengetahui apa yang harus dikerjakan pada proses.
- Memperkirakan Pick Up % of size yang diharapkan besarnya Pick Up % of size tergantung dari nomor benang, mutu benang, tetal lusi dan pakan, kecepatan mesin tenun dan lebar kain yang akan dibuat.
- Pick up % of size yang terbaik adalah ditetapkan berdasarkan pengalaman.
- Konsentrasi larutan kanji harus seimbang dengan prosentase pick up % of size yang diharapkan dan tidak boleh kurang.
- Yang mula-mula ditetapkan adalah jumlah air sesuai dengan kapasitas tempat masak kanji, misalnya tempat masak = 1000 liter, pick up % yang diharapkan 13 %.
- Contoh resep Penganjian Benang
 - a. untuk benang kapas
 Konstruksi kain :
 - 20's x 20's x 38 inch
65 x 60
 - Air = 1000 liter

- Terigu = 130 kg
(13% terhadap air)
 - Teepol = 0,1 kg
(0,08 % terhadap terigu)
 - Velustrol = 0,8 kg
(0,62 % terhadap terigu)
 - b. Untuk benang campuran poliester 65%, kapas 35 %
- Konstruksi kain :
- $\frac{45's \times 45's}{95 \times 90} \times 42$ inch
 - Air = 1000 liter
 - Terigu = 100 kg
(10% terhadap air)
 - Poval117 (PVA) = 40 kg
(30,76 % terhadap terigu)
 - Teepol = 0,5 kg
(0,38 % terhadap terigu)
 - Velustrol = 0,7 kg
(0,54 % terhadap terigu)

7.5.6 Cara Penganjian

Berdasarkan susunan/bentuk benang dan alat yang digunakan proses penganjian benang terdiri dari beberapa metoda yaitu :

- Hank Sizing Method (penganjian dalam bentuk hank)
Penganjian dalam bentuk hank banyak dipergunakan pada industri pertenunan yang memproduksi kain-kain bermotif warna yang menggunakan benang celup

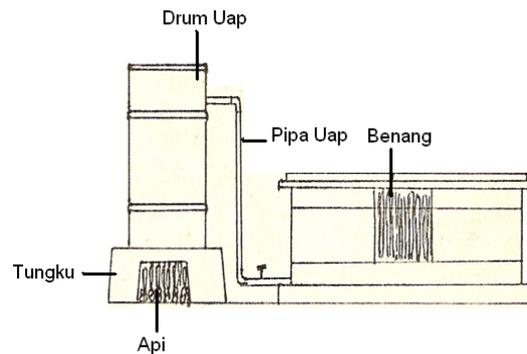
dan jumlah mesin tenunnya tidak begitu banyak.

Berdasarkan cara penggunaan bahan-bahan kanjinya, metoda ini ada dua macam yaitu :

- Methoda Kanji Mentah
Sesuai dengan nama metoda tersebut, bahan kanji yang dipergunakan adalah kanji mentah (masih berupa tepung) dicampur dengan zat-zat lain kemudian didispersikan dalam air.

Maksud penggunaan kanji mentah adalah untuk menjaga agar benang-benang yang telah dikanji tidak terlalu melekat satu dengan yang lain, sehingga mudah diproses pada pengelosan.

- Prinsip kerjanya
Benang dalam bentuk hank diremas-remas dalam campuran dispersi kanji dan obat-obat pembantu lainnya kemudian benang diperas agar kanjinya merata pada benang, selanjutnya benang dikukus (diuap) agar kanji yang ada pada benang menjadi matang.
Cara penguapan dapat dilakukan seperti terlihat pada gambar 7.81.



Gambar 7.71
Pembangkit Uap dan Tempat Penguapan

Uap yang terjadi karena air mendidih dari Drum pembuat uap, dialirkan kebawah gantungan dan terus mengalir keatas melalui benang sehingga dapat mematangkan kanji. Setelah kanji matang benang dikebut dengan maksud supaya benang-benang terpisah satu sama yang lain. Setelah dikebut kemudian dijemur sampai kering.

Kelamahan-kelemahan penganjian sistem ini :

- Kanji yang masuk kedalam benang kurang merata karena benang dalam bentuk gulungan. Kanji yang masuk dibagian luar gulungan kadang-kadang berbeda dengan pada bagian dalam gulungan.
- Perekat tidak pecah betul-betul menjadi gelatine

karena umumnya suhu tidak cukup tinggi, sehingga daya rekat kanji kurang.

- Penetrasi kanji sukar masuk kedalam benang karena hanya diremas-remas dan diperas, tidak ada gaya menekankan kanji-kanji kedalam benang akibatnya bagian dalam kurang terkanji.
- Kapasitas penganjian kecil.
- Pengerinan sangat tergantung terhadap sinar matahari, sehingga kemungkinan pengerinan tidak merata.
- Pengebutan dimaksudkan untuk memisahkan benang yang satu dengan lainnya. Pada waktu dikebut benang diregangkan, kalau peregangan terlalu tinggi, mulur benang akan berkurang dan dipertununan benang akan mudah putus. Peregangan benang dengan

cara pengebutan dengan tangan sukar diukur besarnya, padahal regangan benang tidak boleh lebih dari 1 %. Mulur benang setelah dikaji tidak boleh kurang dari 4 %, sebab kalau mulurnya kurang dari 4 %, benang akan sering putus pada waktu ditenun.

Hal-hal yang harus diperhatikan :

- Supaya penetrasi kanji dapat mudah masuk dalam benang, maka selama benang dimasukkan kedalam larutan kanji mentah sering diperas.
- Pengebutan jangan terlalu keras dan dilakukan dalam keadaan basah. Jumlah pengebutan untuk masing-masing streng benang harus sama agar penarikan benang untuk tiap-tiap gulungan/streng dapat sama.

- Metoda Kanji matang

Metoda ini banyak digunakan untuk industri-industri yang mempunyai jumlah mesin agak banyak. Metoda kanji matang ini ada 2 macam sistem peralatan yang digunakan yaitu :

- Penganjian dengan kanji matang menggunakan bak biasa.
- Pada penganjian sistem ini larutan kanji yang digunakan adalah larutan kanji yang

telah dimasak, kemudian ditambah air untuk mengatur viskositasnya. Selanjutnya benang dalam bentuk hank diremas-remas dalam larutan kanji tersebut, diperas merata mungkin, dikebut, dikeringkan setengah kering, kemudian dikebut lagi dikeringkan sampai kering betul.

- Kesukaran-kesukaran pada penganjian sistem ini.
 - Larutan susah masuk kedalam benang
 - benang-benang biasanya melekat satu sama lain
 - kapasitas penganjian kecil
 - pengeringan tergantung kepada panas matahari
 - Draft pada pengebutan tidak dapat diukur.
- Hal-hal yang harus diperhatikan
 - Larutan kanji yang dimasak harus betul-betul sudah mempunyai viskositas larutan yang stabil.
 - Dipakai obat pelemas yang cukup supaya benang dapat terpisah satu sama lain.
 - Jumlah pengebutan untuk tiap untaian supaya sama, agar draft benang dapat sama.
- Penganjian dengan kanji matang menggunakan

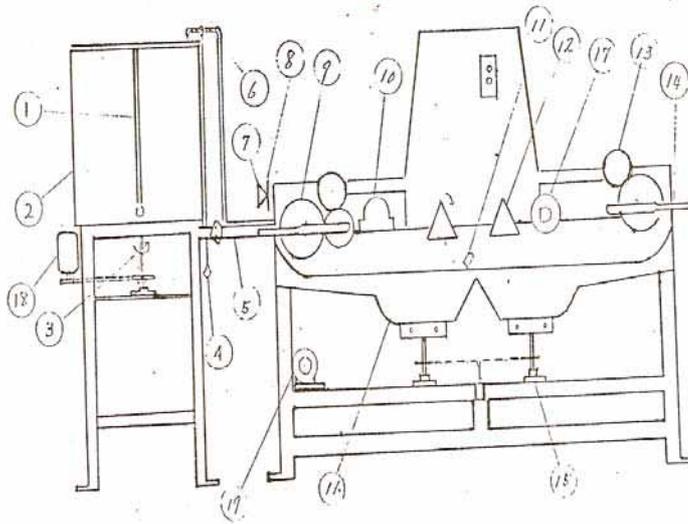
mesin kanji (Hank Sizing Machine)

Pada mesin kanji ini mempunyai 2 unit proses yaitu :

- Unit proses pemasakan kanji Untuk mempersiapkan larutan kanji yang siap untuk dipergunakan dalam proses penganjian, obat-obatan

yang telah ditentukan dalam resep perlu dimasak dahulu.

- Setelah pemasakan kanji selesai yaitu larutan kanji yang memenuhi syarat dalam viskositas maupun temperturnya, kemudian larutan kanji dialirkan pada bak kanji pada unit proses penganjian sesuai dengan kebutuhannya.

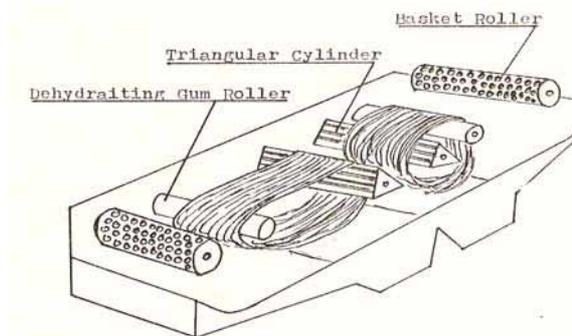


Gambar 7.72
Mesin Kanji Hank (Hank Sizing Machine)

Keterangan :

- | | |
|--|--|
| 1. Pengukur isi larutan (Tank Gauge) | 6. Pipa pengembalian larutan kanji. |
| 2. Bak pemasak kanji (Tank) | 7. Handel penyetel pemasukan kanji (Adjusting Valbe) |
| 3. Poros pengaduk (Stirring shaft) | 8. Ukuran jumlah larutan (Size Quantity Gauge) |
| 4. Tutup Pipa Buangan (Ground Plug) | 9. Rol pemeras (Basket Roller) |
| 5. Pipa pemasukan larutan kanji pada mesin kanji | 10. Roda Gigi Pompa (Gear Pump) |

-
11. Pipa pembagi larutan (Size Dividing Elbow)
 12. Silinder Prisma (Triangular Cylinder)
 13. Rol Pemas (Taper Roller)
 14. Handel Rol Pemas (Dehydrating Reinforcement Handel)
 15. Poros Pengaduk (Stirring Shaft)
 16. Bak Penganjian (Sizing Tank)
 17. Rol Karet (Dehydrating Gum Roller)
 18. Motor Unit Pemasakan (3 Phases ¼ HP (0,2 KW))
 19. Motor unit proses penganjian (3 phases 1 HP (0,75 KW))
- Rol pemas
 - Pompa pemasukan larutan kanji
 - Pemutar benang
- Cara penganjian :
- Mesin Kanji dijalankan dengan menekan Switch
 - Buka Adjusting Valve(7) sehingga larutan kanji masuk pada bak kanji, sesuai dengan banyaknya larutan kanji yang dibutuhkan untuk setiap proses.
 - Pasangkan benang pada Triangular Cylinder (12) dan Dehydrating Gum Roller (17), banyaknya benang setiap proses adalah 1,6 – 2,0 lbs (700 – 900 gram)
 - Setelah proses penganjian selesai benang dikeluarkan kemudian diperas kembali dan dijemur.
- Unit proses penganjian
Pada unit proses penganjian ini diperlengkapi dengan peralatan :
 - Bak penganjian
 - Pengaduk larutan



Gambar 7.73
Unit Proses Penganjian

- Cones Sizing Method (Metode Penganjian Bentuk Cones)

Sistem penganjian ini merupakan gabungan antara proses penganjian dan proses pengharian yang dijadikan dalam satu proses.

Pada proses penganjian ada 2 macam mesin yaitu :

- Penganjian dengan mesin hani seksi kerucut
- Penganjian dengan mesin hani seksi kerucut

Prinsip Kerjanya mesin.

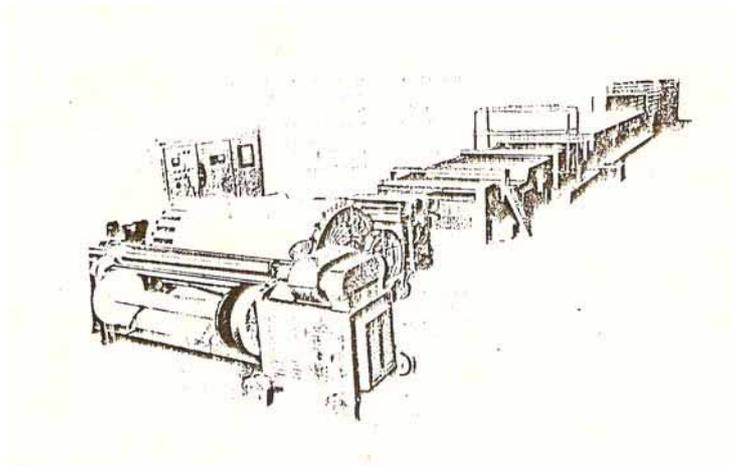
Benang dalam bentuk Cones diatur pada rak hani (creel) dengan susunan tertentu sesuai dengan corak lusi yang telah direncanakan. Kemudian benang-benang ditarik,

dilewatkan bak larutan kanji, dilewatkan pada alat pengering udara panas dan akhirnya langsung dihani.

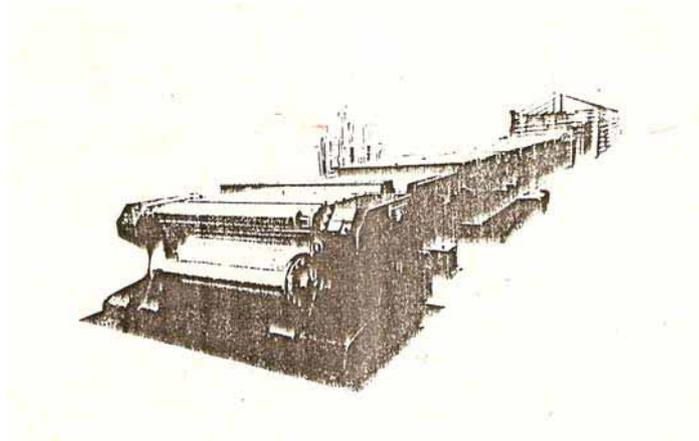
Methoda ini lebih baik daripada Methoda Hank Sizing, karena benang bersejajar satu-satu dilewatkan pada larutan kanji, sehingga kemungkinan untuk melekat satu dengan yang lain kecil sekali.

Dalam penganjian benang lusi dengan methoda ini, kesulitannya yaitu apabila ada benang yang putus pada waktu benang dikeringkan sehingga menyulitkan pada waktu penghaniannya.

Maka pengawasan putusnya benang perlu mendapat perhatian yang khusus.



Gambar 7.74
Penganjian dengan Mesin Hani Seksi Kerucut



Gambar 7.75
Penganjian dengan Mesin Hani Lebar

- Metode penganjian bentuk Bum (Slasher Method)

Sistem penganjian ini merupakan kelanjutan dari penganjian dengan mesin hani lebar, sehingga benang-benang yang akan dikaji terlebih dahulu digulung pada bum hani menggunakan mesin hani lebar. Untuk proses penganjiannya pada mesin ini diperlengkapi dengan peralatan pemasakan kanji. Dengan demikian mesin yang digunakan terdiri dari 2 (dua) unit proses :

- unit proses pemasakan kanji
 - unit proses penganjian
- 1.) Unit Proses Pemasakan kanji
Untuk mempersiapkan larutan kanji yang siap untuk dipergunakan dalam proses penganjian, obat-obatan dan bahan kanji yang telah

ditentukan dalam resep perlu dimasak terlebih dahulu. Macam serat dan benang yang akan dikaji sangat mempengaruhi terhadap pemilihan macam kanji yang digunakan, lama pemasakan dan temperatur yang digunakan dalam proses penganjian.

Sampai saat ini dikenal beberapa macam alat/mesin pemasak bahan kanji.

- Alat pemasak kanji terbuka

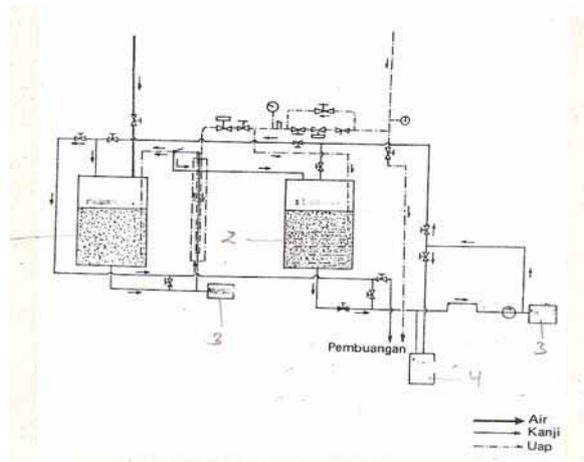
Pada alat pemasak kanji terbuka proses pemasakan dan pencampuran dilakukan pada alat yang sama. Unit ini terdiri Clay Pan dan Mixing Cistern, Clay Pan digunakan untuk memasak kanji yang sukar larut pada air, sedang mixing cistern digunakan untuk memasak

bahan yang mudah larut dalam air. Setelah semua bahan kanji larut, dimasukkan pada mixing cistern.

Ada jenis pemasak lain yang terdiri dari High Pressure Cooker dan Storage. Seluruh bahan kanji dimasak pada High Pressure Cooker dengan urutan bahan kanji yang mudah larut pada suhu rendah didahulukan,

baru setelah larut dan dipanaskan, bahan kanji yang mudah larut pada suhu tinggi dimasukkan. Setelah bahan-bahan kanji tersebut larut semua dan sudah masak baru dipindahkan ke storage.

Dari tangkai penyimpan (storage) larutan kanji alirkan ke bak kanji (size box) menurut kebutuhan



Gambar 7.76
Alat Pemasak Kanji Terbuka

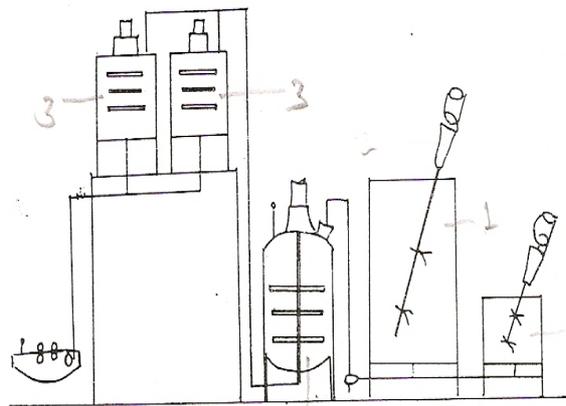
Keterangan :

1. Clay Pan
2. Mixing Cistern
3. Motor
4. Size Box

- High Pressure Cooker/Jet Cooker

Pada alat pemasak terdiri dari clay pan, mixing cistern dan High Pressure Cooker

Larutan kanji dari clay pan dan mixing cistern yang sudah tercampur dengan baik kemudian dimasukkan pada high pressure cooker untuk dimasak pada tekanan dan temperatur yang tinggi.



Gambar 7.77
High Pressure Cooker

Keterangan :

1. Mixing Cistern
2. Clay Pan
3. High Pressure Cooker

- Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan larutan Kanji.
- Cara mencampur
Sebelum memasukkan perekat kedalam air, harus dimasukkan dahulu pembasah yang berfungsi untuk membantu pendispersian perkat pada air. Kalau Perekat dimasukkan secara langsung pada air akan terjadi penggumpalan. Selanjutnya, untuk meratakan larutan perlu diaduk.
- Oiling Agent harus dimasukkan sesudah perekat. Kalau oiling Agent

dimasukkan kedalam air sebelum perekat, maka akan tertekan kebawah larutan oleh perekat dan tidak akan campur dengan baik walaupun dikocok (diaduk).

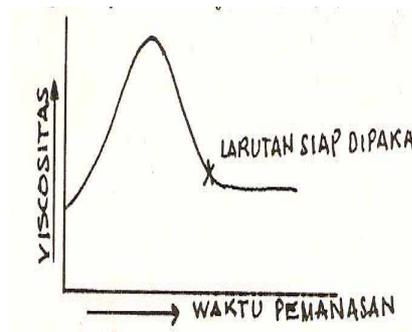
Cara melarutkan oiling agent.

Karena oiling agent susah tercampur, sebaiknya sebelum dicampurkan kelarutan kanji, oiling agent dilarutkan tersendiri, dicampur dulu dengan starch dan sedikit air kemudian dimasukkan dan diaduk. Karena Viskositas larutan tinggi, oiling agent tidak mengapung ke permukaan. Sesudah itu baru dimasukkan kelarutan kanji.

- Temperatur pemasakan harus cukup, sehingga butir-

butir kanji telah betul-betul pecah menjadi gelatine (pasta). Masing-masing perekat mempunyai suhu yang berbeda-beda.

- Lamanya pemasakan harus tepat.
- Lamanya pemasakan sangat mempengaruhi viscositas larutan, walaupun perekat telah pecah menjadi gelatin, biasanya viscositas turun dan lama-lama stabil. Tepat viscositas mulai stabil, pemasakan dihentikan, karena kalau dimasak terus viscositas stabil tetapi daya rekatnya turun.

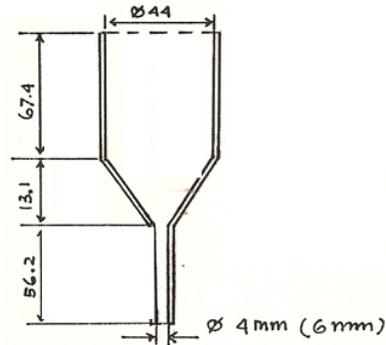


Gambar 7.78
Grafik Viscositas dan Waktu

Lamanya masak, masing-masing perekat mempunyai grafik yang berbeda.

- Selama pemasakan, viscositas larutan harus selalu diperiksa dengan Visko Cup. Kalau Viscup sudah menunjukkan hasil yang sama pemasakan dihentikan.

- Visko Cup
Visko Cup ada 2 macam
 \varnothing : 6 mm untuk kapas
 \varnothing : 4 mm untuk filament

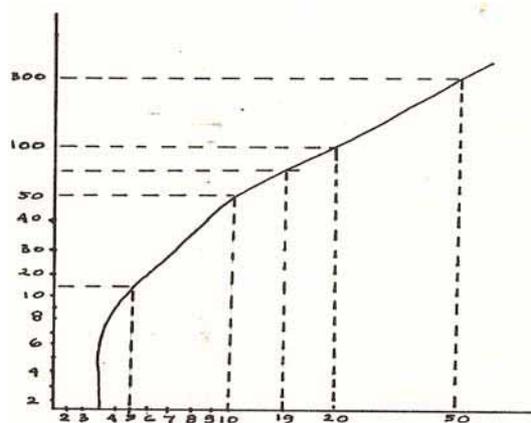


Gambar 7.79
Visko Cup

Cara mengukur viscositas dengan visko cup.

- Periksa kondisi Visko cup harus bersih, kalau perlu dibersihkan terlebih dahulu
- Masukkan visko cup seluruhnya kedalam larutan kanji, pegang gantungannya dengan tangan kanan dan biarkan 10 – 20 detik agar didapat panas yang sama antara visko cup dengan larutan
- Angkat visko cup penuh dengan larutan.
- Tekan knop dari stop watch supaya mulai bekerja dengan tangan kiri, waktunya bersamaan dengan pengangkat visko cup
- Pegang visko cup dengan baik, tahan diatas larutan

- setinggi 10 cm, perhatikan keluarnya larutan dari visko cup.
- Tekan knop dari stop watch untuk dihentikan, bersamaan dengan waktu larutan habis dari visko cup, hitung berapa detik
 - Ulangi 2-7 kali (cukup 2 kali)
 - Catat pembacaan detik
- Setelah selesai, bersihkan visko cup bagian dalam maupun luarnya terutama dibagian lubang pipa kecil. Satuan dari viscositas terutama dilaboratorium adalah Cps. Walaupun dilakukan dalam satuan detik kita dapat mengetahui Cpsnya dengan mempergunakan diagram dibawah ini.



Gambar 7.80
Grafik Kecepatan Habisnya Larutan terhadap Cps,
untuk Viskocup Ø 6 mm

- Kalau kita mempergunakan resep dengan 2 macam perekat misalnya Tapioka dan PVA, maka pelarutannya harus terpisah karena masing-masing perekat daya larutan berbeda. Setelah keduanya larut, kemudian dicampur dan dipanaskan sampai terbentuk pasta dimana viskositasnya tetap.
- Keadaan Larutan kanji waktu dilewati benang Penganjian benang sebenarnya dilakukan di size box, peralatan yang ada pada size box adalah Imersion Roller, squeezing roller dan cavity box. Oleh karena itu harus kita perhatikan hal-hal sebagai berikut :
 - Suhu larutan yang ada pada size box harus selalu tetap (stabil), dimaksudkan untuk

-
- mendapatkan viskositas yang stabil pula.
 - Untuk mempertahankan viskositas larutan kanji yang baik, larutan harus selalu berputar dari bak penampung dan bak kanji, yang dilakukan oleh pompa.
 - Untuk mendapatkan viskositas yang baik :
 - Resep harus baik/tepat
 - Pencampuran harus sesuai dengan aturannya
 - Cara pemasakan harus benar
 - Sirkulasi larutan pada size box harus baik
 - Suhu larutan harus tetap
 - Cara mendapatkan Pick up % yang dikehendaki :
Jika kenyataan Pick Up % lebih rendah dari yang dikehendaki, kita bisa melakukan hal-hal sebagai berikut :
 - Turunkan tekanan rol
 - Kalau belum didapat Pick Up yang dikehendaki
 - Kurangi kecepatan benang
 - Kalau masih juga belum didapat.
 - Turunkan suhu larutan kanji
 - Resep-resep kanji dan cara pemasakan dan penganjian.
 - Resep penganjian dengan mesin Untuk benang kapas
 - Air 450 liter
 - Tapioka 75 kg (16,7 % terhadap air)
 - Lemak binatang 8 kg (10,7% terhadap tapioka)
 - Teepol 2 kg (liter) (2,7 % terhadap tapioka)
 - Cu SO₄ (trusi) 0,02 kg (0,03 % terhadap tapioka)
- Proses memasak :
Pada Clay Pan
- 150 liter air dimasukkan, diaduk.
 - 25 kg tapioka dimasukkan dan diaduk terus selama 15 menit.
 - Dipanaskan hingga mencapai temperatur mendidih selama 10 menit.
 - Pengadukan diteruskan selama 5 menit dan lemak binatang dimasukkan.
 - Aduk terus selama 10 menit, turunkan temperatur menjadi 80°C.
 - Campurkan dengan kanji pada bak pemasak.
 - Pada bak pemasak
 - Air 300 liter dimasukkan, diaduk dan tapioka dimasukkan sedikit demi sedikit
 - Teepol dimasukkan dan diaduk terus selama 10 mm
 - Pemanasan dimulai hingga mendidih selama 15 menit kemudian turunkan temperatur 80°C
 - Larutan yang ada pada Clay Pan dicampurkan.
 - Semuanya diaduk dan panaskan sampai mendidih dan sampai diperoleh

- | | |
|--|--|
| viskositas larutan yang stabil. | - Stel tinggi kedalaman Imersion Roller. |
| - Proses penganjian | - Panaskan ruang pengering (silinder pengering) sesuai dengan standar pengeringan. |
| - Larutan kanji dimasukkan pada bak kanji dan penampung secukupnya. | - Kecepatan benang agar selalu kontinu |
| - Panaskan kedua bak hingga dicapai temperatur 85°C – 94 °C | - Kontrol persentase kanji setiap bum diturunkan (14 -17 %) |
| - Stel tekanan Squeezing Rol sesuai dengan persentase kanji yang diharapkan. | |

Tabel 7.10
Resep Benang Polyester 65%, kapas 35%

Bahan	Jumlah	Keterangan
Air	400 liter	-
Terigu	12,0 kg	3% terhadap air
PVA 217	16,0 kg	4% terhadap air
Velustrol	1,0 kg	3,5% terhadap perekat
Elenon	1,0 kg	3,5% terhadap perekat
Teepol	2 liter	7% terhadap perekat
Temperatur proses kanji		85° C

Keterangan : Terigu dan PVA 217 adalah zat perekat kanji.

Tabel 7.11
Resep Benang Polyester 65%, Rayon 35%

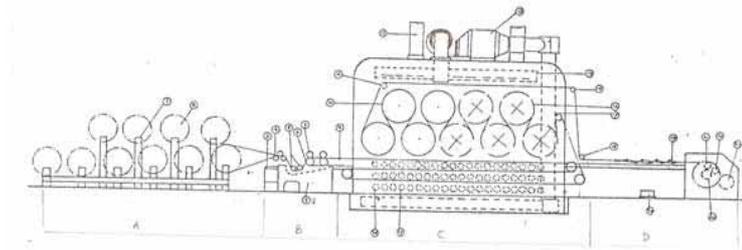
Bahan	Jumlah	Keterangan
Air	400 liter	-
Typose (CMC)	8 kg	2% terhadap air
PVA – 217	6 kg	1,5% terhadap air
Velustrol	1,0 kg	7,2% terhadap perekat
Elenon	1,0 kg	7,2% terhadap perekat
Teepol	2 kg (lt)	14,3% terhadap perekat
Temperatur dalam proses	65–70° C	-

2.) Unit proses penganjian

Mekanisme mesin kanji secara umum terdiri dari beberapa bagian

- tempat bum hani (beam stand, beam creel)

- penganjian (sizing section)
- pengeringan (drying section)
- penggulangan (beaming section)



Gambar 7.81
Skema Proses Mesin Kanji Slasher

Keterangan :

1. rak boom hani
2. boom hani
3. bak penampung
4. rol-rol peregang
5. rol perendam
6. rol pemeras bawah
7. rol pemeras atas
8. bak kanji
9. rol pemisah basah
10. drum-drum pemanas
11. rol penegang
12. pengeluaran udara
13. kipas penghisap
14. penyaring udara
15. rol penegang
16. drum-drum pengering
17. pipa penyalur udara panas
18. rol penegang
19. rol pemisah kering

20. differential gear

21. delivery roll

22. delivery roll

23. delivery roll

24. boom tenun

25. pipa-pipa udara panas

A. Beam Creel (tempat Bum)

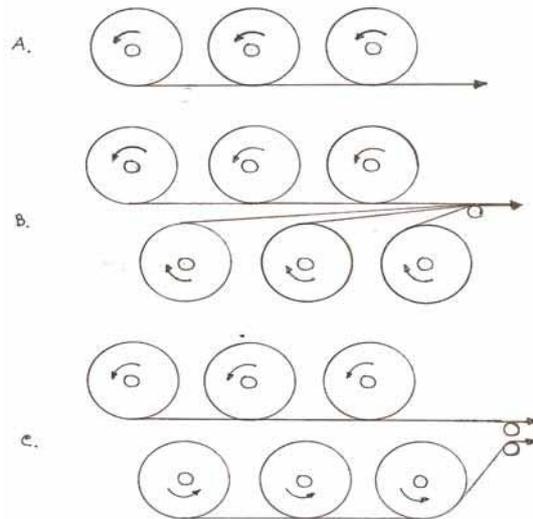
B. Sizing Section (Bagian Penganjian)

C. Dying Section (Bagian Pengeringan)

D. Beaming Section (Bagian Penggulungan)

a) Bagian bum hani (beam creel, beam stand)

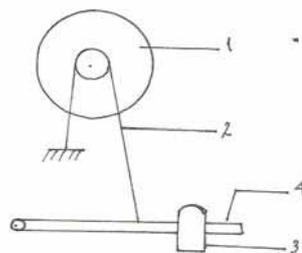
- susunan penempatan bum hani dan arah penarikan benang dapat dilihat seperti pada gambar 7.84 A, B dan C.



Gambar 7.82
Penempatan Bum dan Arah Penarikan Benang

- penguluran benang bum hani pada tempur bum ada 2 sistem.

Penguluran Pasif yaitu terjadinya penguluran karena adanya penarikan benang dengan keadaan bum ditahan oleh pengereman. Lihat gambar 7.85.



Gambar 7.83
Penguluran Pasif dengan Pemberat (bandul)

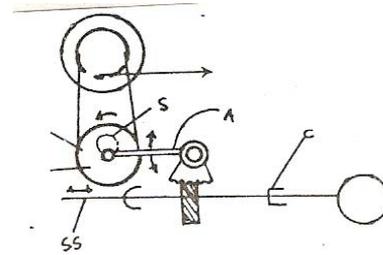
Keterangan :

1. Bum hani
2. Sabuk pengerem
3. Pemberat
4. Stang pengerem

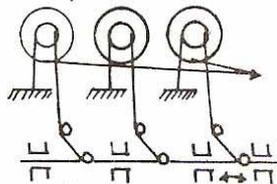
Pada saat benang ditarik tegangan benang harus selalu konstan dari gulungan besar sampai gulungan benang itu habis. Oleh karena itu perlu adanya pengaturan-pengaturan pengereman bum

- Pengaturan pengereman sistem pemberat (bandul). Pada sistem ini pengaturan pengereman dilakukan secara manual yaitu dengan menggeser pemberat.
- Pengaturan pengereman sistem servo motor dan elektro magnet yang bekerjanya secara otomatis

dengan penyetelannya dilakukan hanya sekali pada awal penarikan untuk seluruh bum yang dipasang (lihat gambar 7.86 dan gambar 7.87).



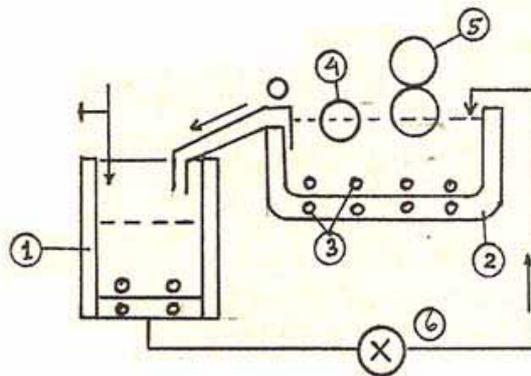
Gambar 7.85
Pengereman Sistem Elektromagnet



Gambar 7.84
Pengereman Sistem Servo Motor

a) Bagian penganjian (sizing section)

Bagian ini merupakan terjadinya proses penganjian benang dimana benang-benang dilewatkan pada rol perendam, larutan kanji dan rol-rol pemeras.



Gambar 7.86
Bagian Penganjian (Sizing Section)

Keterangan :

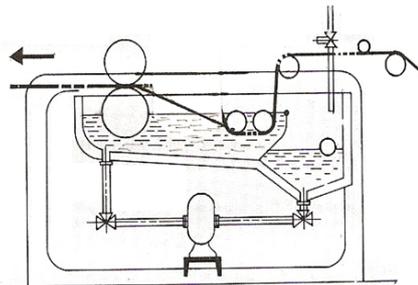
- 1. Bak penampang
- 2. Bak Kanji
- 3. Pipa uap
- 4. Rol perendam

- 5. Rol pemeras
- 6. Pompa

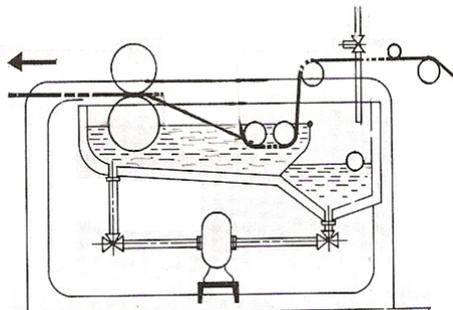
Macam-macam bagian penganjian : macam-macam

bagian penganjian dibedakan menurut jumlah rol perendam, rol pemeras dan bak kanji yang digunakan .

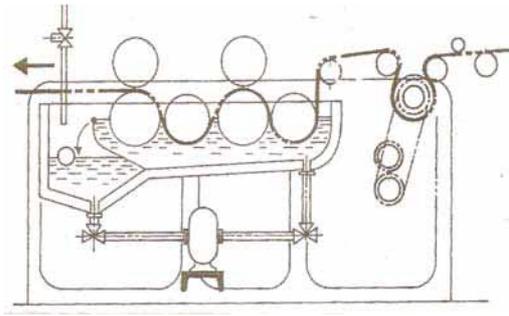
1. Pemeras tunggal (single squeezing roller) gambar 7.87 a.
2. pemeras ganda (double squeezing roller) gambar 7.87 b, c, d.
3. Perendam tunggal (one sizevet) gambar 7.87 a, b, d.
4. Dua perendam (Two size vet) gambar 7.87 c.
5. Dua bak kanji (Two size Box) gambar 7.87 d.



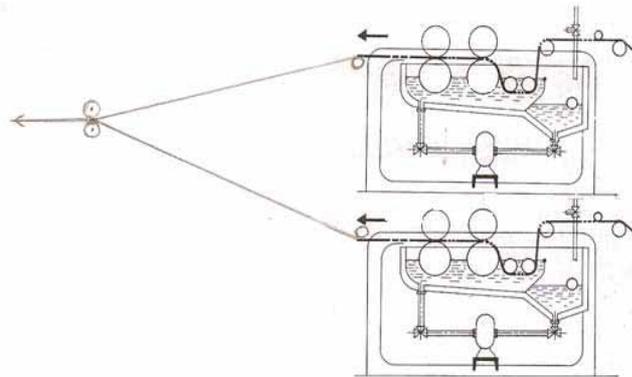
Gambar 7.87a
Pemeras Tunggal



Gambar 7.87b
Pemeras Ganda dan Perendam Tunggal



Gambar 7.87c
Pemeran Ganda dan Dua Perendam



Gambar 7.87d
Pemeran Ganda, Perendam Tunggal dan Dua Bak Kanji

- Bak Kanji (Size Box) dan Bak Penampung (Cavity Box)

Kedua bak ini mempunyai arti yang penting bagi kontinuitas kualitas kanji. Selama proses berjalan larutan kanji yang berada dalam bak kanji berkurang jumlahnya, sehingga perlu selalu ditambah larutan kanji yang baru.

Larutan kanji lama (dalam bak kanji) mempunyai konsentrasi

yang berbeda dengan larutan kanji yang baru dimasukkan, sehingga apabila keduanya tidak dapat bercampur dengan sempurna akan sangat mempengaruhi terhadap kualitas hasil penganjian.

Oleh karena itu larutan kanji yang baru adalah salah apabila dimasukkan langsung ke dalam bak kanji, melainkan harus dimasukkan ke dalam bak penampung terlebih dahulu,

sehingga dapat bercampur dengan larutan kanji lama yang keluar dari bak kanji.

Sirkulasi ini harus selalu dijalankan dengan perantara pompa sehingga temperatur larutan kanji pada bak kanji selalu sama dengan larutan kanji yang ada pada bak penampung. Dengan demikian hasil penganjian lusi akan selalu berkualitas sama.

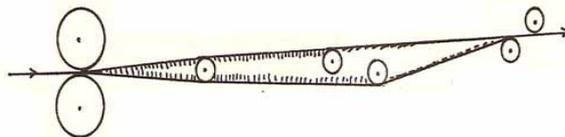
Adapun temperatur larutan kanji berkisar antara 70 - 95°C.

Pada gambar 7.88 dapat dilihat bahwa larutan dimasukkan kedalam bak penampung (cavity box) dengan perantara pompa, larutan dimasukkan kedalam bak penganjian (size box).

Setelah size box mencapai isi dengan permukaan tertentu, larutan mengalir melalui lubang yang menuju ke bak penampung. Dengan demikian larutan mengalir secara berputar dari cavity box ke size

box, terus kembali ke cavity box.

- Rol Pemisah Benang Basah
 Rol ini sangat penting artinya untuk membantu memisahkan benang lusi satu sama lain dalam keadaan basah sebab apabila sudah kering, pemisahan tersebut dapat berakibat kanji banyak terlepas. Dengan pemisahan ini jelas akan berakibat timbulnya bulu-bulu benang kembali, oleh karena itu pada alat ini dilengkapi dengan dua buah rol kecil (Rod) untuk membantu menidurkan bulu kembali. Rol pemisah basah biasanya berputar dengan kecepatan sangat rendah untuk menghindari adanya kesusahan, sedang dua rol (rod) tersebut secara pasip dapat berputar karena gerakan lusi. Posisi rol pemisah basah dapat dilihat pada gambar 7.90.



Gambar 7.88
 Posisi Peralatan Rol Pemisah Basah

b) Bagian Pengeringan (Drying Section)

Benang ini setelah dikanji keadaannya basah, oleh karena itu perlu dikeringkan. Sampai

pada saat sekarang ini, pada mesin kanji ada beberapa macam sistem pengeringan yaitu :

- Pengering Silinder

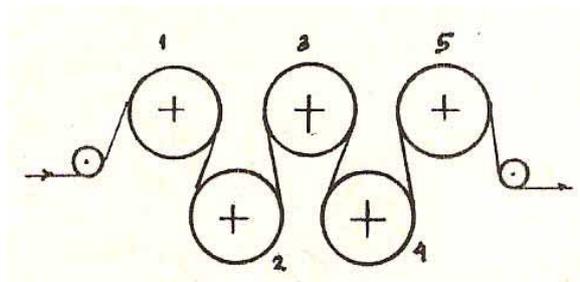
Pada alat pengering sistem ini terdiri dari 2, 3, 5 atau lebih silinde-silinder yang memperoleh pemanasan dari uap yang dimasukkan kedalamnya.

Pengaturan temperatur dilakukan pada setiap silinder, sehingga perbedaan temperatur antara silinder satu dengan silinder lainnya dapat diatur. Pengaturan ini penting untuk menghindari hasil penganjian yang getas (brittle) karena terlalu kering.

Pada gambar 7.108 menunjukkan pengeringan dengan pengering silinder. Jika pengeringan menggunakan 2 silinder pengering, maka pada silinder pertama temperaturnya diatur agar tidak berbeda jauh dari temperatur larutan kanji, baru pada silinder ke 2

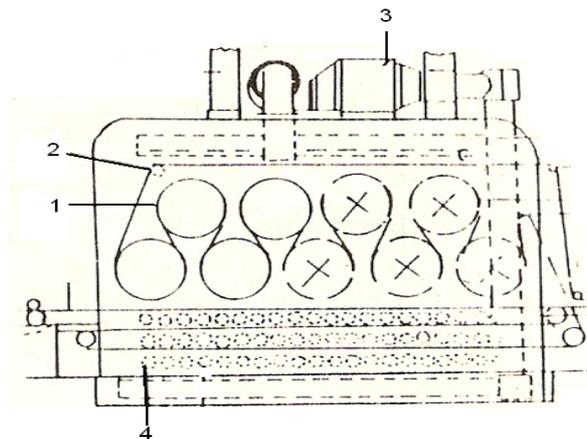
temperaturnya diatur lebih tinggi, sehingga secara visual benang telah cukup kering dan masih mengandung air secukupnya.

Pada mesin kanji dengan silinder pengering lebih dari tiga buah, pengaturan temperatur dibagi dalam tiga grup dimana pertama dengan temperatur 80 - 90 °C, grup kedua dengan temperatur 100°C lebih besar dan grup ketiga dengan temperatur 70°C - 80°C. hal ini sangat penting artinya untuk menghindari pengeringan dan pendinginan yang mendadak yang dapat menyebabkan kanji pada menjadi rapuh. Untuk menghindari kerusakan benang karena benang menempel langsung dengan silinder sehingga kadang-kadang benang menjadi lengket dan gepeng juga timbul bulu lagi, maka pada permukaan silinder dilapisi Teeflon Sheet semacam karet sintetis yang tahan panas.



Gambar 7.89
Pengering dengan 5 Silinder

- Pengering dengan ruang pengering (Dry Chamber) ruang pengering akibat hisapan kipas.
- Dengan sistem ini pengeringan benang dapat berjalan lebih merata ke semua permukaan benang tanpa benang yang diproses harus bersinggungan langsung dengan alat-alat yang temperaturnya tinggi. Dari sistem ini dapat diketahui bahwa mula-mula benang yang tebal kanjinya dilalukan pada daerah yang terpanas kemudian baru pada daerah yang lebih dingin. Keadaan ini menyebabkan temperatur ruang tidak terlalu tinggi, sehingga proses penganjian sistem ini tidak dapat diperoleh produksi yang tinggi.
- Pada gambar 7.90 terlihat bahwa pengeringan terjadi karena aliran udara panas dari pipa-pipa udara ke seluruh



Gambar 7.90
Pengering Ruang Pengering dan Silinder

Keterangan :

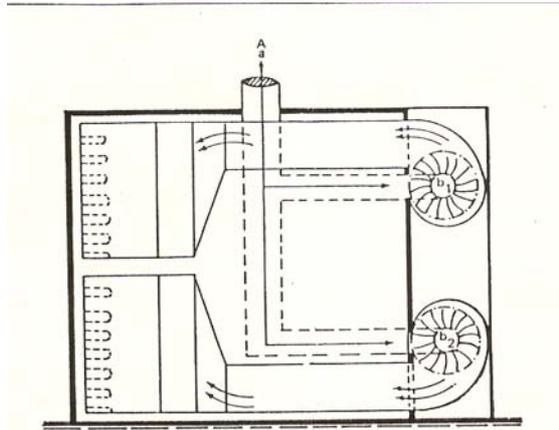
1. Drum pemanas
2. Rol penegang
3. Kipas penghisap
4. Pipa-pipa udara panas

Perbaikan dari sistem ini diperoleh sistem ruang pengeringan kecepatan tinggi (High Speed Dry Chamber). Sistem pengeringan ini menggunakan udara panas dari

cerobong (a) yang disedot oleh hisapan kipas (b1 dan b2). Udara dialirkan keseluruhan ruangan sehingga didalam ruangan tersebut terjadi sirkulasi udara secara merata. Suhu ruangan ini dapat mencapai 170°C sedangkan suhu benang yang dipanaskan tidak lebih dari 100°C karena benang tersebut masih mengandung air. Akan tetapi pengeringan dapat

diperoleh dengan baik karena adanya aliran udara panas pada permukaan benang tersebut. Kerusakan benang terbakar dapat dihindari karena sama sekali tidak menyentuh peralatan yang panas. Tekanan udara dalam ruangan pengering 6 – 8 atmosfer, apabila tekanan dalam ruangan melebihi

standar maka secara otomatis pintu pemasukan udara akan menutup dan pintu pengeluaran udara akan terbuka membuang udara panas yang kelebihan tadi. Demikian pula pada saat berhenti akibat kerusakan atau penggantian bum tenun setelah penuh, kedua pintu tersebut akan bekerja secara otomatis.



Gambar 7.91
Pengeringan dengan Udara Panas

c) Bagian penggulangan (Beaming Section)

- Proses pemisahan benang lusi yang telah dikaji dilakukan oleh peralatan-peralatan rol pemisah benang kering dan sisir kanji.

Alat pemisah ini penting artinya untuk dapat memisahkan benang lusi yang satu dengan lainnya untuk menghindari kesukaran dipertununan akibat lusi lengket satu sama lain. Jumlah rol pemisah ini sama

dengan jumlah bum hani yang dipasang dikurangi dengan satu ($n - 1$).

Adanya peralatan ini menyebabkan

- Adanya kanji yang lepas dari benang
- Jumlah bulu-bulu dari benang akan meningkat
- Meningkatnya lusi yang putus selama proses.

Ketiga hal tersebut diatas haruslah selalu diperhatikan dan diusahakan agar rol pemisah

mempunyai diameter yang tidak terlalu besar.

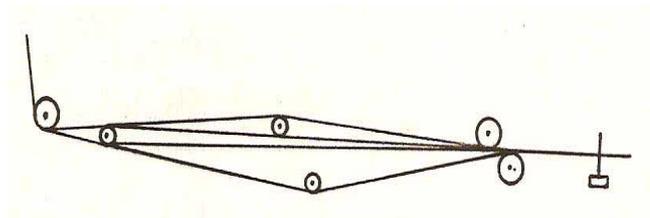
- Sisir Ekspansi

Sisir Ekspansi berfungsi untuk menyebarkan benang lusi dengan merata selebar bum tenun yang dikehendaki. Pencucukan benang pada sisir ini tidak teratur sebagaimana pada sisir tenun, kecuali benang-benang lusi bercorak.

Oleha karena itu urutan jajaran lusi sangat tergantung pada

saat penyebaran lusi pada saat pertama operasi. Dengan demikian selama proses berlangsung tidak dibenarkan untuk dipindah-pindahkan.

Apabila pemindahan dilakukan, maka akan terjadi banyak benang lusi yang saling menyilang pada bum yang dihasilkan, selain itu tegangan benang akan berbeda-beda.



Gambar 7.92
Rol Pemisah Benang Lusi Kering

- Penggulungan benang

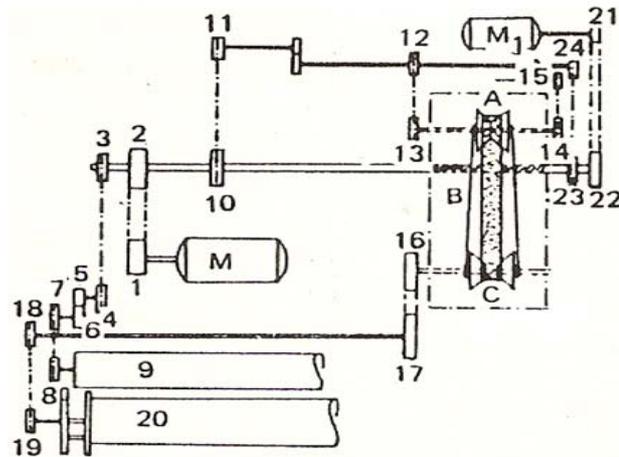
Benang yang telah dikaji langsung digulung pada bum tenun yang lebarnya sesuai dengan yang direncanakan. Gerakan penggulungan ini pada dasarnya ialah panjang benang yang digulung setiap menit adalah sama atau konstan, jadi pada saat diameter gulungan masih kecil putaran bum tenun cepat dan pada saat diameter gulungan benang lusi besar putaran lambat.

Sehingga pada peralatan penggulungan benang ini, harus

diperengkapi dengan peralatan gerakan pengatur kecepatan penggulungan benang, untuk mendapatkan tegangan dan kekerasan gulungan yang selalu sama sepanjang benang yang digulung dalam bum tenun.

Adapun konstruksi mekanik peralatan penggulungan benang pada mesin kanji tidak selalu sama pada setiap mesin, tergantung dari merk dan type mesinnya.

Sebagai contohnya peralatan penggulungan benang dapat dilihat pada gambar 7.93.



Gambar 7.93
Peralatan Penggulungan Benang

Keterangan :

- M . Motor
- 1&2 . Puli
- 3.4 . Roda gigi bebas
- 5.6 . Roda gigi biasa
- 7.8 . Roda gigi bebas
- 9 . Rol Penggulung
(delivery roller)
- 10-13 . Roda gigi bebas
- 14-15 . Cakra puli
- 16-17 . Puli
- 18-19 . Roda gigi bebas
- 20 . Lalatan lusi
- M₁ . Motor pengatur
putaran lalatan lusi
- 21-22 . Puli
- 23-24 . Roda gigi bebas

7.6 Pencucukan (Drawing In, Reaching In)

Sebelum benang lusi pada bum tenun dapat ditenun, maka diperlukan proses pencucukan.

Pada proses pencucukan dipengaruhi oleh anyaman kain yang akan dibuat, alat pembentuk mulut lusi pada mesin tenun dan macam mesin tenun yang akan digunakan.

Proses pencucukan meliputi :

- memasukan (mencucuk) benang lusi pada Dropper
- memasukan (mencucuk) benang lusi pada Dropper
- memasukan (mencucuk) benang lusi pada Dropper

Bila mesin tenun yang digunakan tidak diperlengkapi peralatan otomatis benang lusi putus, maka pencucukan hanya dilakukan proses pendudukan pada mata gun dan pada sisir tenun. Tetapi bila mesin tenun yang digunakan diperlengkapi dengan peralatan otomatis benang lusi putus maka proses pencucukan yang dilakukan adalah pencucukan pada

Dropper, mata gun gan sisir tenun.

Pada perusahaan pertenunan yang memproduksi hanya satu/beberapa macam kain tertentu saja, proses pencucukan kadang-kadang tidak dilakukan. Hal ini dilakukan untuk dapat menghemat tenaga kerja serta mempercepat proses pemasangan lusi pada mesin tenun. Proses yang dilakukan ialah dengan menyambung benang lusi baru dengan benang lusi yang masih berada pada mesin tenun.

Kelemahan dari cara ini ialah dapat menyebabkan makin bertambahnya lusi-lusi yang akan saling menyilang dibagian belakang mesin tenun. Oleh karena itu sampai sekarang proses pencucukan masih merupakan proses yang perlu dilakukan agar memperoleh mutu kain yang baik.

Berdasarkan cara mencucuk, maka proses mencucuk dapat dilakukan dengan :

7.6.1 Mencucuk dengan tangan

Mencucuk dengan tangan merupakan cara pencucukan yang terbaik untuk mempertahankan kualitas kain yang dihasilkan.

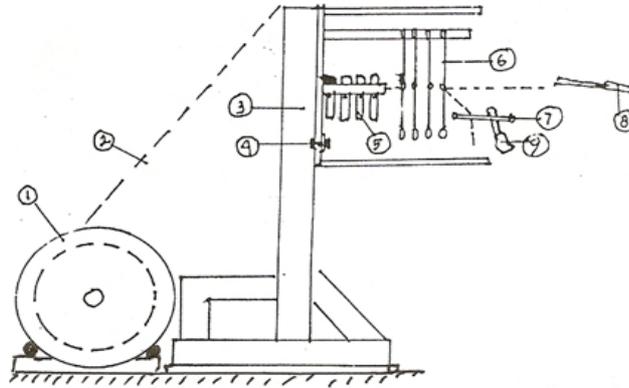
Pencucukan dilakukan oleh 2 orang operator dimana seorang bertindak sebagai tukang menyuapkan benang sedang yang seorang sebagai pencucuk/penerima benang.

Pencucukan pada sisir dilakukan sesudah mencucuk pada dropper dan gun selesai.

Peralatan yang diperlukan dalam pencucukan cara ini adalah :

- Kerangka tempat bum tenun dan penggantung (tempat gun dan dropper.
- Kawat pencucuk Dropper dan gun
Kawat pencucuk ini ada 2 macam yaitu kawat cucuk ganda dan kawat cucuk tunggal.
- Pisau pencucuk Sisir

Untuk lebih jelasnya jalan benang pada proses pencucukan adalah sebagai berikut :



Gambar 7.94
Skema Urutan Proses Pencucukan

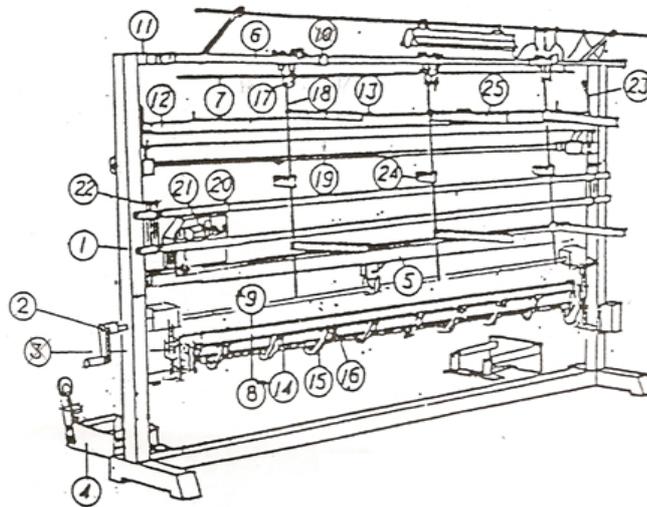
Keterangan gambar :

1. Beam Tenun
2. Benang lusi
3. Frame
4. Penjepit
5. Dropper
6. Gun
7. Sisir
8. Kawat cukuk
9. Pisau cukuk

7.6.2 Mencucuk dengan Mesin

Proses mencucuk dengan mesin dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi tenaga operator. Hal ini dilakukan biasanya karena upah buruh yang tinggi. Proses pencucukan dengan mesin dilayani oleh satu operator, sedang mesinnya itu sendiri hanya sebagai pengganti operator penyuar benang, bahkan pada saat pencucukan pada sisir, mesin tersebut tidak berfungsi.

7.6.2.1 Bagian peralatan Mesin Cucuk



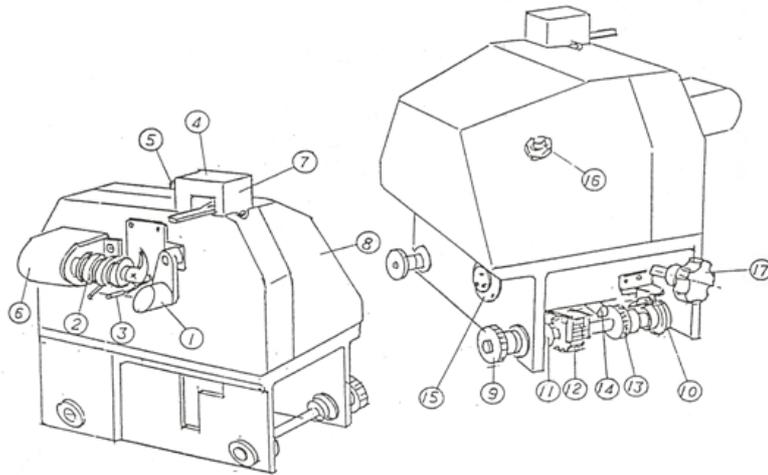
Gambar 7.95
Peralatan Pencucukan

Keterangan :

- | | |
|--|---|
| 1. Rangka (Frame) | 13. Batang T (T bar) |
| 2. Handle penegang | 14. Kain penggaruk (carding cloth) |
| 3. Dudukan klem (clamp bracket) | 15. Squill vice |
| 4. Pemegang Bum (Beam Holder) | 16. Baut kupu (Butterfly bolt) |
| 5. Rel (Rail) | 17. Pemegang penggantung (hanger holder) |
| 6. Pipa Penggantung (hanger pipe) | 18. Poros penggantung (hanger shaft) |
| 7. Poros Pengantar (Guide shaft) | 19. Pipa pengantar (guide pipe) |
| 8. Kem bawah A (Lower clamp A) | 20. Pipa penyilang (leasing pipe A) |
| 9. Klem bawah B (Loner clamp B) | 21. Pipa penyilang (leasing pipe B) |
| 10. Repository racket | 22. Pemegang pipa penyilang (leasing pipe holder) |
| 11. Dudukan penggantung (hanger bracket) | 23. Tipping holder |
| 12. Klem atas (upper clamp) | 24. Penggantung Dropper (dropper hanger) |
| | 25. Headle hanger |

Carriage (penyuap benang)
Peralatan ini berfungsi untuk
menyuapkan benang yang akan

dicucuk dan bekerja secara
otomatis, dilakukan oleh
peralatan Selector (1) dan worm
magazine (2), lihat gambar 7.97.



Gambar 7.96
Carriage

Keterangan :

1. Selector
2. Worm magazine
3. Conduction stop feeler
4. Running stop feeler
5. Set screw (for No.8)
6. Chain cover
7. Running Stop feeler cover
8. Cover
9. Roller
10. Location roller
11. Pinion for feeding
12. Ratchet for feeding
13. Lever for feeding
14. Metal flug
15. Push Butten Snitch
16. Handle

7.6.2.2 Alat Perengkapan Proses Pencucukan

1. Kawat cucuk (Drafig hook)

Kawat cucuk berfungsi untuk
mengait dan menarik benang-
benang lusi untuk ilewatkan ke
lubang droper dan gun.

Ada 2 macam kawat cucuk :

- kawat cucuk tunggal (lihat
gambar 7.98)
- kawat cucuk ganda (lihat
gambar 7.99)



Gambar 7.97
Kawat Cucuk Tunggal

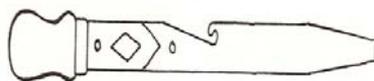


Gambar 7.98 :
Kawat Cucuk Ganda

2. Pisau cucuk (Denting Hook)

Pisau cucuk berfungsi untuk mengait dan menarik benang-benang lusi ke lubang sisir setelah dilewatkan droper dan gun.

Penggunaan pisau cucuk tergantung dari kehalusan benang yang dicucuk (lihat table7.12).



Gambar 7.99
Pisau Cucuk

Tabel 7.12
Penggunaan Pisau Cucuk

No	Nomor Pisau cucuk	Untuk benang Nomor
1.	40	Ne ₁ 40
2.	30	Ne ₁ 30
3.	30	Ne ₁ 20

3. Sisir Tenun (Reed)

Pada sisir tenun 2 macam pernyataan yaitu :

a.) Nomor sisir (Reed count : R)

Nomor sisir menyatakan jumlah kawat sisir yang disusun dalam panjang setiap 2 inch atau

jumlah lubang sisir setiap panjang 2 inch.

b.) Nomor Kawat Sisir (Reed Wire Count : W)

Nomor kawat sisir menyatakan jumlah kawat sisir yang mungkin disusun berderet dalam jarak 0,5 inch.

Bila tebal kawat sisir dinyatakan t inch, maka nomor kawat sisir adalah :

$$W = \frac{1}{2t}$$

Ketebalan kawat sisir (Reed wire Thickness) adalah penting, karena mempunyai pengaruh dalam proses tenun dengan kemungkinan putus benang.

c.) Hubungan Nomor Sisir (R) dengan Nomor kawat sisir (W)

Telah kita ketahui bahwa benang-benang lusi dalam proses tenunnya bergeser naik dan turun dalam celah sisir.

Kalau celah sisir ini cukup besar, benang lusi longgar dan bebas bergeser didalamnya sehingga kemungkinan putus kurang. Tetapi untuk memperoleh celah yang besar harus dipergunakan kawat yang tipis. Kawat sisir yang terlalu tipis berarti kekuatannya kurang atau mudah rusak akibat tegangan lusi untuk menggosok pada kawat sisir. Untuk mengetahui hubungan nomor sisir dan nomor kawat sisir yang paling baik dalam penggunaannya agar tidak terjadi hal-hal seperti dijelaskan diatas, disarankan menggunakan rumus hubungan sebagai berikut :

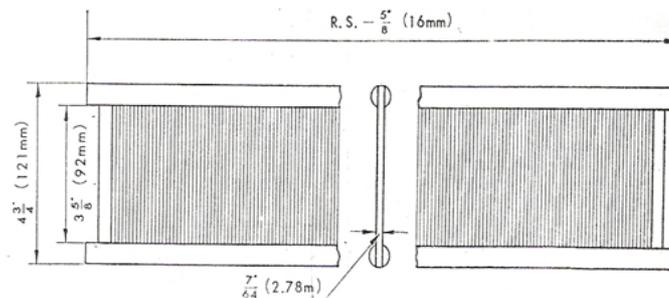
$$W = \frac{R}{2} + 2, \text{ untuk cucukan}$$

2 helai tiap celah

$$W = \frac{R}{2} + 2(15 - 20) \text{ untuk}$$

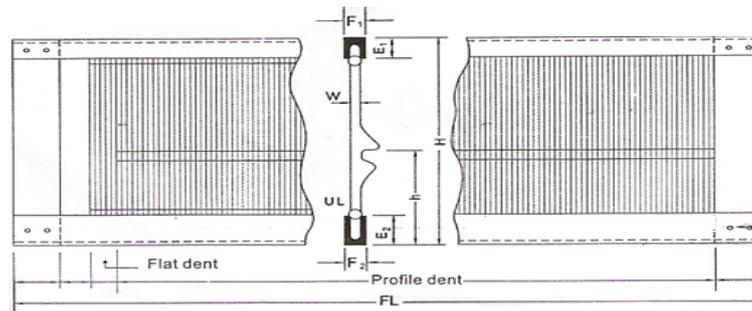
cucukan 4 helai setiap celah sisir

d.) Macam-macam sisir tenun



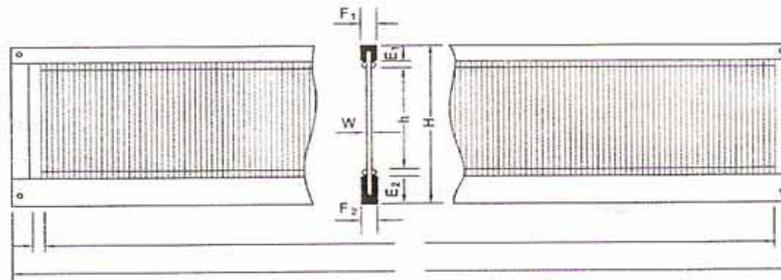
Gambar 7.100

Sisir Mesin Tenun Konvensional



H	E ₁	E ₂	F ₁ - F ₂	W
111.5 - 122 $\frac{m}{m}$	12 - 16 $\frac{m}{m}$	18 $\frac{m}{m}$	8 $\frac{m}{m}$	4.0 $\frac{m}{m}$

Gambar 7.101
Sisir Mesin Tenun Airjet Loom



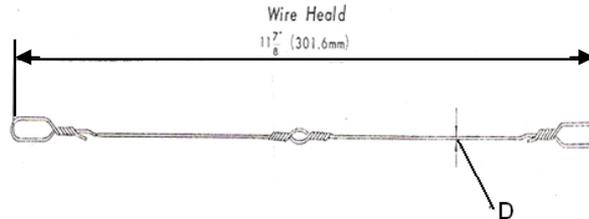
H	E ₁	E ₂	F ₁ - F ₂	W
125 - 128 $\frac{m}{m}$	12 - 20 $\frac{m}{m}$	20 $\frac{m}{m}$	5.5 - 8 $\frac{m}{m}$	2.8 4.0 $\frac{m}{m}$

Gambar 7.102
Sisir Mesin Tenun Rapiet, Water Jet, Projectile

4. Gun (Wire Heald)
Gun terbuat dari kawat dari bahan carbon Hard Steel 60 dan cara penomoran gun diperkenalkan oleh Imperial Standard Wire Gauge. Nomor gun berkisar No. 18 s.d. No. 36.

Pemakaian nomor gun disesuaikan dengan kehalusan (nomor) benang dan kerapatan (tetal benang) lusi yang akan digunakan.

- Gun No. 24 (D=0,559 mm) digunakan untuk benang Ne₁₈^S - Ne₁₂^S
- Gun No. 27 (D=0,4166 mm) digunakan untuk benang Ne₂₀^S - Ne₄₀^S
- Gun No. 30 (D=0,3150 mm) digunakan untuk benang Ne₄₀^S - Ne₆₀^S



Gambar 7.103
Gun (Wire Heald)

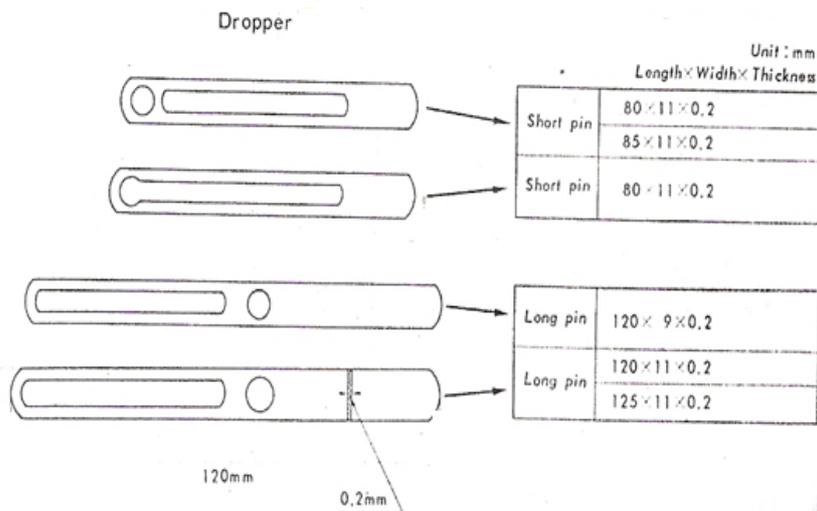
5. Droper

Pemakaian Droper disesuaikan dengan kehalusan benang lusi dan kerapian (tetal) benang lusi yang digunakan.

Droper diklasifikasikan

- Droper tebal digunakan untuk benang lusi kasar dengan tetal benang lusi rendah.

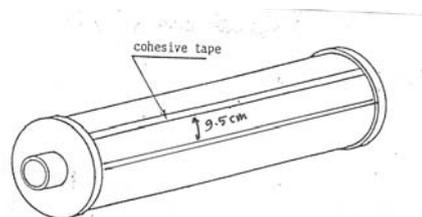
- Droper tipis digunakan untuk benang lusi halus dengan tetal benang lusi tinggi.



Gambar 7.104
Droper

7.6.2.3 Persiapan sebelum proses pencucukan

- I. Persiapan sebelum pemasangan benang lusi.
 1. Pindahkan T. Bar (13) pada klem atas (12).
 2. Buka klem bawah A, B (8,9)
 3. Pisahkan poros penggantung (18) ke bagian pingir mesin
 4. Setel klem bawah A, B (8,9) pada posisi vertical
5. pindahkan pipa penyilang A, B (20,21)
6. Tempatkan kereta (carriage) disebelah kiri rel (5).
- II. Persiapan sebelum pemasangan benang lusi.
 1. Rekatkan pita perekat yang lebarnya 2 – 3 cm pada benang-benang lusi di seluruh lebar kain.
 2. rekatkan pita perekat kedua dengan jarak 9,5 cm dari pita pertama.

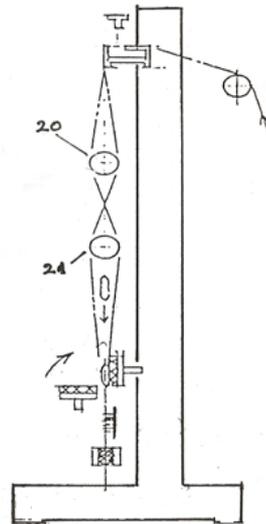


Gambar 7.105
Gulungan Benang Lusi Bum Tenun

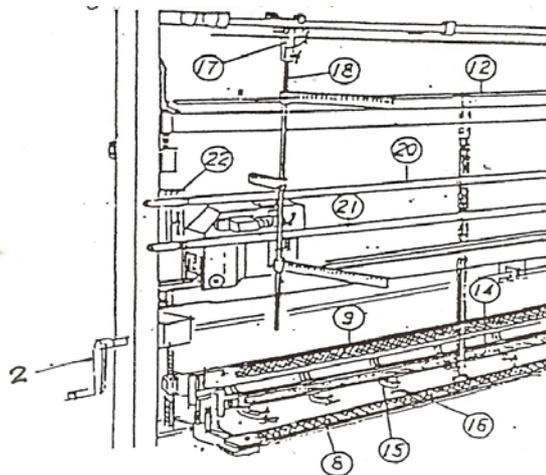
- Pemasangan benang lusi
 1. Letakkan Bum pada pemegang bum (4)
 2. Jepitkan ujung lusi pada bagian pita perekat dengan penjepit benang
 3. lewatkan benang lusi diatas klem atas (2)
 4. dan turunkan diantara klem bawah A, B (8,9) dan tarik kebawah $\pm 83,5$ cm
 5. Letakkan Bar T (13) diatas klem atas (12) dan jepit dengan kunci pas.
 6. Tempatkan kembali tali silangan dengan pipa silangan A,B (20,21)
 7. Sikat setiap seksi benang secara merata dengan sikat khusus untuk memisahkan benang-benang dan tempatkan benang-benang secara merata pada kain (14)
 8. Lepaskan bar pemisah kedalam dudukan pada bagian bawah pipa pemisah B.
 9. Tutup klem bawah A,B (8,9) dan mantapkan pada posisinya.

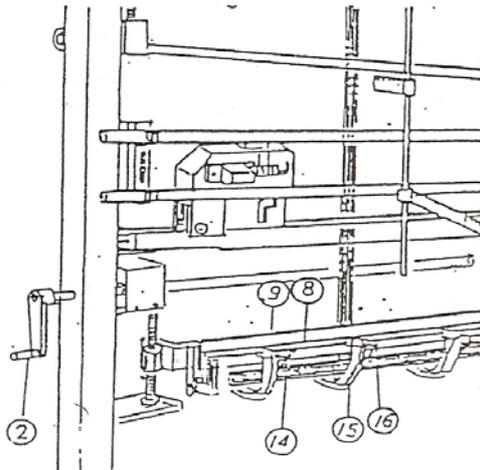
10. atur tegangan lusi dengan mengontrol handel peregang (2)
11. Kemudian potong ujung benang pada lembaran lusi pada bagian atas kain garuk (14).

Apabila menggunakan benang spun, filament, potong ujung benang pada bagian bawah kain garuk (14) untuk mencegah lusi kendur. Waktu memotong lusi sebaiknya memotong secara terpisah sesudah pekerjaan mencucuk dilaksanakan agar dapat menyetel tegangan lusi.



Gambar 7.106
pemasangan benang lusi





Gambar 7.107
Bagian-bagian Peralatan Kerangka Mesin Cukuk

7.6.2.4 Proses pencucukan

1. Pencucukan pada benang Gun

Urutan pencucukan pada gun disesuaikan dengan anyaman kain yang dibuat dan system pembukaan mulut lusi pada mesin tenun yang digunakan. Urutan pencucukan pada gun dibedakan :

- a. cucukan lurus misalnya 1-2-3-4, 1-2-3-4, dan seterusnya berulang-ulang.
 - b. cucukan loncat misalnya 1-3-2-4, 1-3-2-4, dan seterusnya.
 - c. cucukan runcing misalnya 1-2-3-4-5-6-7-6-5-4-3-2-1 dan seterusnya.
2. Pencucukan benang lusi pada sisir tenun

Jumlah benang lusi yang dicucukkan setiap celah lubang sisir secara umum adalah 2 helai benang. Sebelum mencucuk benang pada sisir terlebih dahulu menentukan lebar cucukan pada sisir tenun yaitu dengan perhitungan :

$$\text{Lebar cucukan} = \frac{\text{jml lusi} - \text{jml lusi pinggir}}{\text{no. sisir}} \times \text{jml lusi tiap lubang} \text{ inch}$$

Contoh :

- jumlah lusi 3648 helai
- jumlah lusi pinggir 48 helai
- no. sisir = 60
- jumlah benang tiap lubang = 2 helai
- lebar cucukan
 $= \frac{3648 - 48}{60} \times 2 = 60 \text{ inch}$



Gambar 7.108
Lebar Cucuk pada Sisir Tenun

Keterangan

A. sisa lebar sisir tidak tercucuk

B. lebar cucukan

BAB VIII PROSES PEMBUATAN KAIN TENUN

8.1 Perkembangan Alat Tenun

8.1.1 Alat Tenun Tangan

Suatu kain tenun dibentuk dengan cara menyilangkan dua kelompok benang dengan sudut 90°. Alat tenun yang pertama diketahui 4000 tahun sebelum masehi.

Benang pakan yang searah dengan lebar kain disilangkan dengan kelompok benang lusi yang membentuk panjang kain. Pada alat tenun ini benang lusi dalam posisi vertikal dan selalu tegang karena ada pemberat atau beban, sedangkan benang pakan disisipkan dengan suatu alat yang disebut "shuttle" atau "teropong" untuk membentuk "mulut lusi" benang lusi dipisahkan menjadi dua kelompok sehingga teropong bisa dilewatkan melalui mulut tersebut. Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan tongkat atau tangki pemisah.

Di Asia Timur alat tenun kuno dirancang dengan posisi benang lusi horisontal, namun kapan alat itu mulai digunakan masih belum diketahui kurang lebih abad ke 3 Masehi, suatu mekanisme "shedding" atau "pembukaan mulut lusi" telah

diperkenalkan di Cina dan disebarluaskan ke benua Eropa. Benang lusi secara individu dimasukkan ke lubang mata gun yang tersusun pada suatu bingkai atau rangka gun. Kemudian rangka gun ini diikat dengan tali yang dililitkan pada rol. Naik turun "rangka gun" atau "kamran" dikendalikan oleh injakan yang ada dibawah rangka gun dan dioperasikan oleh operator tenun dengan kakinya.

semacam sisir berayun atau "sisir tenun" digunakan untuk merapatkan benang pakan ke ujung kain (anyaman awal)

Pembentukan mulut lusi dan pengetekan benang pakan ke arah lebar kain sangat menentukan kualitas kain tenun. Penyisipan benang pakan, yang merupakan bagian penting proses pembuatan kain tenun.

Membutuhkan tenaga dan keterampilan yang tinggi, masih dilakukan secara manual.

Lebar kain yang dapat dihasilkan sangat terbatas tergantung pada rentang tangan penenun sehingga untuk menghasilkan kain yang lebih lebar diperlukan untuk menyisihkan benang pakan (teropong) dari satu sisi ke sisi yang lain.

Teropong Melayang

Pengembangan alat tenun tangan selanjutnya baru di mulai pada abad ke 18. Pada tahun

1733 orang Inggris, J.Kay, memperkenalkan suatu alat peluncur pakan atau shuttle yang disebut “flying shuttle” atau “teropong terbang” yang dirancang dengan mekanisme sederhana untuk mengurangi gesekan dengan lade, teropong dilengkapi dengan roda. Dengan cara ini peluncuran pakan dapat dilakukan dengan sebuah tangan. Perlengkapan utama peralatan ini antara lain : tropong, gun dan sisir dioperasikan secara mekanis, tetapi tenaga penggerak seperti pengatur saat peluncuran dan pergerakan alat masih dilakukan secara manual.

8.1.2 Mesin Tenun

Mesin tenun merupakan pengembangan lebih lanjut dari alat tenun tangan (handloom). Perubahan yang berarti adalah pada jenis “sumbu tenaga”. Pada handloom menggunakan tenaga manusia sedangkan pada mesin tenun atau “powerloom” menggunakan sumber tenaga non manusia, seperti :

- Tenaga angin melalui kincir angin
- Tenaga uap melalui mesin uap
- Bahan bakar melalui motor bakar
- Tenaga listrik melalui motor listrik

Alat-alat penggerak tersebut menghasilkan gerakan berputar yang kemudian diubah menjadi gerak lurus seperti gerak naik turun, gerak maju mundur atau gerak putar yang lain.

Tiga gerakan pokok pada alat tenun seperti gerakan pembukaan mulut lusi, gerakan penyisipan pakan dan gerakan pengetekan masih tetap ada pada mesin tenun. Sekitar tahun 1500 Leonardo da Vinci merancang tenaga air untuk menggerakkan mesin tenun. Pada tahun 1678 gennes seorang perwira angkatan laut Perancis dan pada tahun 1745 Vancanson seorang insinyur Prancis memajukan rancangan yang lebih rinci dari rancangan Leonardo Da Vinci namun tidak ada satupun dari ketiganya yang benar-benar terwujud.

Mesin tenun yang pertama kali diproduksi secara komersial dirancang oleh R. Miller, seorang Inggris pada tahun 1796. mesin tenun secara otomatis akan berhenti bila ada teropong berhenti di tengah celah mulut lusi. Peralatan ini disebut “Shuttle Stop Motion” atau “Pengaman teropong”.

Kemudian ditemukan peralatan penjaga pakan putus (Weft Stop Motion) apabila ada pakan putus atau teropong meloncat. Berlatar belakang pengetahuan mekanisme-mekanisme diatas, R. Robets, seorang insinyur inggris yang terkemuka pada tahun 1822 berhasil

mengembangkan mesin tenun dan memproduksinya dalam jumlah yang besar.

8.1.3 Mesin Tenun Teropong Otomatis

Penemuan peralatan penggantian otomatis palet pada saat penenunan oleh J. H. Northrop di Amerika Serikat pada tahun 1889 merupakan kemajuan yang sangat berarti sampai saat ini.

Kemudian peralatan lusi putus yang akan menghentikan mesin bila ada benang lusi yang putus. Jadi secara perlahan-lahan mesin tenun telah mengambil alih tugas-tugas operator lebih banyak lagi.

8.1.4 Mesin Tenun Tanpa Teropong

Teropong yang digunakan untuk mesin tenun pergantian palet memiliki bobot 100 g – 150 g lebih tinggi dari pada teropong biasa, bahannya harus kuat, presisi yang akurat, sehingga posisi bobin lebih kokoh di dalam teropong.

Teropong yang lebih berat akan membatasi kecepatan mesin, sehingga para teknisi mencoba metode penyisipan pakan yang lain yang dapat mengatasi keterbatasan kecepatan mesin. Salah satu alternatif adalah “mesin tenun rapier” yang dipatenkan pertama kali tahun 1898 dan berikutnya sistem

Gabler tahun 1925 dan sistem Dewasa tahun 1930.

Solusi alternatif lainnya adalah ditemukannya cara peluncuran dengan griper proyektil yang meluncurkan pakan dari satu sisi ke sisi yang lain, yang kemudian proyektilnya akan jatuh ke bawah pada ban pengangkut (conveyor) untuk diluncurkan kembali pada kesempatan berikutnya. Alternatif ketiga adalah peluncuran pakan dengan semburan air (waterjet) atau dengan semburan udara (airjet). Sistem peralatan ini telah dikembangkan untuk mencapai tujuan komersial yang tinggi.

8.1.5 Mesin Tenun Multiphase

Hasil mesin tenun satu phase batasi oleh gerakan pembukaan mulut lusi, peluncuran pakan dan pengetekan peluncuran pakan hanya terjadi satu interval pada pembukaan mulut lusi yang terjadi serentak. Pada multifase terjadi beberapa kali pembukaan secara berurutan dan benang pakan disisipkan oleh beberapa pembawanya (Carrier).

Penyisihan benang pakan pada mesin tenun bundar telah dirancang pada akhir abad ke 19 dan sebelum perang dunia I mesin tenun budar dengan diameter kecil telah diproduksi secara komersial. Setelah perang dunia II kaliling mesin tenun bundar mencapai 3,60 m.

Hasil mesin tenun bundar mutunya kurang baik dan hanya cocok untuk menenun kain pembungkus atau karung-karung dengan alasan diatas mesin tenun multifase berbentuk empat persegi panjang telah dikembangkan dan telah diuji hasilnya diberbagai tempat yang berbeda. Pemakaian mesin tenun multifase secara komersial telah berlangsung sejak tahun 1982.

8.1.6 Kombinasi Tenun dan Rajut

Kecenderungan pengembangan yang lain dalam produksi pembuatan kain tenun adalah dengan menjeratkan kain bahan kain rajut dengan benang seperti kain tenun. Sistem ini diperoleh dengan menyilangkan benang lusi atau benang pakan yang disisipkan pada kain rajut lusi atau kain rajut pakan. Sistem lain adalah benang pakan disisipkan dengan cara rajut pada mesin tenun.

8.1.7 Peralatan Pembentuk Corak

Kebutuhan untuk membuat kain bercorak telah disarankan pada ere alat tenun tangan (hanloom) ilustrasi tertua yang dikenal tentang peralatan pembentuk corak tercantum pada buku gambar Cina yang berasal dari abad 12.

Dobi pertama dioperasikan dengan sistem kartu berlubang hasil karya B. Bouchome pada tahun 1725. Suatu mesin pengontrol tenun naik kelompok-kelompok tali harnas yang dimuati kawat gun telah dirancang oleh J.M. Jacquard tahun 1805 dan sampai sekarang dikenal dengan mesin Jacquard. Mesin yang dapat menggunakan beberapa teropong secara bergantian untuk mendapatkan corak warna diciptakan oleh J.P. Reid dan T. Johnson pada tahun 1835 ; pada tahun 1868 mesin yang lebih sempurna yang dikendalikan melalui gerakan tapet (cam) diciptakan oleh perusahaan hacking dan dipasarkan tahun 1868.

8.2 Pemilihan Mesin Tenun

Mesi tenun yang akan dipilih untuk memproduksi kain harus dipertimbangkan dengan cermat sehingga dapat menghasilkan kain dengan spesifikasi tertentu mungkin tidak cocok untuk membuat kain yang diinginkan atau dengan kata lain tidak ada mesin tenun yang memiliki fitur atau kemampuan yang serba lengkap.

Pemilihan mesin Tenun dipertimbangkan berdasarkan hal-hal sebagai berikut ;

8.2.1 Berdasarkan Jenis Barang

- a. Mesin tenun harus dirancang dengan konstruksi tertentu bila akan digunakan untuk benang serat alam terutama untuk benang lusi. Peralatan ini kemampuannya terbatas dan akan bekerja efektif apabila jumlah kamran /heald shaft yang dikendalikannya maksimal 8 buah
- b. Untuk mengolah benang kapas atau wol, mesin tenun harus dirancang dengan tenaga penggerak yang memadai untuk mengatasi geakan pembukaan mulut lusi, terutama benang lusi yang kerapatannya tinggi. Peralatan dobi bisa mengontrol kamran lebih banyak antara 12 sd 32 kamran
Peralatan Jacquard dapat mengontrol benang lusi secara individu, helai demi helai dan kapasitasnya antara 100 sd 4000 helai. Untuk membuat kain tenun dengan anyaman khusus, mesin tenun dirancang sesuai dengan tujuannya, misalnya :
- c. Untuk menenun benang sutra, mesin tenun harus dibuat lebih panjang untuk memudahkan penanganan benang lusi sehingga menghasilkan kain yang kenampakannya lebih baik.
- Mesin handuk memiliki 2 buah beam lusi dan sistem pengetekan sendiri
 - Untuk menghasilkan anyaman leno, peralatan kawat gun bentuk, ukuran dan sistem kerjanya sendiri.
- d. Untuk menenun benang kapas / wol, yang menghasilkan gulungan panjang pada rol penggulung dan lebih tebal, harus dilengkapi beberapa peralatan untuk mengatasi volume gulungan yang lebih besar.

8.2.2 Berdasarkan Corak Anyaman

Corak anyaman ditentukan oleh peralatan pembukaan mulut lusi. Sebuah mesin tenun biasanya dilengkapi dengan peralatan pembukaan mulut lusi yang sederhana yaitu eksentrik atau cam (kem) atau tappet.

8.2.3 Berdasarkan Tingkat Efisiensi yang diinginkan

Tingkat efisiensi yang diharapkan tergantung pada beberapa faktor antara lain faktor-faktor yang diuraikan pada bagian 8.2.1 da 8.2.2
Hal lain yang sangat menentukan yaitu :

- a. Rpm poros engkol optimal
Suatu mesin tenun biasanya sudah dirancang untuk rpm poros engkol tertentu sehingga tingkat produksi yang diinginkan dapat

- disesuaikan dengan rpm-nya.
- b. Perlengkapan otomatis
Perlengkapan otomatis dapat menggantikan tugas-tugas operator, sehingga jumlah mesin berhenti dapat diminimalkan. Perlengkapan yang otomatis yang dapat dilengkapi pada mesin tenun baik sebagian atau seluruhnya adalah ;
- otomatis pakan putus dapat menghentikan mesin bila ada benang pakan putus
 - otomatis lusi putus dapat menghentikan mesin bila ada lusi putus
 - otomatis teropong terjepit dapat menghentikan mesin tenun bila teropong terjepit ditengah mulut lusi pada saat peluncuran pakan
 - otomatis pakan habis
 - otomatis pergantian corak pakan
- c. Lebar kerja sisir maksimal
Makin lebar sisir tenun lebar kain yang dapat dihasilkan akan lebih besar, yang berarti produktifitasnya tinggi. Secara umum dikenal mesin tenun 1x lebar dan 2x lebar, akan tetapi saat ini leba mesin tenun ada yang melebihi lebar standar yaitu 170 cm, 200 cm atau lebih.
- d. Peralatan Pembawa pakan

Ukuran pembawa pakan bentuk dan luas penampangnya dapat mempengaruhi ukuran sudut mulut lusi yang dilewatinya. Makin kecil luasnya sudut mulut lusinya makin kecil, sehingga tarikan/tekukan benang lusi semakin kecil dan kemungkinan putus juga kecil.

8.2.4 Berdasarkan Corak Warna Pakan

Pada mesin tenun teropong jumlah corak warna pakan yang dapat difungsikan ditandai dengan jumlah kotak teropong di sisi mesin tenun. Mesin tenun ini biasa dikenal dengan nama *mesin tenun weselbak* atau multibox, misalnya mesin tenun :

- 1 x 2, dikiri 1 kotak teropong, dikanan 2 kotak
- 1 x 4, dikiri 1 kotak teropong, dikanan 4 kotak teropong
- 2 x 4, dikiri 2 kotak, dikanan 4 kotak teropong

8.3. Pembentukan Kain Tenun

Kain tenun terbentuk melalui penyilang dua kelompok benang yang membentuk sudut tertentu ;

- kelompok benang lusi dalam jumlah tertentu dan kerapatan tertentu (misalnya 60 helai per cm), disusun dengan posisi sejajar antara

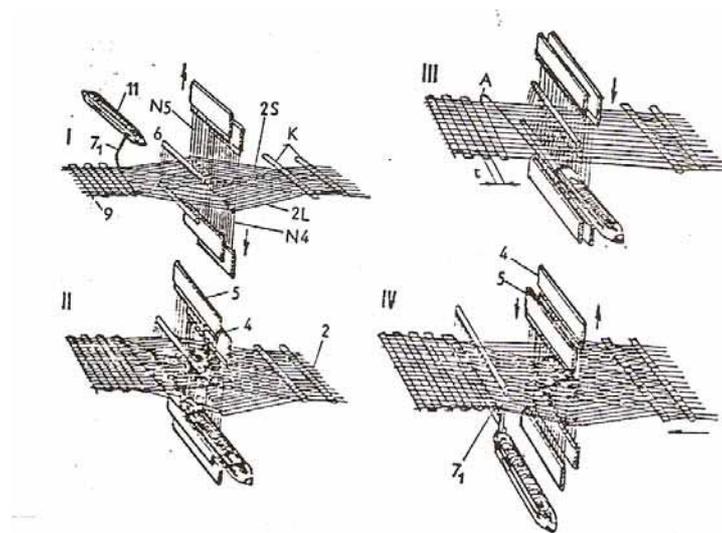
- helai benang yang satu dengan benang lainnya
- Benang pakan disisipkan diantara dua kelompok lusi (lusi atas dan lusi bawah), atau mulut lusi. Penyisipan pakan terjadi satu kali setiap satu gerakan pengetekan, atau satu kali pecepatan pakan keujung kain.

Pembentukan kain tenun terdiri atas empat langkah penting yaitu ; (Lihat gambar 8.1)

Langkah I : Pembukaan Mulut Lusi (Shed Opening)

Setiap helai benang lusi di cucukkan kedalam lubang mata

gun (N4 atau N5). Kawat gun tersusun dalam suatu bingkai dan secara keseluruhan disebut kamran (Healdshaft), (4) dan (5). semua lusi ganjil 2L dicucuk pada gun N4 dan lusi genap 2s dicucuk pada gun N5. anyaman polos biasanya dihasilkan dengan menggunakan 4 kamran yang bergerak berpasangan. Untuk anyaman polos paling banyak terdiri dari 4 sampai 8 kamran. Pada saat dua kelompok benang lusi bergerak maksimal keatas dan maksimal kebawah akan terbentuk suatu lorong atau celah, yang disebut mulut lusi (Shed Opening)



Gambar 8.1
Pembentukan kain tenun

Langkah II : Penyisipan Pakan (Welf Insertion)

Pakan (7) disisipkan pada lorong atau mulut lusi dengan menggunakan pambawa pakan

(carrier) seperti teropong (shuttle), projektil gripper, repier atau penyembur (air/udara), melintasi lembar mulut lusi sepanjang lebar kain.

Langkah III : Pembukaan Mulut Lusi (Shef Closing)

Ketikan pakan selesai disisipkan, kamran bergerak ke arah yang berlawanan menuju posisi dasar, yaitu *tidak membentuk* celah atau mulut lusi. Posisi ini biasa juga disebut mulut tertutup (III). Pada posisi ini benang pakan dirapatkan kearah ujung kain.

Langkah IV : Pengetekan Pakan (Weft beat up)

Benang pakan terakhir yang disisipkan didorong (beaten up) oleh sisir (6) pada ujung kain A. Langkah berikutnya :

Kamran (5), yang posisinya maksimal diatas diturunkan ke posisi terendah, sedangkan kamran (4) yang posisinya maksimal dibawah akan terangkat.

Kemudian langkah II2, III2, dan IV2 pada putaran engkol berikutnya akan membentuk silangan yang ke 2

Untuk membentuk suatu kain tenun dibutuhkan tiga unsur, yaitu :

1. Kawat gun / kamran (N4 dan N5) untuk membentuk mulut lusi

2. Pembawa pakan (carrier), misalnya teropong, projektil gripper, semburan air/udara.
3. Sisir (6) yang merapatkan benang pakan yang disisipkan pada anyaman terdahulu / ujung kain.

8.3.1 Gerakan Pokok Mesin Tenun

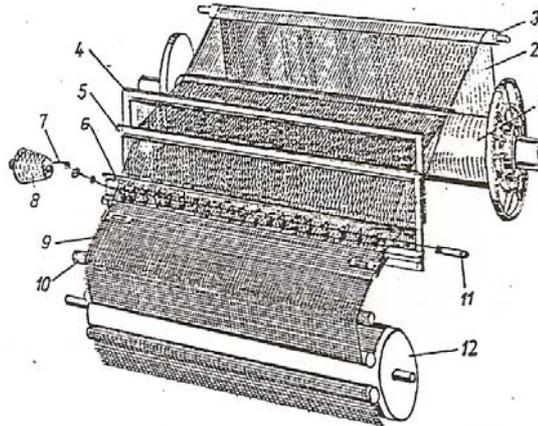
Sejumlah helai benang lusi yang membentuk lembaran (2) digulung pada beam lusi (2), kemudian dibentangkan melalui rol gandar belakang (3), mata gun (4-5), sisir (6). Pembawa pakan (11) disisipkan sambil merentangkan pakan (7) yang ditarik dari gulungan kelos (8) diantara ujung kain (9) dan sisir. Pada mesin tenun teropong atau multifase, pakan dilepaska dari gulungan yang terdapat didalam teropong itu sendiri.

Setiap pengetekan oleh sisir, rol penarik atau gandar parut (12) akan menari kain yang sudah terbentuk dan juga benang lusi yang ada pada beam (1) dan kemudian digulung pada rol penggulung kain (tidak diperlihatkan)

Bagian-bagian utama mesin tenun seperti kawat gun (4-5), pembawa pakan (11), sisir tenun (6) disetel menjadi suatu gerakan yang terpadu dan selaras oleh suatu sistem mekanik. Gerakan kamran selaras dengan gerakan pembukaan mulut lusi. Suatu pengendali sistem (cam)

digunakan untuk membuat anyaman sederhana, seperti anyaman polos, melalui suatu peralatan pengungkit atau injakan.

Untuk anyaman yang lebih rumit, corak anyaman dikontrol oleh peralatan dobi atau Jacquard.



Gambar 8.2
Bagian-bagian Utama
Mesin Tenun

Pembawa pakan dapat digerakkan dengan cam, per/pegas atau udara yang bertekanan tinggi atau dengan cara lain. Pada mesin tenun jet (semburan), pakan disisipkan dengan semburan udara (airjet) atau semburan air (waterjet)

- **Mekanisme Pelengkap**

Benang lusi yang diulur dikendalikan oleh "peralatan penguluran lusi" dan kain yang dibentuk dikendalikan oleh peralatan penggulung kain.

Benang lusi dan pakan dikontrol oleh otomatis lusi dan otomatis

pakan, yang akan menghentikan mesin bila ada lusi / pakan putus.

Sumber gerakan lusi berasal dari motor listrik yang putarannya diteruskan kemesin melalui kupling penggerak.

Perkembangan lebih lanjut mesin dilengkapi dengan bermacam alat pengaman, yang akan menghentikan mesin bila ada peralatan mekanik yang gagal berfungsi. Agar peralatan bekerja dengan sempurna, sistem pengaman yang efisien diterapkan secara optimal.

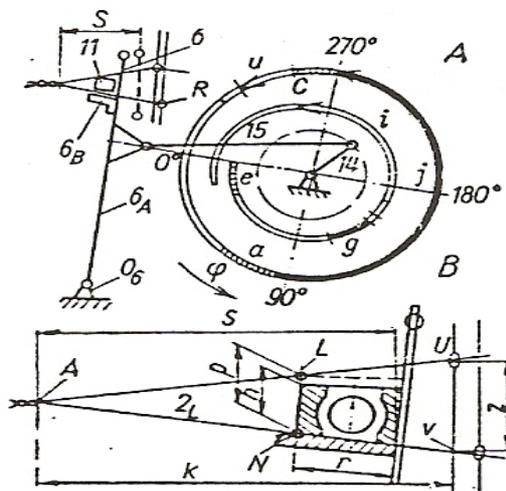
8.3.2 Diagram Engkol

Engkol adalah suatu bagian dari poros engkol yang akan merubah putaran porosnya yang juga memutar bagian lengan engkol. Melalui lengan engkol ini, gerakan berputar poros diubah menjadi gerak berayun lade.

Dalam satu siklus putaran engkol terjadi satu kali peluncuran pakan yang berarti terjadi satu kali.

- sisir menetek
- Gun bergerak naik turun
- Pembukaan mulut lusi
- Pembawa pakan disisipkan / diluncurkan

Untuk menunjukkan posisi putaran engkol dan hubungannya dengan keempat kejadian diatas dibuat suatu sistem penggambaran yang disebut "diagram engkol" (gambar 8.3).



Gambar 8.3
Diagram Engkol Anyaman Polos

Pada diagram ini poros engkol berputar tidak searah dengan gerak jarum jam

- pada titik 0° , engkol berada pada titik mati depan
- pada titik 90° , engkol pada titik mati bawah

- pada titik 180° , engkol berada pada titik mati belakang
- pada titik 270° , engkol berada pada titik mati atas.

Hubungan posisi poros engkol dengan gerakan, pengetekan, gerakan naik turun gun, gerakan

peluncuran pembukaan mulut lusi dan gerakan peluncuran pakan adalah sbb :

I. Langkah Ayunan Sisir

langkah ayunan sisir & ditentukan oleh rancangan mekanisme pengetekan dan tidak dapat diubah dengan cara pengetekan. Oleh karena itu semua variabel (ubahan) yang berhubungan dengan pengetekan, dimulai pada sudut engkol = $t = 0^{\circ}$, yaitu posisi engkol pada titik mati depan, atau sisir pada posisi maksimal terdepan.

II. Gerakan Gun

gerakan gun naik/turun ditentukan oleh bentuk permukaan luar cam (kem). Pada gerakan ini diperlukan saat gun tidak naik dan tidak turun atau posisi gun diam, untuk memberi kesempatan pembawa pakan dilewatkan melalui mulut lusi. Untuk saat gun diam ini, engkol menjalani putaran dengan sudut tertentu. Sudut mulut lusi yang terbentuk tergantung pada ketinggian pembawa pakan tidak boleh terlalu kecil atau terlalu besar, yang penting pembawa pakan dapat melewati celah mulut lusi dengan sempurna. Setelah penyisipan pakan, gun akan turun/ naik lagi untuk membuat

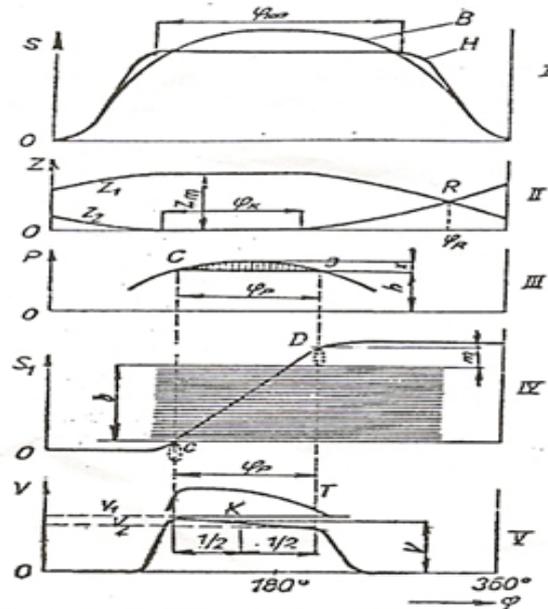
silangan. Gerakan ini terjadi pada posisi engkol antara 270° s.d 360° .

III. Ruang untuk Pembawa Pakan

Besarnya sudut mulut lusi atau ruang untuk dapat dilewati pakan ditentukan oleh ukuran pembawa pakan, misalnya shuttle (teropong). Mekanisme pengetekan terdiri atas engkol (crank - 14), lengan engkol (rod-15) dan kaki lade (sley sword-6) diperlihatkan pada gambar 8.3. teropong (11) bergerak pada datar luncur (Shuttle race-6B), yang juga berfungsi sebagai tempat sisir (6). Titik ayunan kaki lade (O_6) persisi di bawah kain A, sehingga dalam daerah peluncuran pakan, posisi datar luncur ada dibawah ujung benang lusi (Z_L). Sudut yang ditempuh engkol pada saat peluncuran pakan, saat gun diam antara 60° s.d 270°

IV. Gerakan Pembawa Pakan

Lebar lembar benang lusi (6) digambarkan pada diagram pembawa pakan meluncur dari titik C untuk mencapai D. Garis C D menunjukkan lintasan pembawa pakan dalam hubungannya dengan putaran poros engkol (poros utama)



Gambar 8.4
Diagram Lintasan Pembawa Pakan

8.4 Mesin Tenun

8.4.1 Klasifikasi Mesin Tenun

Klasifikasi mesin tenun ditentukan berdasarkan :

I. Sistem peluncuran pakan, mesin tenun ini terbagi atas dua golongan :

A. Mesin tenun teropong (Shuttle loom) yang terbagi menjadi :

1. Mesin tenun ordinari (power loom) pergantian teropong apabila pakan habis dilakukan

dengan tangan. Mesin ini tidak banyak beredar kalau pun masih ada hanya sisa sisa lama.

2. Mesin Tenun Otomatis

Pada saat ini banyak digunakan otomatis pergantian bobin palet, kalau pakan habis sedangkan sistem pergantian teropong (Shuttle change) sejak 1960 sudah jarang diproduksi.

B. Mesin tenun tanpa teropong (Shuttle less loom)

Seperti mesin tenun gripper projektil rapier, air jet dan

water jet. Pada mesin ini sistem muatan benang pakan lebih canggih / sempurna.

Beberapa metode penyisipan benang pakan dikombinasikan antara :

- a) Mesin tenun tanpa bobin palet dengan pembawa pakan yang tidak dimuati gulungan benang pakan ditarik dari suatu bobin kelos, yang posisinya tetap
- b) Mesin tenun ravier pneumatis, terdiri dari dua tangkai pembawa benang dan penarik benang. Tangkai pembawa mengantar ujung pakan ketengah-tengah dari salah sisi mesin, sedang tangkai penarik secara bersamaan akan bergerak ketengah bertemu dengan tangkai pembawa untuk mengambil ujung benang sehingga benang pakan terbentuk didalam celah mulut lusi.

II. Jumlah fase pembukaan mulut lusi, yang terbagi lagi atas

- 1) Mesin Tenun Satu Fase.
Kebanyakan mesin tenun menggunakan sistem satu fase
- 2) Mesin Tenun Multi Fase
Kebanyakan didapati pada mesin tenun bundar yang menggunakan beberapa

teropong. Mesin tenun segi empat ravier memproduksi dua macam lembar kain yaitu tipe segi empat dan tipe selubung (sarung)

III. Sistem pemasok pakan

- 1) Pakan ditempatkan dalam jumlah besar diluar mulut lusi. Pada mesin tenun gripper projektil dan jet benang pakan ditarik sepanjang yang dibutuhkan lebar kain kecepatan penarikan benang dari gulungan sama dengan kecepatan penyisipan dalam mulut lusi. Setiap ujung benang yang sudah tersilang digunting dan pinggir kain dikedua sisi diperkuat dengan anyaman leno.
- 2) Pada mesin tenun teropong pakan ditempatkan dalam teropong berbentuk gulungan benang pada bobin palet. Teropong, bobin palet/pakan merupakan suatu kesatuan yang ukurannya relatif lebih besar dan berat dan bahannya terbuat dari kayu, plastik atau fibrelas yang umur pemakaiannya relatif pendek. Mesin tenun teropong konstruksinya sederhana agak kasar dan keakuratannya rendah. Disisi lain dengan bahan metal ukuran kecil namun presisinya tinggi, gripper

projektil bekerja lebih efektif dan efisien.

8.4.2 Fungsi Bagian-bagian Mesin

Rancangan suatu mesin tenun berdasarkan satuan-satuan fungsi secara individu untuk memberikan suatu penampilan proses penenunan yang lancar. Satuan-satuan tersebut kebanyakan merupakan seperangkat komponen yang menjalankan fungsi-fungsi tertentu.

Satuan-satuan tersebut adalah :

1. Rangka mesin, poros utama dan lager (bearing)
2. Peralatan penggerak, kopling dan rem dan mungkin juga peralatan pembalik putaran (reverse).
3. Peralatan pengontrol gerak maju lusi dan kain seperti : penguluran lusi (termasuk gandar belakang) dan peralatan penggulung kain (termasuk ring temple / cincin candi)
4. Mekanisme pengontrol penyilangan benang lusi, misalnya gerakan pembukaan mulut lusi dengan eksentrik, dobi dan Jacquard
5. Penyuaan benang-benang awal, peralatan pemegang benang, meteran dan alat-alat ukur lainnya.
6. Mekanisme pengontrol pergerakan pakan seperti : sistem pukulan, pemandu pengangkut pakan dan mekanisme pengereman sistem pakan untuk teropong dan gripper projektil termasuk penyisipan peralatan pemeriksa pembawa pada keluar, seperti gerakan pelindung lusi pada mesin tenun tanpa teropong, termasuk sistem penyuaan benang pada pengangkut pakan, transport pembawa pakan dan gerakan baliknya.
7. Mekanisme pengetekan, termasuk sisir.
8. Gerakan otomatis lusi putus dan pakan putus, termasuk rambu-rambu lampu (cahaya)
9. Peralatan penggantian warna pakan, walaupun merupakan bagian dari sistem penguapan pakan, tetapi dipisahkan karena bukan standar setiap mesin tenun
10. Sistem pengutan pinggir kain
11. Perlengkapan tambahan dan asesoris, seperti sistem pengembunan air pada mesin tenun waterjet
12. Perlengkapan umum untuk melayani sejumlah besar mesin, tetapi membuat mesin-mesin bekerja secara terpadu, seperti sistem pelumasan terpusat untuk instalasi mesin "air jet".

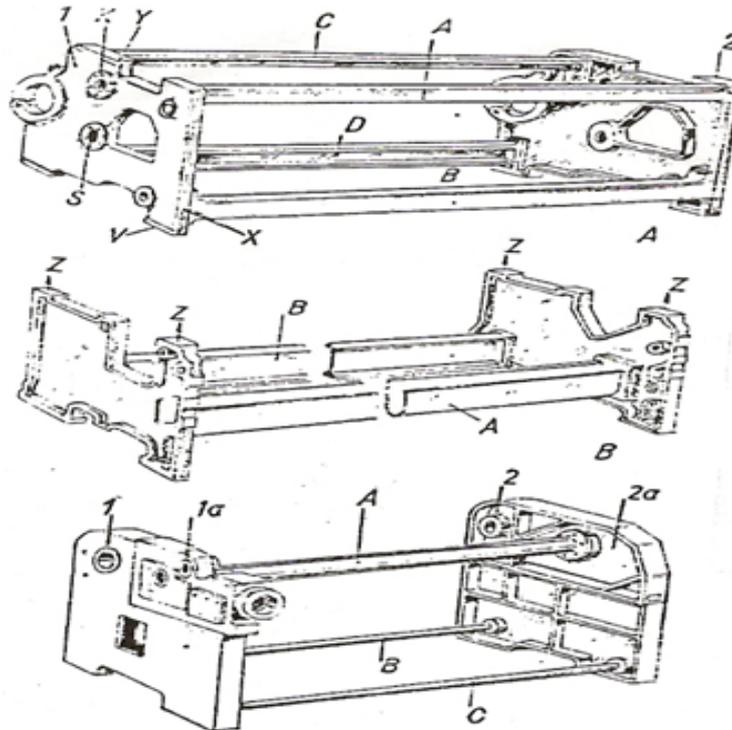
8.4.3 Rangka Mesin

Rangka mesin harus memenuhi kebutuhan berikut :

1. Harus kaku dan dapat mengatasi getaran yang disebabkan oleh getaran karena mekanisme bolak-balik.
2. Rangka samping harus cukup kuat dimuati beban pada mesin tenun tanpa teropong, diperlengkapi dengan rem yang efisien, karena daerah samping lager poros utama akan menderita tekan lebih besar.

3. Apabila mesin tenun dalam keadaan terpasang penuh dan memiliki lebar kerja yang besar, harus bisa mengatasi masalah pengangkutan. Rangka mesin terdiri dari dua rangka samping yang dihubungkan dengan satu atau dua sampai empat batang rangka yang melintang.

Pada saat ini banyak digunakan dua tipe rangka mesin yang terbuat dari besi tuang, yaitu :



Gambar 8.5
Macam-macam Rangka Mesin

1. Tipe samping datar (lihat gambar 8. 5.) tipe ini cocok untuk kebanyakan mesin teropong dan tanpa teropong. Rangka mesin memiliki kekerasan yang cukup serta murah dan mudah dalam pembuatannya.
2. Tipe kotak samping Pada ini ditempatkan mekanisme alat kontrol individual
3. Tipe rangka baja Penggunaannya mencakup sepertiga dari jumlah mesin tenun di industri. Misalnya SACM rapier memiliki tebak baja 15 mm dan tingkat kerusakan yang lebih rendah dari pada besi tuang, sehingga mampu mengurangi kebisingan.

8.5 Gerakan Kopling dan Pengereman

Penggerakan mesin tenun terdiri dari satu unit penggerak yaitu motor listrik, mekanisme roda gigi, sebuah kopling dan pengereman. Fungsi-fungsi penggerakan terbagi menjadi empat langkah : Posisi mesin istirahat, mulai jalan, berputar normal dan berhenti.

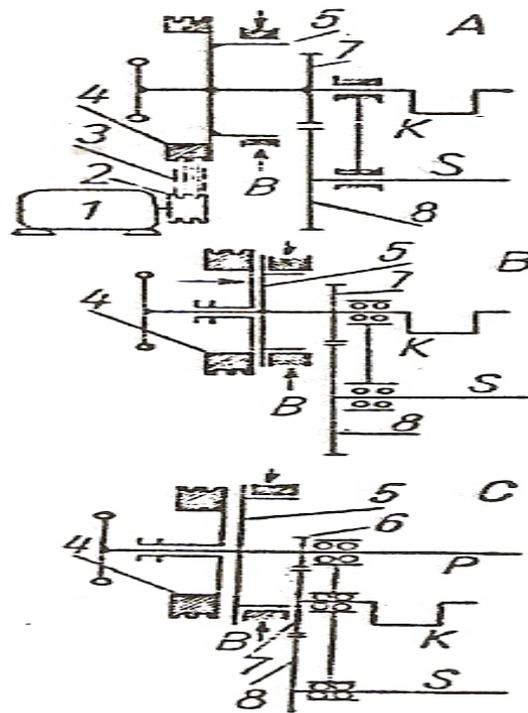
8.5.1 Tipe-tipe Penggerak

8.5.1.1 Penggerak Langsung

Arus listrik dialirkan lewat motor listrik 1 melalui transmisi 3 oleh belt datar atau belt V, rantai atau roda gigi ke puli (4) yang terpasang pada poros atas K Drum pengerem (5) dihubungkan puli besar (4) yang bekerja dengan pengerem B. Pada poros utama juga terpasang roda gigi (7) yang lebih kecil yang berhubungan dengan poros bawah S. Perbandingan roda gigi (7) dan roda gigi (8) adalah 1 : 2. (gambar 8.6A)

Beberapa tipe mesin tenun dilengkapi dengan kopling gesek yang walaupun terjadi slip tidak meneruskan putaran ke poros utama, bila pengereman berjalan cepat dan tiba-tiba.

Pengereman langsung kebanyakan dilengkapi mekanik pengerem lainnya yang terpasang pada poros utama. Pada mesin tenun moderen peralatan pengereman dipasang pada poros lain atau langsung pada motor listrik. Pengereman langsung memerlukan saat kontak yang lebih tinggi untuk menghasilkan putaran poros utama yang memadai.



Gambar 8.6
Tipe Penggerak Sederhana

8.5.1.2 Penggerak dengan Kopling

Agar menjalankan dan mengerem mesin tenun lebih mudah, suatu kopling gesek ditempatkan antara motor listrik dan poros utama. Kopling dan pengerem merupakan suatu unit gabungan tersendiri yang dapat dipasang pada poros utama atau poros pukulan, atau langsung poros motor listrik. Penggerak dengan kopling gesek pada poros utama dapat dilihat pada gambar 8.6B

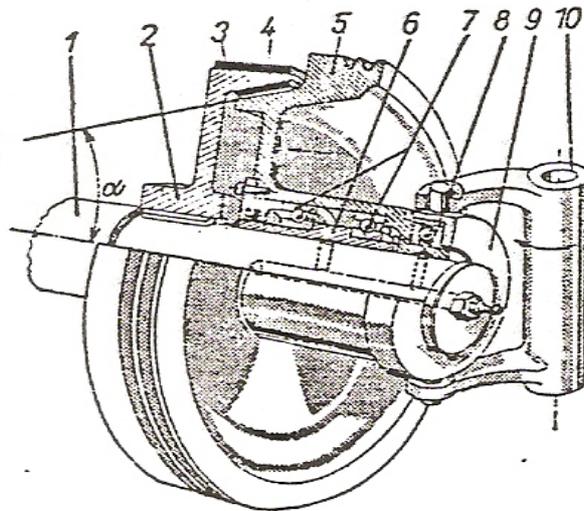
sedangkan yang terletak pada poros lain dapat dilihat pada gambar 8.6 C.

8.5.2 Kopling

Kopling yang digunakan pada mesin tenun dibagi dalam beberapa kelompok berdasarkan susunannya dan gesekan permukaannya.

1. kopling Frontal
 - a) Cakram kopling hanya memiliki satu permukaan gesek antara penggerak dengan bagian-bagian

- kopling penggerak (lihat gambar 8.12 A)
- b) Kopling datar dapat memiliki baik satu cakram berputar atau beberapa piring yang dapat bergerak dan terpasang pada suatu alur dibagian dalam.
2. Kopling Konis
Suatu tipe kopling konis diperlihatkan pada gambar
- 8.7 sudut kerucut konis α antara 45° sampai 60° .
3. Kopling silinder
Kopling konis rancangan texima diperlihatkan pada gambar 2. Konstruksi kopling ini agak kompleks terutama pada waktu transfer gerakan kontak kopling.



Gambar 8.7
Kopling Konis

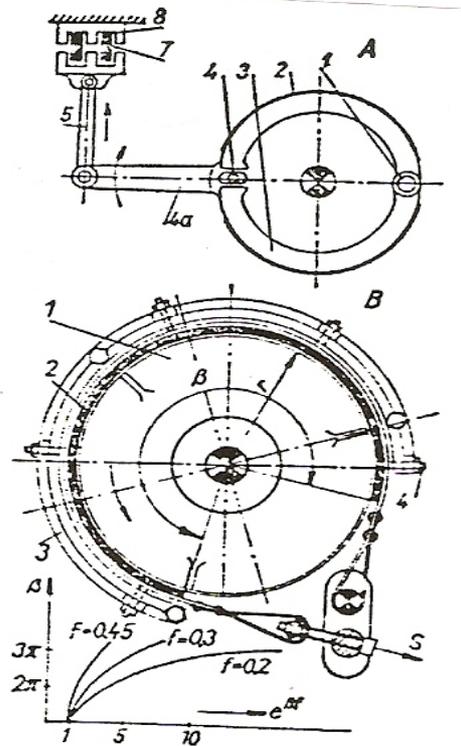
8.5.3 Rem

• Rem Drum

Mesin tenun biasanya dilengkapi dengan rem drum luar / dalam, rem cakram atau rem konis. Rahang tunggal rem luar tidak banyak dipakai lagi pada mesin tenun karena efek remnya rendah dan karena yang dibebani hanya satu sisi,

poros akan bengkok karena tekanan. Beberapa tipe mesin dilengkapi dengan rem dua rahang dalam yang hampir sama dengan rem mobil konvensional. Bagaimana pun efisiensi pengereman ini lebih ringan dari pada rem rahang tunggal. Pada gambar 8.8 A, pin (1) pada rahang (2) dan (3) tidak terpasang mati pada rangka mesin. Pada mesin air

jet plat melintang (4), membuka oleh bar (5) dengan tenaga rahang yang dihubungkan dengan tuas (4a) apabila ditarik



Gambar 8.8
Rem Mesin Tenun

- **Rem Ban**

Rem ban memberi efek pengereman yang jauh lebih besar sehingga banyak digunakan pada mesin tenun. Untuk menjamin pemisahan yang sempurna ban rem (2) dari keliling drum (1) pada waktu rem dilepas, rem dilengkapi dengan penutup (3) dan beberapa skrup (4), sehingga

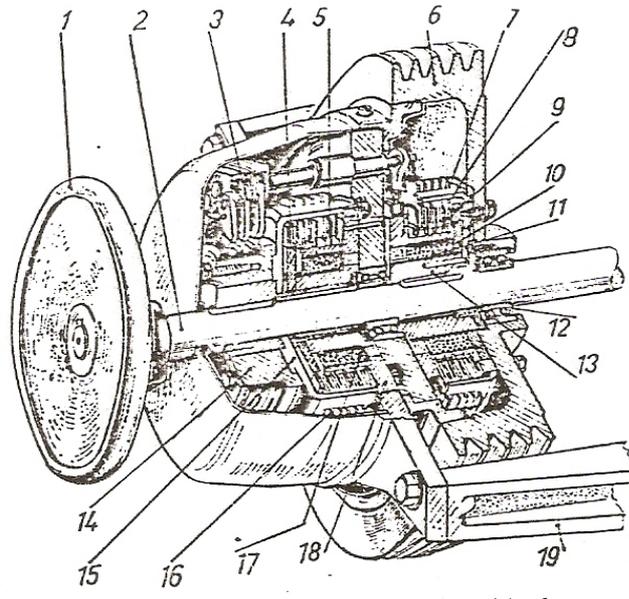
ban dalam posisi bebas dari drum (gambar 8.8B)

- **Rem konis**

Suatu contoh rem konis dapat dilihat pada gambar 8.8, yang biasanya melengkapi mesin mesin gripper proyektil. Suatu kekurangan rem cakram satu sisi dan rem konis adalah daya rem terhadap poros. Dipihak lain pelat rem biasanya

dirancang agar tekanan rem terjadi pada pelat tetap dan tidak ada dorongan pada poros pada saat berputar. Hal ini dapat diatasi dengan rem magnet listrik yang digunakan

pada mesin tenun otomatis UTAS (gambar 8.9) pelat tetap 16 dipasang pada alur drum yang dipasang pada kurung siku (bracket) 19.



Gambar 8.9
Kopling Magnet Listrik dan Pengereman

8.5.4 Pengontrol Penggerak

Pada mesin tenun tipe lama penggerak dengan kupling biasanya dikontrol secara mekanis sedangkan pada tipe baru digunakan sistem kontrol magnet listrik.

- **Kontrol Mekanis Penggerak**

Oleh karena secara komparatif sistem ini lebih ruwet dan banya

liku-likunya dan karena jarak yang jauh antara tuas penggerak dengan poros kupling, hal ini akan menimbulkan masalah kompleks, biasanya komponennya dirancang yang memiliki ruang khusus. Selain itu tenaga yang diperlukan juga lebih besar.

kontrol penggerak magnet listrik mengacu pada keruwetan dan ongkos yang tinggi pada sistem mekanis, kontrol penggerak

magnet listrik banyak dipakai pada mesin-mesin baru.

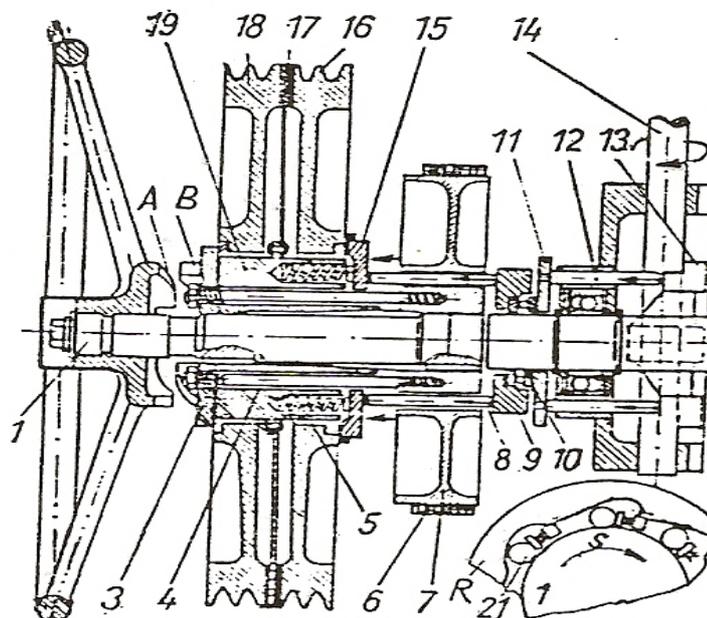
Keuntungan yang diperlihatkan dari sistem magnet listrik tersebut adalah :

- Tidak diperlukan tenaga fisik untuk menangani mesin tenun.
- Pemindahan tenaga listrik sangat sederhana dan alat kontrol dapat ditempatkan dimana saja pada mesin

kabel-kabel listrik pengontrol untuk menghentikan mesin, peralatan pemeriksaa dan keselamatan mesin tenun mudah dihubungkan.

- Penampilan mesin, seperti menghentikan mesin pada saat bekerja, pengembalian sisir pada posisi titik mati, inching atau gerakan membalik dapat dikontrol secara terprogram.

8.5.5 Rancangan Penggerak Kopling Pelat Tunggal Sulzer



Gambar 8.10
Kopling Pelat Tunggal

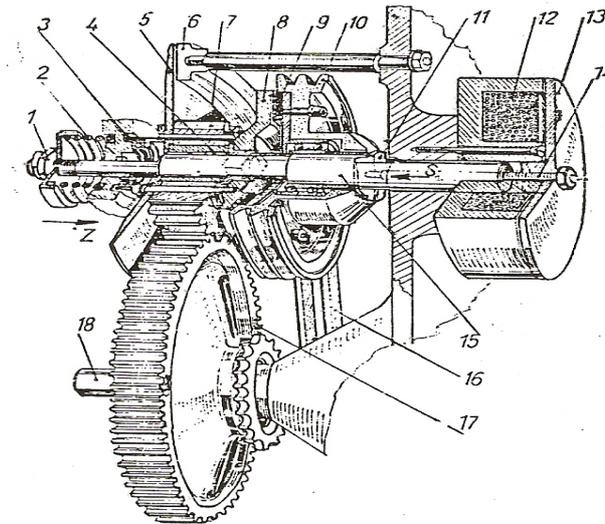
Puli kopling terdiri dari dua bagian (16) dan (18) yang berputar pada poros (19) dan dihubungkan dengan pelat

friksi (17). ketika tuas penjalan (14) diputar seperti arah sudut α garpu (13) bergerak menekan pin (12) ke kiri. Putaran poros

dipindahkan melalui piring (11), mendorong leger (10), pin (8) dari ring (15) ke bagian luar puli (16), yang seporos dengan penyangga (shoulder) (3), pelat terjepit, tepat mendorong poros, antara kedua bagian puli kopling

dan kopling terhubung. Selama mesin berjalan. Selama mesin berjalan secara penuh bagian-bagian kopling berputar mendorong leger (10). pada gambar 17 : 7 menunjukkan rem cakram, 6 – ban rem

- **Kopling Novostav dan Rem**



Gambar 8.11

Kopling dengan Pengontrol Rem oleh Magnit Listrik Tunggal

Puli kopling (10) dengan permukaan gesek (9) dapat berputar dan terpasang pada poros tetap (15). bagian kopling penggerak (8) disekrup pada cakram rem (9)

berjalan dengan dorongan leger (3), menekan cakram rem (5) dan menekan bagian (6). mesin tenun berhenti.

- **Pada saat diam**

Magnet listrik (12) pada posisi "off", jangkar pelindung (13) terlepas dan kopling tidak terhubung. Tekanan pegas (2)

- **Menjalankan mesin**

Waktu magnet listrik berjalan, jangkar pelindung (13) dan sekup (14) dengan penyisip (11) berputar dengan arah S. Hasilnya puli kopling (10) terlepas, permukaan gesek (9)

bebas dari putaran penggerak kopling (8) dan bersama-sama pinion (7) dan cakram rem (5) mendorong pegas (2). rem lepas dan kopling terhubung. Kopling dan rem terpasang pada poros pukulan sehingga efek pada poros engkol (18) sesuai dengan perbandingan roda gigi (7) dan roda gigi (17).

8.5.6 Gerakan Putaran Balik

kebanyakan mesin tenun tanpa teropong tidak dapat dioperasikan dengan arah putaran terbalik, karena dilengkapi dengan cam yang harus berputar satu arah.

Mesin tenun gripper projektil sulzer tidak dapat disetel sama sekali, karena mekanisme penyisipan pakan dirancang hanya untuk satu arah putaran. Untuk menghindari kerusakan mesin roda pemutar poros utama dilengkapi dengan rahang kopling A seperti terlihat pada gambar 8.7, sehingga gigi B didepannya terhubung dengan dan dapat diputar ke dalam hanya satu arah dengan putaran waktu mesin jalan selanjutnya pada rangka mesin terpasang rol kopling R yang rol-rolnya tertekan pegas sehingga terhubung, sehingga poros utama (1) dapat diputar sesuai dengan arah S

Ada 3 macam cara pembalikan pada mesin tenun :

- 1) Putaran balik mesin tenun bersumber pada motor penggerak balik. Suatu tombol pengontrol mesin tenun yang akan mempengaruhi gerak poros utama, yaitu merubah tombol " on " menjadi " off " apabila sisir berada pada titik mati belakang.
- 2) Putaran balik mesin tenun bersumber dari *motor listrik khusus*, yang pada saat jalan terkunci oleh tuas penjalan mesin. Pada mesin doobby dan mesin-mesin tenun yang mahal dilengkapi dengan sistem inching yang dihubungkan dengan motor penggerak setiap peluncuran pakan.
- 3) Putaran balik mesin tenun dihasilkan secara mekanik. Gerakan biasanya berasal dari bagian berputar dari kopling lepas dan diteruskan ketika bergesekan dengan poros utama mesin tenun. Salah satu sistem ini digunakan pada mesin tenun seperti gambar 24 A. Pada puli kopling (1) terdapat gigi (2) Roda (4) yang terpasang bersama cakram gesek (7) pada poros lain digerakkan oleh rantai (3). ketika poros S bergerak ke atas gesek (6) dan 7 menyebabkan poros penggerak (5) berputar ke arah yang berlawanan.

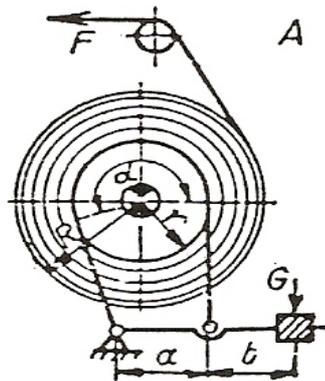
8.6 Penguluran Lusi

Penguluran lusi ada dua macam, yaitu :

- Penguluran lusi negatif, yang menggunakan rem beam lusi. Apabila tegangan lusi meningkat beam lusi berputar mengulur benang yang sesuai dengan panjang lusi yang ditarik, sehingga mencapai tegangan benang normal lagi.
- Penguluran lusi positif, yang merupakan pengukuran yang sebenarnya dan

bekerja pada setiap peluncuran pakan, tanpa memandang apakah penyisipan pakannya berhasil atau tidak. Pada pengukuran semi positif, penguluran lusi terjadi karena tegangan benang. Apabila benang cukup tegang terjadi penguluran. Gerakan penguluran positif terjadi lebih teratur dan tidak terpengaruh oleh tegangan benang. Sistem ini hanya cocok untuk membuat kain tertentu.

8.6.1 Rem Beam Lusi



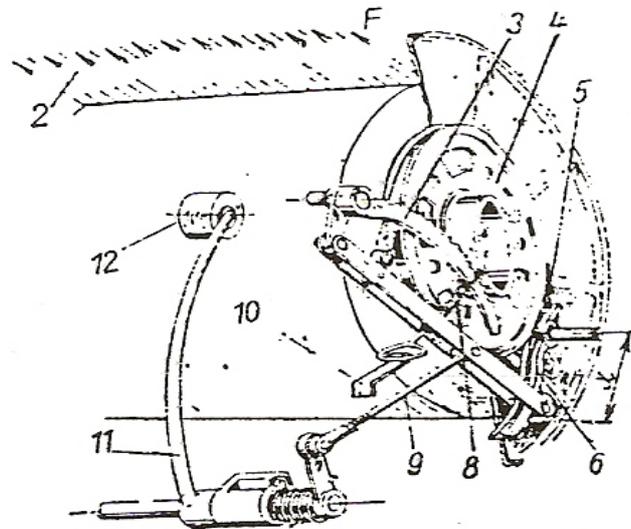
Gambar 8.12
Ban Rem pada Beam Lusi

Untuk menghasilkan tegangan yang tetap pada setiap perubahan diameter gulungan benang, posisi bandul G harus diubah dengan cara :

- pada saat gulungan besar, jarak antara titik tumpu tuas G relatif lebih kecil

- pada saat diameter gulungan mengecil, jarak antara titik tumpu tuas G dengan titik putar tuas G relatif lebih besar.

Rem Beam Lusi Otomatis



Gambar 8.13
Rem Beam Lusi Otomatis

Benang lasi tergulung pada barrel (laras) yang terbuat dari baja. Cakram rem (3) terpasang dibagian ujung beam, dan bagian rendahnya berputar pada suatu bearing (lager), yang berhubungan dengan dengan rangka mesin.

Cakram rem selanjutnya dililit ban rem (5) dari atas dengan salah satu ujung pada rangka mesin, sementara ujung ban rem lain dikendalikan oleh lengan pendek (6).

Gaya rem B oleh lilitan ban rem dihasilkan oleh gaya pegas (8), yang ditempatkan pada lengan panjang tuas lengkung (6). tegangan pegas diteruskan oleh hubungan bar penarik (9) ketuas lengkung (6) dan oleh

lengan pendek tuas ini diteruskan ke ban rem. Ujung pegas yang kain dipasang pada braeket (kurungan) (10) pada rangka mesin.

Pengontrolan gaya pengereman dipengaruhi oleh perubahan diameter gulungan berkurang akan ditarik oleh bar tarik penghubung (9) yang dipindahkan oleh tuas kontak. Jarak pada tuas lengkung (6) akan berubah.

8.6.2 Penguluran Lusi dengan Gandar Belakang

Penguluran lusi otomatis merupakan salah satu faktor penting dalam mekanisasi yan dapat membantu operator untuk

menjaga tegangan normal benang lusi. Suatu rancangan yang baik dan akurat pada gerakan pengukur, lusi harus dapat menjaga keseragaman tegangan lusi mulai dari awal menenun, pada saat diameter gulungan besar sampai benang lusi pada beam habis.

Sepanjang sejarah mesin tenun telah dirancang sejumlah gerakan penguluran lusi yang beraneka dan telah mengalami pengembangan-pengembangan.

Pada dasarnya ada dua kelompok yaitu :

1. penguluran lusi dengan putaran beam yang terputus-putus
2. penguluran lusi dengan putaran beam yang konstan

8.6.2.1 Penguluran Lusi dengan Kendali Pengungkit

Penguluran lusi otomatis masih tetap menggunakan sistem Roper dan Barlet yang telah berjalan puluhan tahun. Sistem ini terbagi menjadi dua kelompok :

1. penguluran yang bar penariknya dikendalikan oleh pawl (cakar) pada setiap pergantian langkah x dari bagian penggerak penguluran lusi. Langkah x akan berkurang ketika gandar belakang (back rest), ketika benang lusi kendur akan turun. Hasilnya adalah

saat penguluran akan lebih lama. Tipe penguluran lusi ini dapat dilihat pada gambar 8.14A. Benang lusi dari beam lusi (1) ke rol back rest (2). lengan back rest rol 3 ditahan oleh pegas daun atau pegas spiral, yang menghasilkan gaya momen menurut arah M. Tarikan bar (4) dihubungkan dengan pengungkit (tuas) lengan gandar (5). pada saat benang kendur, rol G mendekati cam (7) dan jarak berkurang karena posisi cam (7) tetap, langkah bar penarik (8) semakin berkurang dan lusi diulur lebih cepat. Gerakan penguluran diperoleh perputaran gigi cacing (10) yang digerakan oleh sebuah cakar (pawl) pada gigi ratchet oleh kopling rol (9). cara kerja sistem ini akan dijelaskan lebih rinci. Gerakan penguluran diteruskan oleh gigi cacing (10), (11) dan roda (12) dan (13) ke beam lusi (1). poros gigi cacing tertahan oleh sebuah rem untuk mencegah putaran balik. Ketika kuku kopling (claw cluth) telah lepas, beam lusi dapat diputar ke depan dan kebelakang dengan roda putar tangan.

2. gerakan penguluran lusi yang gerakan bar penariknya oleh pawl (cakar)

diawali oleh gerakan tuas (gambar 8.14B).

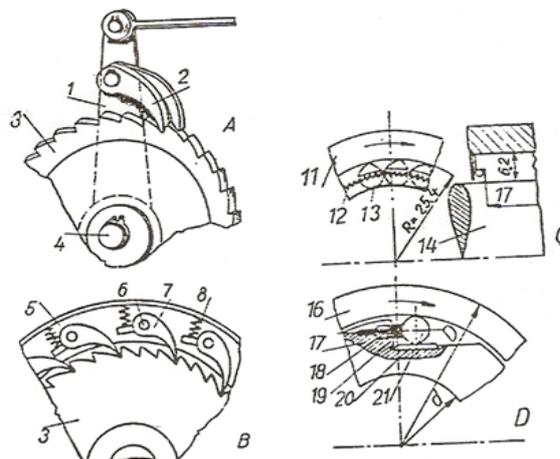
Tegangan benang lusi diraba oleh back rest (2), (3) yang mengimbangi pegas Z. Pada saat benang kendur, back rest akan turun, dan perubahan posisinya akan diteruskan oleh tenaga pengungkit (3) ke (5) untuk menarik bar (6). Pin A yang terangkat dalam bidang gerak lengan y dari tuas (14) A dihubungkan dengan sword (14). karena sword (pedang) (14) berayun konstan, langkah penarikan

bar (6) akan berkurang. Dipihak lain bar (6) dihubungkan ke tuas (7) oleh pawl (8). gerakan kemudian diteruskan oleh ratchet (9) dan gigi cacing (10),(11),(12),(13) kedalam beam lusi (1).

• Mekansime Penguluran

Untuk memindahkan gerakan bar penarik ke gerak putar beam lusi digunakan mekanisme penyuaan lusi yang berbeda-beda, antara lain

- Sistem Ratchet dan Pawl



Gambar 8.15
Mekanisme Penguluran Lusi

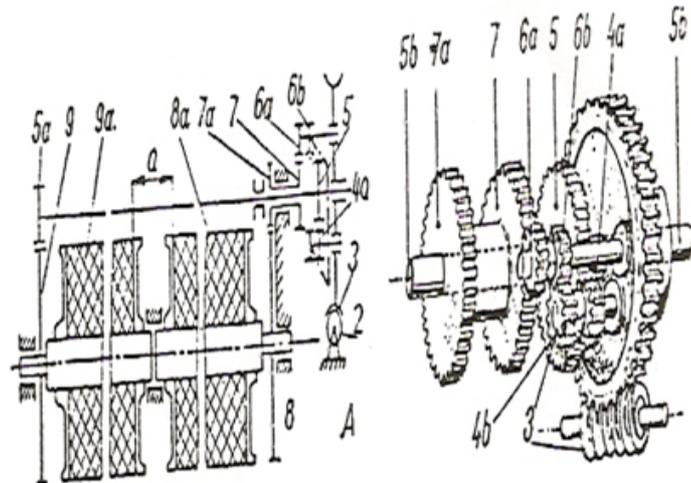
Minimal satu pawl (2), dipasang pada tuas (1), yang berayun pada poros (4) dari gigi ratchet (3). untuk mendapatkan langkah

gigi ratchet yang kecil waktu penyuaan, dua sampai (4) pawl yang panjangnya berbeda dipasang pada tuas. Untuk

mendapatkan langkah yang sangat halus, pada keliling ratchet dipasang 8 sampai 21 pal ratchet ring (5). pawl ditekan ratchet 5 dengan pegas 8.

8.6.3 Penguluran Dua Beam

Pada mesin tenun dengan lebar diatas 3 m, persiapan untuk beam lusi agak lebih sulit, karena itu penggunaan beam lusi terdiri dari dua beam.



Gambar 8.16
Penguluran Lusi untuk Dua beam

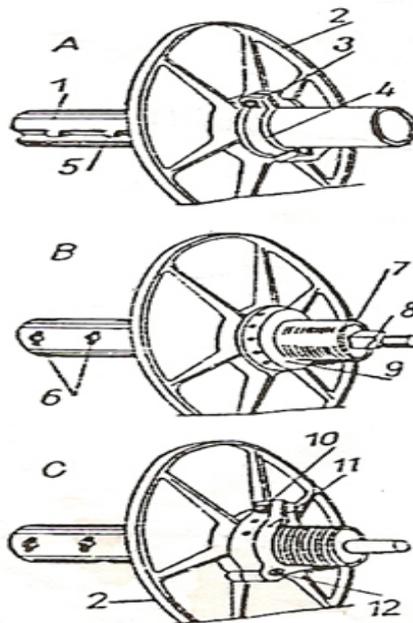
Kedua beam lusi (8a) dan (9a) dapat berputar dan posisinya berdampingan, satu garis sumbu poros. Jarak kedua beam harus sekecil-kecilnya dan biasanya antara 60-80 mm. Karena kekerasan gulungan dan diameter gulungan tidak pernah sama, kedua beam tidak dapat dipersatukan sistemnya dan harus dipisahkan sendiri-sendiri. Satu back rest bersama

terbentang melintang selebar mesin tenun yang menopang kedua beam tersebut. Setiap beam dikendalikan oleh sistem penguluran sendiri tapi hanya menggunakan satu back rest. Sistem ini menuntut penyetelan yang sempurna untuk kedua beam untuk menjaga hasil tegangan yang sama pada kedua bagian lembar lusi.

8.7 Beam Lusi

Selama tiga dekade beam lusi secara perlahan-lahan telah bertambah dari 500 mm sampai 800 mm dan pada mesin-mesin mutakhir sampai 1000 mm. Sekarang sudah banyak mesin tenun yang lebar kerjanya 3,3 m, 4 atau 5,4 m. Untuk mengatasi kesulitan pada saat

pertenunan keseluruhan lebar kerja lusi harus dibagi menjadi dua kelompok beam lusi. Untuk memproduksi kain dai serat buatan, tipe beam lusi sutra dengan garis-garis tebal yang terbuat dari laras baja dan dapat dimasukkan ke lubang piringan (rlinge), digunakan untuk mengatasi tekanan radial dan aksial yang ditimbulkan.



Gambar 8.17
Macam-macam Beam Lusi

8.8. Gandar Belakang

8.8.1. Macam-macam Gandar Belakang

Gandar belakang atau back rust dirancang untuk menjalankan dua fungsi waktu menenun :

- 1) Mengontrol tegangan benang, baik dengan posisinya dan ayunannya waktu bergerak.
- 2) Meraba tegangan benang lusi waktu gerakan penguluran, bila menggunakan peralatan.

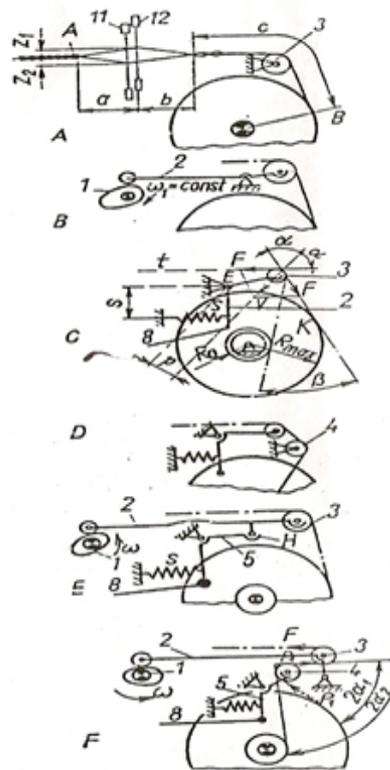
Beragam-macam back rest dibuat sesuai dengan perbedaan tipe peralatan pengontrol tegangan, benang lusi dan anyaman kain yang diinginkan.

Apabila digunakan peralatan penguluran, salah satu rol gandar layang harus dimuati tenaga pegas, karena posisinya ditentukan oleh kecepatan beam berputar.

Apabila digunakan rem lusi, penampilan gandar belakang tidak dipengaruhi oleh putaran beam lusi dan rol gandar belakang dapat dimuati pegas, atau digerakkan secara positif atau dapat diubah posisinya tetap.

Selanjutnya gandar belakang dapat dibuat lebih sederhana, terdiri dari satu rol atau dua mesin tenun yang menjalankan tugas berat biasanya dilengkapi dengan multi rol gandar belakang, tetapi mesin ringan dan berat kebanyakan dilengkapi dengan back rest ganda. Rol back rest biasanya merupakan rol berputar yang kecepatan kelilingnya sesuai dengan penyuaian. Pada mesin tenun berat satu dari dua rol penuh tegangan benang lusi dari mesin tenun ke peralatan penguluran.

Gambar di bawah ini menunjukkan bermacam-macam lokasi-lokasi back rest.



Gambar 8.18
Lokasi Back Rest pada Mesin Tenun

8.8.2. Penyetelan Gandar Belakang

Back rest harus disetel ketinggiannya untuk menjamin penganyaman benang lusi yang sempurna, ketinggian biasanya antara 70 sampai 100 mm di atas garis lusi atau antara 60 sampai 80 mm dibawah garis lusi.

Pada beberapa benang dimungkinkan untuk menyetel ulang ketinggian antara 150

sampai 100 mm. Pada beberapa mesin tenun sutra gerakan penguluran benang lusi dan back rest ditempatkan pada suatu dudukan khusus yang dapat dipindahkan beberapa puluh cm jauhnya dari mesin.

8.9. Penyetelan Tegangan Benang Lusi

a. Pengereman lusi
Pengoperasian rem lusi dilakukan oleh tangan operator sendiri. Penyetelannya

tegantung pada jari-jari gulungan lusi. apabila gulungan penuh, bandul G yang dipasang pada lengan tuas b pada jarak tertentu sampai tegangan benang lusi normal. Agar dapat menjamin penempatan bandul yang tepat, disarankan untuk memberi tanda dengan warna atau gambar pada cakra beam dan tuas bandul. Pada gambar roda pemutar digunakan untuk mengencangkan rem lusi yang dilengkapi dengan piring (dial) yang sudah disetel, tetapi tanda-tanda itu tidak sesuai dengan pengurangan diameter gulungan pada beam. Dengan rem lusi otomatis jarak maksimal y disetel untuk beam penuh. Rol peraba 12 harus menekan lusi pada beam. Tegangan lusi yang diinginkan disetel pada pegas 8.

Penguluran benang lusi dioperasikan dengan rem lusi jika sisir pada posisi menetek dan tegangan benang mencapai maksimal. Pada umumnya rem lusi seperti pada gambar tersebut akan mengulur lusi ketika dilepas oleh gaya S.

Rem lusi pada gandar layang suatu mekanisme yang dinamis yang penampilannya tergantung pada kecepatan sudut beam lusi selanjutnya.

b. Gerakan penguluran lusi
Penampilan setiap penguluran lusi tegantung pada gandar

belakang, oleh karena itu gerakan penguluran lusi dan ayunan gandar belakang (back rest) bekerja secara serentak, demikian pula dengan penyetelannya.

c. Penguluran lusi dan penyuaapan yang terputus-putus

Gandar belakang tidak behubungan dengan gerakan penguluran dan mesin tenun berputar melalui suatu posisi yang sistem penyuaapannya pada posisi naik maksimal siap untuk menyatu. Hal itu biasanya terjadi pada posisi menetek. Lusi dan kain menjadi kendor dan seutas tali di belakang digunakan untuk menyetel mekanisme penyuaapan. Penguluran lusi dihubungkan dengan gandar belakang. Pertama lusi dan kemudian kain ditegangkan kembali. Untuk menghindari terjadinya bar kain pada saat awal gerakan. Harus dilakukan lebih hati-hati sehingga ujung kain tidak menjauhi sisir. Mesin tenun sisap dijalankan dan pakan dipersiapkan dengan baik dengan cara memutar roda pemutar pada peralatan penggulung kain. Sesudah beberapa pada disisipkan dengan baik-baik peralatan penguluran disetel dengan baik dengan menghubungkan ujung kain ke gandar belakang, sementara mesin dijalankan gerakan penguluran dengan

penarikan yang terus menerus disetel dengan cara yang sama. Sebelum gerakan pengguluran dihubungkan dengan gandar belakang bermacam-macam pengontrolan kecepatan disetel untuk penyuaian minimal.

Rol gandar belakang harus dipasang horisontal dan vertikal sejajar dengan poros. Untuk menghindari lusi yang menggelincir salah satu sisi pegas pada kedua sisi mesin harus kencangkan dengan cermat.

8.10. Penggulungan Kain

8.10. 1. Pengontrol Kain dan Benang Lusi

Pada kebanyakan mesin tenun, benang lusi terbentang, horizontal dari rol back rest 1, melewati silangan 2 (lease rod) dan silangan-silangan serta peralatan otomatis lusi putus. Kemudian benang lusi secara individu dicucuk ke gun (heald) pada kamran (heald shaft) 4,5, dan lubang sisir 6. Daerah tempat benang lusi terbentang

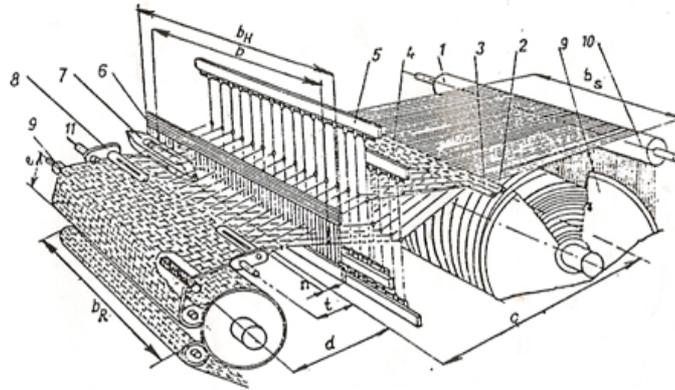
antara gandar belakang 1 dan breast beam 9 disebut weaving plane (daerah anyam).

- **Catatan :**

Pada mesin tenun buatan (Zechoslovakia) mesin tenun water jet daerah anyamannya membentuk sudut 36° untuk memudahkan mengalirnya air dan penyuaian air ke ruang antar kamran.

Hal ini juga dapat menghasilkan sudut mulut lusi yang lebih kecil dan pelayanan yang lebih mudah. Daerah anyam (weaving plane) yang miring juga digunakan pada mesin tenun jet. Daerah anyam yang miring memiliki dua kerugian :

1. Tidak dapat menggunakan dobby dan jaquard yang biasa.
2. Untuk mesin-mesin lebar kamran cenderung, menyimpang ke sisi mesin dan karena itu pada bagian tengah harus diberi pemandu agar seimbang pada kedua sisi.



Gambar 8.19
Pengontrol Kain dan Lusi pada Mesin Tenun

8.10. 1. 1. Batang Silangan (Lease Rod)

Untuk membantu pemisahan benang lusi dimungkinkan pemisahan berdarakan hasil penganjian. Batang pemisah (2) dan (3) ditempatkan di antara gandar balakang (1) dan kamran (4) dan (5).

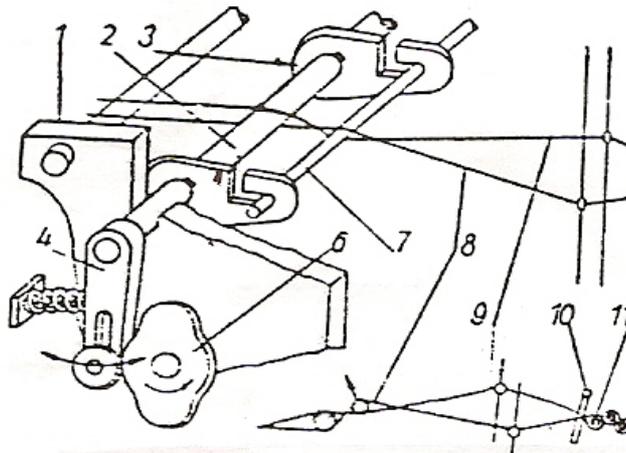
Batang silangan (2) penampangnya lebih besar untuk memisahkan lusi dengan sudut yang lebih besar,

Batang pemisah (3) bentuknya datar (flat) untuk mencegah kemungkinan benang putus pada saat pembukaan

Pembagian batang pemisah benang lusi tidak sama dengan kamran untuk menghindari batang pemisah terbawa

gerakan lusi, batang pemisah harus diikat dengan tali. Kadang-kadang batang silangan ini dengan sengaja dibuat untuk bisa bergerak untuk tegangan secara bergantian padalusi genap dan lusi ganjil. Beberapa bentuk batang pemisah yang biasa disebut cradle (ayunan) digunakan untuk mengatasi jumlah lusi yang lebih banyak (lebih rapat). Waktu menenun anyaman polos salah satu "air jet" untuk menambah tegangan pada salah satu bagian benang lusi pada waktu pembukaan, selama pengetekan.

Ayunan berasal dari rangka mesin (1) yang dipasang batang (3) dan tuas (4). Peralatan tersebut disetel untuk menghasilkan ayunan berasal dari cam O, sehingga batang (7) juga berayun.



Gambar 8.20
Ayunan Batang Silangan

Ketika mulut sudah terbuka dan batang (7) berayun ke atas, benang lusi (8) menjadi tegang dan benang lusi (9) kendur, seperti terlihat pada gambar.

Ketika sisir (10) menetek, pakan (11) yang ditempatkan pada bagian rendah daerah anyam.

Pengalaman pabrik memperlihatkan bahwa penggunaan batang silangan berayun telah mampu meningkatkan kerapatan benang 15% sampai 20% dengan tenaga pengetekan yang sama.

8.10.1.2 Pengontrol Lusi Putus

Pengontrol Lusi putus dipasang didepan atan kadang-kadang dibelakang batang silangan. Peralatan ini tidak hanya memeriksa keajegan benang

lusi, tetapi juga untuk menyeimbangkan tegangan benang lusi yang beraneka dan juga ikut mempengaruhi pembentukan mulut lusi yang bersih. Hal ini juga menyebabkan putus benang pada mesin tenun yang dilengkapi dengan pengontrol lusi putus, jumlah lusi putusnya berkurang, bila dibandingkan tanpa peralatan tersebut.

Ada aturan tertentu untuk menentukan susunan Drop Wire (Kawat Penjatuh) yang dicucuki sehelai benang lusi. Drop Wire tengah harus lebih jauh jaraknya dari penyangga bar, agar kawat penjatuh jatuhnya lebih mudah khususnya pada bagian pinggir. Disatu pihak, sangat tidak diinginkan khususnya untuk mesin tenun yang sangat lebar, bahwa saat jatuhnya kawat penjatuh sesuai

dengan saat penyisipan pakan pada kamran yang naik, karena akan menyebabkan kawat penjatuh berayun. Bagaimanapun ayunan kawat penjatuh dapat diterima, karena membantu membebaskan debu dari peralatan tersebut.

Pada umumnya lima baris kawat penjatuh (Drop Wire) pada mesin dengan empat sampai enam kamran, karena harus memberi kelonggaran pada distribusi benang lusi pada kawat penjatuh dan kamran. Prinsip ini tidak berlaku untuk pinggir kain, yang rol penjatuhnya dipasang pada baris pertama dan terakhir yang lebih dekat agar tidak mudah putus. Kawat penjatuh dipasang dengan cara berbeda-beda. Untuk lusi sutra dan filamen, garpu kawat penjatuh terendah dipasang pada bar pemandu dan untuk benang elastis dipasang diantara bar pemandu.

8.10.1.3 Temple

Peralatan ini terdiri dari susunan cincin yang bagian luarnya terdapat susunan jarum-jarum yang terpasang tetap. Selama

pembentukan kain, pinggir kain cenderung membengkok karena mengkeret pakan.

Ring Temple ini digunakan untuk mengontrol pinggir kain agar lebar kain selalu terjaga sesuai dengan konstruksi kain yang diinginkan. Temple dirancang untuk kebutuhan yang berbeda-beda. Untuk kain-kain rumah tangga yang berat dan dari sutra halus dan kain payung serta beberapa kain wol dan linen menggunakan temple.

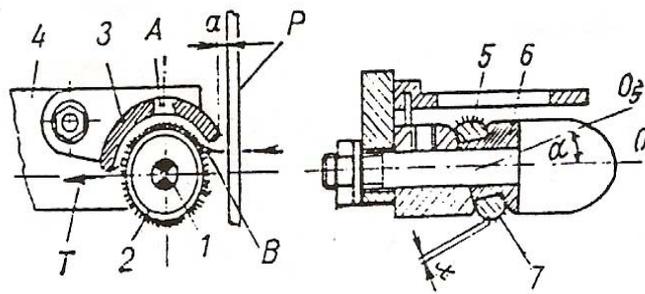
Macam-macam Temple

Ada bermacam-macam tipe Temple, yaitu :

- Roller Temple (Rol Temple)
- Ring Temple (Cincin Temple)
- Clamp Temple (Klem Temple)

a) Roller Temple

Tipe ini paling banyak digunakan (lihat gambar 8.3). Rol dapat berputar dan dipasang pada poros tetap I kain T lewat disekeliling rol dan dipegang teguh oleh penutup 3. Penutup dan poros dipasang pada suatu penyangga 4. Bagian depan penutup disetel pada jarak 2 mm – 4 mm dari posisi sisir waktu mengetek.



Gambar 8.21
Roller Temple

Temple dipasang pada suatu bar lurus atau setiap temple memiliki pemegang sendiri. Pada mesin tenun teropong yang lebar, pembawa pakan dapat terjepit dimulut lusi dan karena itu temple harus berpegas. Penutup temple dapat dipasang tetap diatas atau dibawah. Bagian atas penutup dilengkapi dengan lubang pengamatan A. Suatu Multiringring Temple dengan penutup bawah digunakan untuk penutup jet.

Fungsi sebuah rol temple adalah menjaga lebar kain agar selalu sama pada saat disuapkan mengelilingi ring pada titik B (lihat gambar 8.21). Kain yang tidak banyak mengeret cukup menggunakan satu atau dua pasang rol (2). Rol terbuat dari logam, karet atau plastik. Rol Metal terbentuk selubung, sedangkan rol plastik berbentuk lonjong beralur pada keliling permukaannya. Kain-kain yang sempit membutuhkan rol temple berpaku. Untuk

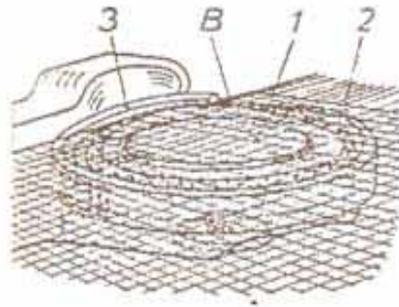
memberikan efek rentangan yang efisien, rol temple terdiri dari beberapa ring (5). Sumbu ring O_5 bersudut α dengan sumbu rol O_1 , sehingga ring dapat berputar pada poros 6.

b) Ring Temple

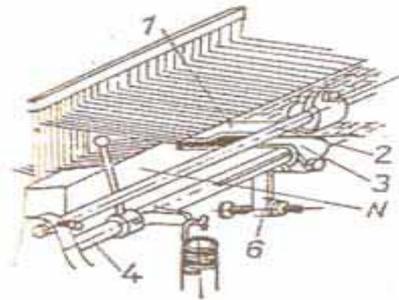
Pinggir kain memasuki temple sepanjang titik B, yang dipasang dengan penutup tetap 3, dan dipegang oleh pin-pin horizontal ring 2. Ring 2 ditempatkan pada poros 1. Pin disusun dalam satu atau beberapa baris. Untuk kain yang halus ditempatkan dua horizontal pin.

c) Clamp Temple

Sebuah Clamp Temple bisa dilihat pada gambar 59.B. Clamp bawah 3 bergerak pada poros 4. Clamp terbuka pada saat sisir menetek, ketika penyangga N memukul sekrup penyetel tuas 6. Ketika sisir kembali ke belakang, clamp bertutup kembali oleh suatu pegas dan memegang pinggir kain agar terbentang.



Gambar 8.22
Ring Temple Mendatar



Gambar 8.23
Clamp Temple

8.10.2 Gerakan Penggulung Kain

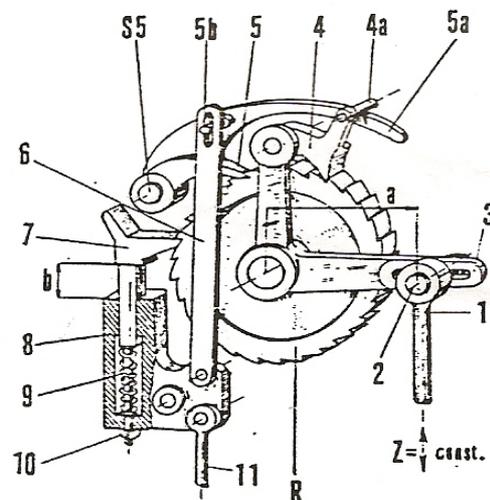
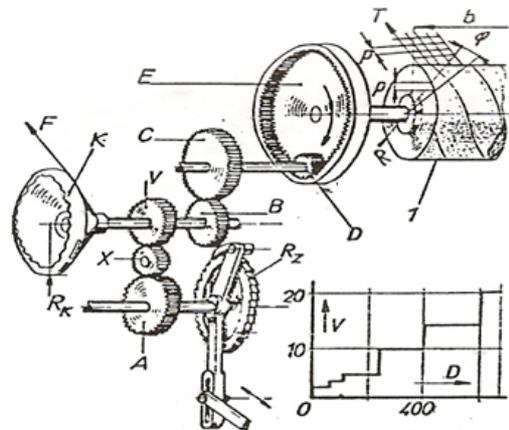
Mesin tenun moderen biasanya dilengkapi dengan sistem penggulungan positif, yang dirancang untuk benang pakan yang nomornya sama. Sistem ini menghasilkan penarikan kain secara teratur untuk setiap panjang kain tertentu. Hasilnya adalah kerapatan pakan yang seragam pada setiap jarak tertentu. Penggulungan negatif akan menarik kain sesuai dengan

jumlah pakan yang disisipkan atau dengan ketebalan pakan yang sudah teranyam. Pada sistem ini dapat digunakan benang pakan yang kehalusannya beraneka ragam.

8.10.2.1 Penggulungan Positif

Penggulungan positif terdiri dari dua bagian : yaitu bagian penarik dan susunan roda gigi. Bagian penarik dapat dilakukan oleh sebuah cakra (pawl atau oleh suatu susunan roda gigi (gearing).

- Sistem Satu Pawl

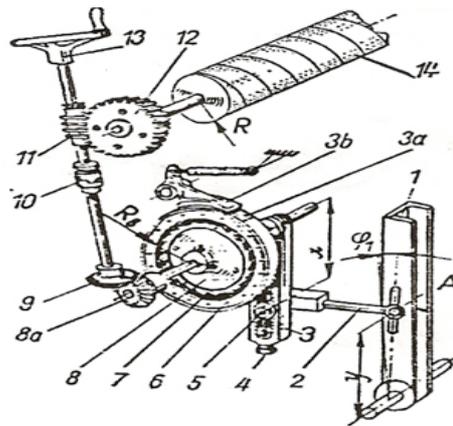


Gambar 8.24
Penggulung Kain Satu Pawl

Gerakan penyuaian oleh pawl 4 berasal dari ayunan kaki lade melalui bar penarik 1. Karena tipe ini tidak dilengkapi dengan suatu gigi penuh, maka untuk mengatasi pembalikan arah putaran dipasang pal penahan 7.

Putaran gigi ratchet R_2 diteruskan ke roda gigi penggulung E, melalui roda gigi A, X, V, B, C, D dan E. Kecepatan penarikan kain tergantung pada jumlah gigi roda. Roda gigi diatas dan pada diameter gandar parut R.

b) Sistem Multi Pawl

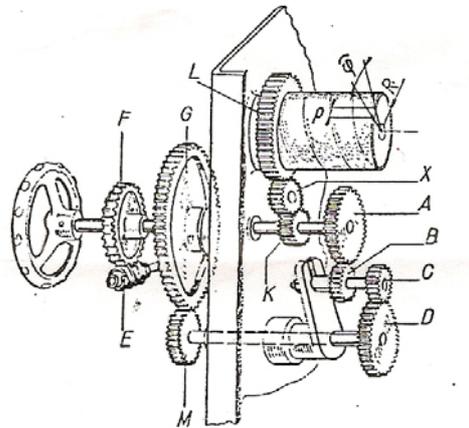


Gambar 8.25
Penggulungan Sistem
Multi Pawl

Untuk menenun sutra atau filamen dibutuhkan suatu penarikan yang halus (tidak terputus-putus). Pada dasarnya susunan roda gigi tidak banyak

berbeda dengan sistem satu pawl, hanya disini terdiri dari 1 gigi ratchet, 2 gigi payung, 2 gigi ulir (worm) dan 1 roda gigi biasa.

- Sistem Putaran Rol Tetap



Gambar 8.26
Penggulungan Tanpa Pawl

Pada mesin tenun moderen suatu putaran rol penarik yang terus menerus (kontinyu) dapat menghasilkan kain yang lebih rata, halus dan tidak banyak menimbulkan cacat kain. Seperti sistem yang lain. Mesin ini dilengkapi dengan roda gigi ganti (Change Gear) D, yang akan menentukan kerapatan benang pakan per satuan panjang.

Jumlah gigi roda gigi ini bisa dihitung dengan rumus.

8.11 Pembukaan Mulut Lusi dengan Cam

Pembukaan mulut lusi merupakan langkah pertama dalam siklus penenunan. Operasi gun membuka lembaran lusi akan membentuk suatu celah disebut pembukaan mulut lusi atau "shed" untuk dilewati atau disisipi benang pakan. Teknik pembukaan mulut lusi merupakan faktor penting dalam pembuatan kain tenun yang berkualitas tinggi.

Hal ini juga akan menentukan efisiensi proses pertenunan.

8.11.1 Macam-macam Cam

Sesuai dengan tipe cam yang digunakan, pembukaan mulut lusi dibagi menjadi dua kategori

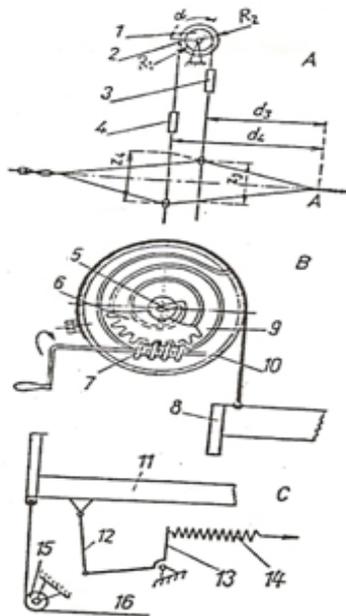
- Pembukaan mulut lusi dengan cam negatif
- Peralatan ini dilengkapi dengan pembalik putaran
- Pembukaan mulut lusi dengan Heald Shaft (kamran) positif, sistem ini dilengkapi dengan cam beralur, yaitu sepasang cam yang terdiri dari sebuah cam dan sebuah kontra cam.

- **Negatif Cam**

Negatif Cam dioperasikan hanya untuk menurunkan atau menaikkan kamran (heald shaft). Kamran bisa naik atau turun ke posisi awalnya oleh suatu gerakan pembalikan yang dapat dipasang diatas atau dibawah kamran (pegas, rol, dan lain lain).

8.11.2 Gerakan Pembalik

Gerakan Pembalik Atas.



Gambar 8.27
Gerakan Pembalikan Gun

- Gerakan Pembalik dengan Rol (gambar 8.27A)
Gerakan pembukaan untuk anyaman polos (anyaman 1 : 1) biasanya dilengkapi dengan rol pembalik yang sederhana. Kamran 3 dan 4 dibagian bawah dihubungkan dengan bar penarik (injakan) atau disebut juga "treadle" yang akan mengembalikan cam ke posisi awal. Istilah-istilah pada sistem ini berasal dari era alat tenun tangan ketika kamran dioperasikan oleh kaki tukang tenun.
- Gerakan Pembalik dengan Pegas
Perusahaan Picanol memperkenalkan gerakan pembalikan dengan pegas, yang ditempatkan diatas kamran, disisi mesin, supaya tidak merusak pemandangan. Kamran 8 diangkat oleh tegangan pegas spiral 9, yang salah satu ujungnya dipasang tetap pada drum penegang 10 dan ujung lainnya pada poros 5. pegas diberi tegangan awal dengan roda pemutar 5 dan gigi cacing 6, 7. gerakan pembalikan

membuat kamran bekerja secara langsung atau melalui pita atau kabel.

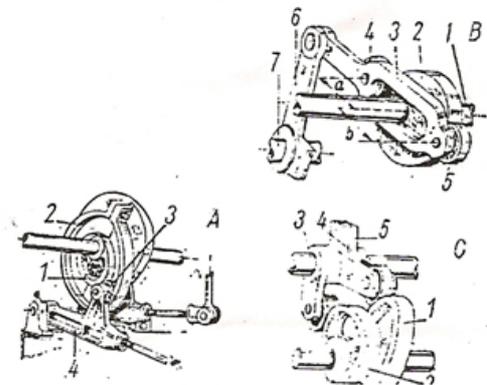
- Gerakan pembalik bawah Kamran 11 diangkat oleh pegas 14 melalui tuas 12, 13. Penurunan dilakukan oleh gerakan pembukaan (tidak diperlihatkan) yang mengoperasikan secara tidak

langsung kabel 16, dipandu oleh rol 15.

8.11.3 Positif Cam

Positif Cam dioperasikan untuk menurunkan dan menaikkan gun secara aktif, misalnya : cam beralur (gambar 8.28).

Rol (3) dipandu oleh suatu alur yang dibentuk oleh cam dalam (1) dan cam luar (2).



Gambar 8.28
Macam-macam Cam Positif

Penghubung (Link) (5) dipasang pada injakan (4), Gerakan diteruskan oleh bar penarik (6) ke kamran (tidak diperlihatkan), sehingga kamran naik turun secara aktif.

8.11.4 Sistem Cam dan Kontra Cam

Pembukaan dan pengetekan pada mesin tenun moderen biasanya diperlengkapi dengan

sistem ini (gambar 8.28C) yang memiliki dua cam, yaitu (1) dan (2). setiap cam diikuti oleh satu rol, setiap rol (3) dan (4) dipasang pada satu lengan dari tuas (5), yang beraturan (3), jarak antar rol konstan.

8.12. Pembentukan Mulut Lusi dengan Dobby

Pembentukan mulut lusi dengan cam hanya cocok untuk

menenun kain sederhana yang menggunakan paling banyak sepuluh kamran, atau dalam satu rapot anyaman paling banyak ada 10 helai lusi.

Untuk menenun anyaman yang lebih rumit (1 rapot anyaman terdiri dari 11 s.d. 25 lusi) digunakan peralatan yang lebih canggih yaitu doobby.

8.12.1 Macam-macam Dobby

Dobby dibagi atas dua kategori, yaitu :

- Dobby Pengangkatan Tunggal
Dobby ini merupakan doobby tertua, yang hanya mempunyai satu pisau pengangkat dan satu baris platina pengungkit. Setiap peluncuran pakan semua platina pengungkit, kamran kembali ke posisi awal, maka susunan kamran yang baru

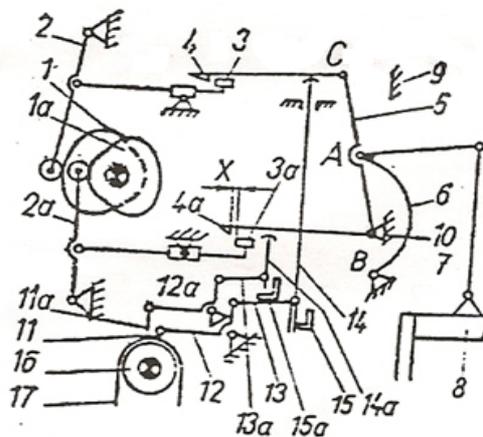
harus dipilih untuk peluncuran pakan berikutnya.

- Dobby Pengangkatan Ganda
Dobby pengangkatan ganda membagi siklus pergantian pembukaan menjadi dua putaran poros engkol atau satu putaran poros pukulan (mengenai doobby ini akan diuraikan lebih lanjut).

8.12.2 Mekanisme Dobby

Mekanisme Dobby terdiri dari tiga prinsip dasar :

1. Mekanisme motif (corak), yang selalu ada pada setiap mesin. Mekanisme ini mengoperasikan gerak bolak-balik satu atau dua bar batang baja yang disebut pisau (knives). Pada gambar 94 tercantum Cam1, tuas cam2,2a dan pisau 3,3a.



Gambar 8.29
Dobby Pengangkatan Ganda

2. Mekanisme penyeleksian, yang mengoperasikan kartu doobby dan pengontrolan transmisi gerakan dari mekanisme motif ke mekanisme pengangkatan kamran. Terlihat pada gambar 8.29, silinder (16), rol corak (17), pasak kartu (11),(11a), tuas engkol (12),(12a), bar penarik (13),(13a) yang dihubungkan dengan rod (14),(14a). Pemilihan corak dilakukan oleh bar (15) dan (15a).

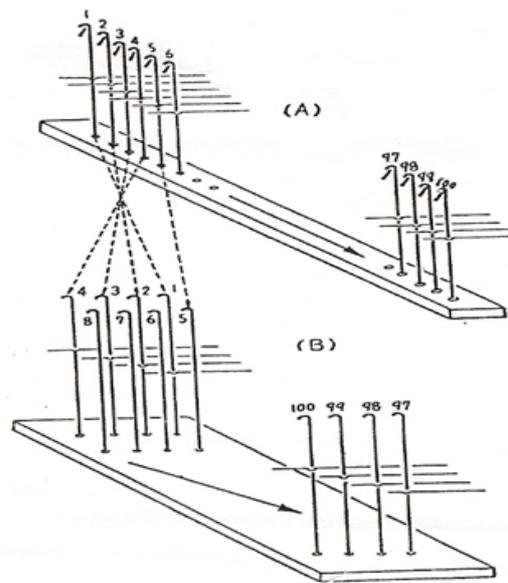
3. Mekanisme pengontrolan kamran, terdiri dari hook (4) dan (4a) yang menyangga pisau (3) dan (3a) dari mekanisme motif. Kedua hook dihubungkan dengan pisau (3),(3a) mekanisme motif.

8.13. Mesin Jacquard

8.13.1. Mekanisme Mesin Jacquard

A. Kait dan Jarum

Alasan penggunaan jacquard adalah untuk menggerakkan setiap helai benang lusi secara individu dan setiap lusi pada satu rapot anyaman biasanya dikendalikan oleh satu kait (hook). Misalnya 100 helai lusi secara terpisah dikontrol oleh 100 hook. Penyusunan 100 hook dalam satu baris sangat penting



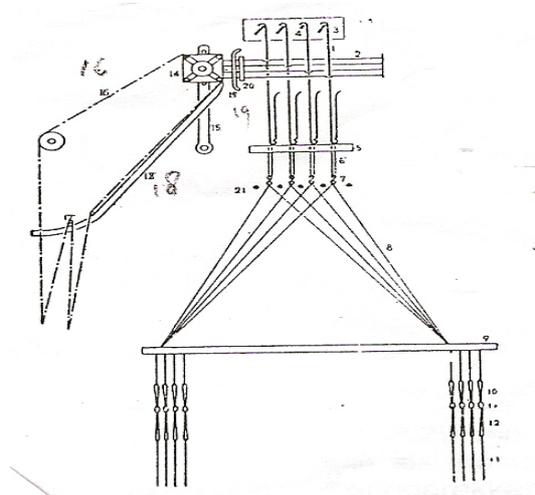
Gambar 8.30
Bagian-bagian dalam Mesin Jacquard

sehingga mampu mengerjakan setiap helai lusi sesuai rencana anyaman.

Gambar 8.30 A memperlihatkan susunan baris hook yang tidak mungkin diperlebar untuk suatu mesin tenun, karena akan menimbulkan beberapa kesulitan pada konstruksi mesin. Untuk mengatasi hal diatas susunan hook dibagi menjadi beberapa baris seperti pada gambar 8.30B. Semua hook pada mesin jacquard terbagi menjadi 1 sampai 3 bagian yang

terdiri dari deret dan baris hook, dan setiap deret memiliki 4,6 kait. gambar 8.31 memperlihatkan satu baris terdiri dari 4 hook, dimana (1) mewakili hook (kait) dan mewakili needle (jarum). Jarum (2) terhubung dengan hook secara individu dan apabila jarum tersentuh oleh kartu (card) pada silinder, maka pisau (knife) akan menyebabkan sebagian knife akan mengangkat hook dan sebagian lagi tidak terangkat.

B. Butten, silinder dan kartu



Gambar 8.31
Skema Mesin Jacquard

Butten (15) (gambar 8.31), yang berayun dari satu sisi kesisi yang lain menggerakkan silinder (14). Silinder 14 biasanya berbentuk prisma sisi empat teratur, tapi ada juga yang

bersisi 5, 6 atau 8. Setiap permukaan butten (prisma kartu), agar bisa dimasuki oleh jarum-jarum (2). Sebuah kartu (16) yang berupa empat persegi panjang dan luasnya

sama dengan permukaan silinder (14), akan mengoperasikan jarum sesuai dengan gambar pada kertas anyaman yang diwakili oleh lubang kartu. Sebuah kait digunakan untuk setiap peluncuran pakan (setiap silinder berputar) sehingga kartu kartu dapat menyentuh jarum. Jarum-jarum yang berhubungan dengan lubang kartu akan tetap posisinya. Karena itu hook (kait) yang berhubungan dengan jarum tersebut akan terangkat oleh knife (pisau) (3) dan selanjutnya benang lusi akan naik. Dipihak lain jarum yang terdorong oleh bagian kartu yang tak berlubang akan menggeser kait sehingga kait tak terjangkau oleh gerkan pisau pisau yang sedang naik dan akibatnya benang lusi yang dikontrol oleh hook tersebut tidak akan naik.

C. Pisau dan Kotak Pisau

Pada gambar 8.32 tersebut kotak pisau (3) dan pisau (4) yang terbuat dari pelat metal terpasang tetap dalam kotak pisau. Kotak pisau umumnya bergerak naik turun pada setiap peluncuran pakan dan menaikkan harness (8) yang terkait pada hook bagian bawah.

D. Neck cord, carabiner dan tali harness

Pada gambar diatas neck cord (6) tergantung pada kaki hook dan melewati lubang pada hook board (papan kait) (5). Carabiner (7) diikat diujung bawah neck cord dan memegang sebundel harness. Sesuai dengan jumlah rapot anyaman, harness (8) bergantung pada carabiner dan melalui kombeboard (9) (papan sisir) serta coupling, dihubungkan dengan kawat gun (10) atau nail, tempat yang dilewati lusi, agar harness dapat melewati lubang comberboard dan tidak lemah, harness harus kuat dan oleh karena itu digunakan benang tali yang terbuat dari bahan linen. Tali harness dijual dalam bentuk hanks (untai) dengan ketentuan sebagai berikut :

1 hank = 828,50 yds

1 bundel = 10 hank

Tinggi dari carabiner bervariasi, sesuai dengan lebar kain, misalnya harus lebih tinggi atau lebih besar dari lebar kain. Dengan kata lain tingginya harus lebih besar dari kelipatan lebar kainnya. Penyetelan panjang tali harness berpedoman pada tabel dibawah ini

Tabel 8.1
Penyetelan Panjang Tali
Harness

Lebar kain (inci)	Jarak antara Ujung Bawah Neck Cord Ke mail (inci)
160	107 ¹² / ₁₃ - 113 ¹⁰ / ₃₂
90	95 ¹⁵ / ₁₂ - 101 ¹³ / ₃₂
80	89 ¹⁵ / ₁₃ - 95 ¹⁵ / ₃₂
60	77 ¹⁷ / ₃₂ - 89 ¹⁵ / ₃₂
50	71 ¹⁸ / ₃₂ - 77 ¹⁷ / ₃₂
40	63 ⁷ / ₃₂ - 71 ¹⁸ / ₃₂
30	43 ²² / ₃₂ - 63 ⁷ / ₃₂

E. Coupling, Glass Mail dan Lingo

Bagian atas coupling disebut coupling atas dan bagian bawahnya, dibawah glassmail (11) disebut coupling bawah. Coupling panjangnya sekitar 6 sampai 9 inci. Nomorudukan glassmail, ukurannya dan nomor perbesarannya sesuai dengan besaran mail dan sesuai dengan diameter benang dan kerapatan benang lusi. Berikut ini adalah nomor standar untuk

- menenun benang sutera no 2 – no 3

- menenun benang kapas no 3 – no 4
- menenun benang wol-worsted no 5 – no 7

Kawat gun yang kuat dan baik, biasanya menggunakan glassmail dan coupling. Lingo (13) digunakan untuk membebani harness agar dapat turun dan tidak kendor dan juga untuk membuat benang lusi naik oleh hook dan kembali ke garis lusi (warpline). Material yang digunakan adalah kawat timah dicampur besi. Berat lingo tergantung pada tegangan dan kekuatan benang lusi dan dipilih yang sesuai dengan konstruksi kain yang diharapkan. Apabila lingo terlalu berat, suatu kekuatan yang cukup dibutuhkan untuk pembukaan mulut lusi dan karenanya benang lusi tidak akan putus. Sebaiknya apabila lingo terlalu ringan, lingo akan berayun tidak normal dan pembukaan mulut lusi tidak sempurna. Dibawah ini standar berat lingo untuk bermacam-macam kain.

Tabel 8.2
Standar Berat Lingo

	OZ	(gr)
Tenun sutera	0.246-0.330	7.50 -9.375
Tenun rayon	0.330-0.396	9.375-11.25
Tenun kapas	0.396-0.660	11.25-18.75
Tenun wol	0.660-1.320	18.75-37.50

F. Comber Board

Pada gambar 8.31, diperlihatkan comberboard (9) yang memandu harness, dimana benang lusi disangga pada posisi yang tepat. Di Jepang bahan untuk comberboard (papan sisir) dibuat dari pohon cherry atau Walnut, dengan ketebalan $\frac{1}{4}$ inci dan luas 10

inci persegi. Terdapat banyak lubang yang teratur untuk dilewati harness dan sesuai dengan kedekatannya kelubang, diberi nomor urut untuk dipilih yang sesuai dengan kerapatan lusi. Hubungan antara jumlah lubang dan nomor comberboard diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 8.3
Hubungan antara jumlah lubang dan nomor comberboard

Jumlah lubang ke arah lebar	1 inci	1 cm	Jumlah lubang ke arah dalam	Keterangan
No. 0	12,2	4,8	44,0	Sutra
No. 1	10,1	4,0	-	Sutra
No. 2	7,9	3,1	-	Rayon
No. 3	6,7	2,6	2,6	Kapas
No. 4	5,5	2,1	2,1	Wol

Memasang comberboard pada mesin tenun harus memperhatikan :

- 1) Apabila terlalu tinggi lingoes akan berayun tidak normal, oleh karena itu disetel pada ketinggian 12 sampai 18 inci dari lingoes
- 2) Titik pusat Jacquard dan comberboard harus pada satu garis vertikal
- 3) Apabila sisir bergerak kebelakang, lade jangan sampai menyentuh comberboard.

G. Pengantar Tali Harness (Harness Guide)

Pada gambar 8.31 diperlihatkan pemandu sisir (guide reed) (1,)yang terbuat dari kaca atau besi, berbentuk batang silindris yang tersusun sejajar dengan baris/deretan hook dan dipasang diatas harness, dekat dengan carabiner. Digunakan untuk mesin tenun lebar, hal ini disebabkan tinggi mulut lusi pada bagian tengah kain berbeda dengan pada pinggir kain dan pembukaan mulut lusi tidak mungkin sempurna dan selanjutnya tegangan benang lusi pun tidak merata. Akan

lebih jelas untuk memahami petunjuk yang diperlihatkan pada gambar 8.32.

- A. Mempelihatkan pemasangan tali harness tanpa harness guide
- B. Memperlihatkan pemasangan tali harness dengan harness guide.

Garis terputus-putus pada A menunjukkan posisi hook diam, sedangkan garis penuh menunjukkan posisi hook waktu naik.

M_1 = titik pusat kain
 S_1 = pinggir kain

Jika :

$$MS = 40''$$

$$HM = 84'' , \text{kenaikan hook 4}$$

$$HS = \sqrt{40^2 + 84^2} = 93,0$$

Ketika hooks dinaikan dan mulut lusi terbuka,

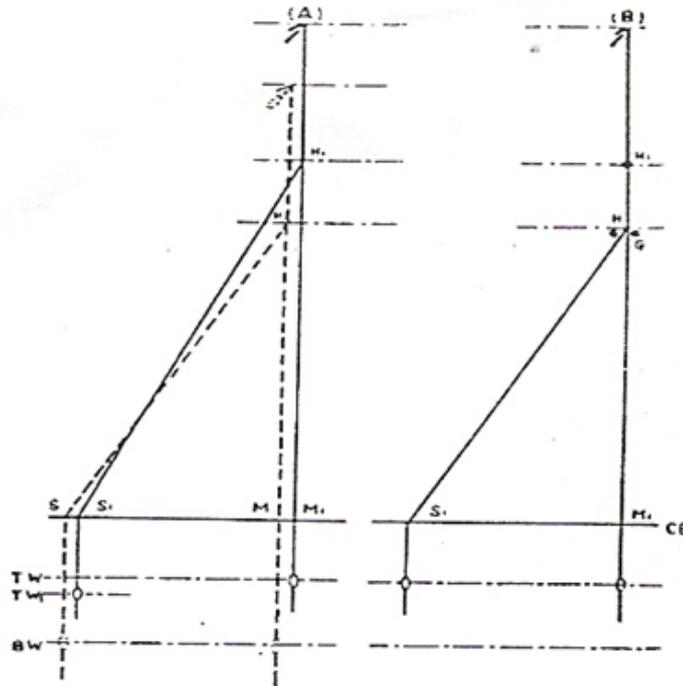
$$M1S1 = 40''$$

$$H1M1 = 84'' + 4'' = 88''$$

$$H1S1 = \sqrt{40^2 + 88^2} = 96,6$$

Maka perbedaan ketinggian A dan B : $96,6'' - 93,0'' = 3,6''$

Ketinggian mulut lusi dibagian tengah 4'' sedangkan untuk bagian pinggir kain 3,6''



Gambar 8.32

Pemasangan Tali Harness dengan atau tanpa Harness Guide

8.13.2. Klasifikasi Jacquard

Mesin

Mesin jacquard sejak ditemukan telah berkembang dan mesin-mesin baru telah dibuat untuk untuk bermacam-macam tujuan. Tipe-tipe mesin Jacquard saat ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mesin Jacquard Ordinal
- 2) Mesin Jacquard Cross Border
- 3) Mesin Jacquard Verdol
- 4) Mesin Jacquard Leno/Gaoze
- 5) Mesin Jacquard Carpet

Berdasarkan mekanismenya, mesin Jacquard terbagi atas :

- 1) Jacquard pengangkatan tunggal
- 2) Jacquard pengangkatan ganda
- 3) Jacquard khusus

A. Mesin Jacquard Pengangkat Tunggal

Mesin ini mekanismenya sangat sederhana sekali dalam banyak hal satu pengulangan rapot lusi dikontrol oleh satu hook, dan pembukaan mulut lusi yang terbentuk adalah mulut atas.

- a) Mesin Jacquard pengangkat tunggal silinder tunggal sistem mulut atas

Pada tipe ini, hookboard terpasang tetap dan hook

digerakkan hanya oleh satu pisau (knife)

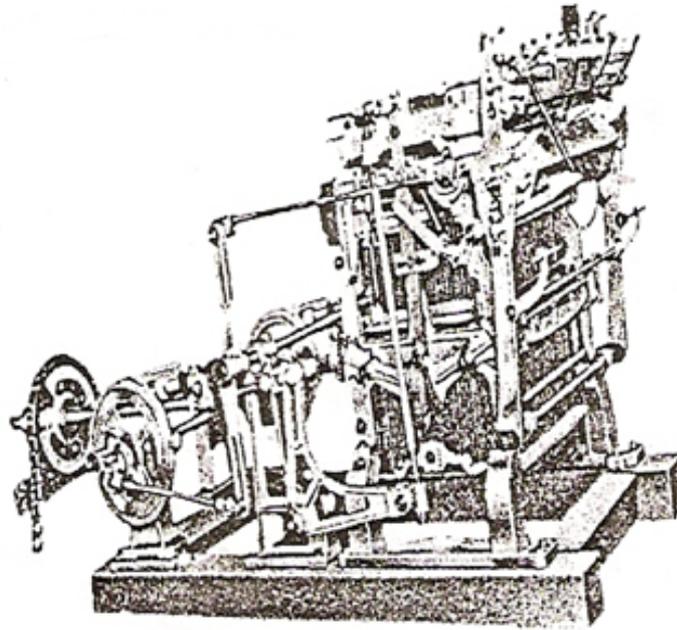
Apabila pisau naik, benang lusi naik dari garis lusi dan membentuk mulut atas sesuai dengan anyaman. Apabila pakan telah disisipkan, benang lusi turun ke garis lusi

Keuntungan sistem ini adalah :

- 1) Pembukaan mulut lusi sederhana
- 2) Benang lusi tegangannya tinggi selama pembukaan, sehingga memungkinkan untuk membuat kain yang rapat

Kerugian sistem ini adalah :

- 1) Setengah putaran poros engkol menghasilkan penutupan mulut lusi yang tidak halus dan beban mesin tenun tidak rata selama penggerakan
- 2) Karena pembukaan memerlukan waktu lama, penggerakan tidak boleh terlalu cepat.
- 3) Selama satu putaran poros engkol perbandingan waktu pembukaan lebih besar dari pada waktu penyisipan pakan. Karena itu mesin ini tidak cocok untuk kain lebar.
- 4) Benang lusi yang ditegangkan saat pembukaan akan mudah putus.



Gambar 8.33
Mesin Jacquard 1300 jarum

b) Mesin Jacquard pengangkat tunggal silinder tunggal sistem mulut tengah (lihat gambar 8.33)

Kotak pisau dan hook board naik dan turun ke arah berlawanan pada saat yang sama. Oleh karena itu benang lusi ada yang naik dan ada yang turun dan mulut tengah terbentuk. Jarak gerakan pembentukan mulut tengah hanya separuh pembukaan mulut atas.

Keuntungan dari sistem ini adalah

- 1) Dalam pembukaan, kerusakan benang lusi sedikit, benang jarang putus
- 2) Benang naik dan turun pada saat yang sama, sehingga penggunaan tenaga gerak lebih kecil serta ketidakrataan beban kecil

Kerugian sistem ini adalah :

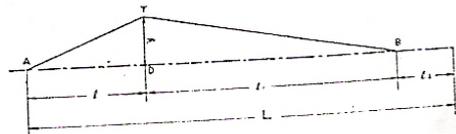
- 1) Ayunan lingoos bertambah
- 2) Garis sisir sering timbul pada kain.

c) Hubungan antara tegangan lusi dengan tinggi mulut lusi

Tegangan benang lusi normal dibatasi oleh elastisitas benang. Hasilnya adalah suatu kain yang permukaannya halus dan kainnya rapat.

Untuk menentukan benang sutra yang elastisitasnya tinggi tegangan yang rendah diperoleh dengan memperbesar panjang mulut lusi, sehingga tegangan benang cukup untuk shedding.

Dipihak lain penenunan benang kapas yang elastisitasnya rendah, metode diatas tidak cocok, karena mesin tenun memerlukan tegangan yang tinggi. Hal ini bisa diperoleh dengan memperkecil panjang mulut lusi perbandingan antara tinggi mulut lusi dengan tegangan lusi dapat dilihat pada gambar 8.34



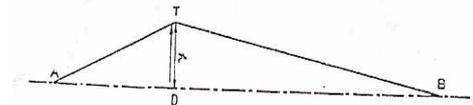
Gambar 8.34

Perbandingan antara Tegangan Lusi dengan Tinggi Mulut lusi

Dari gambar diatas dapat disimpulkan :

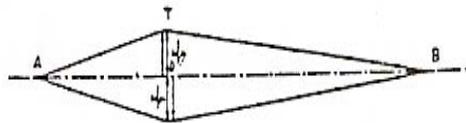
1) Mulut lusi tinggi menghasilkan tegangan benang yang tinggi.

2) Untuk menurunkan tegangan lusi tanpa menurunkan tinggi mulut lusi dapat diperoleh dengan memperbesar panjang mulut lusi.



Gambar 8.35

Panjang Mulut Lusi yang diperbesar



Gambar 8.36

Pembentukan Mulut Tengah

B. Mesin Jacquard Pengangkat Ganda

Pada tipe ini satu lusi dikontrol oleh dua hook yang turun naik secara bergantian.

Hook dan pisau satu baris ada diatas dan satu baris ada dibawah. Pada saat pembukaan pisau bawah naik dan pisau atas turun dan keduanya berhenti ditengah. Tipe ini ada dua macam :

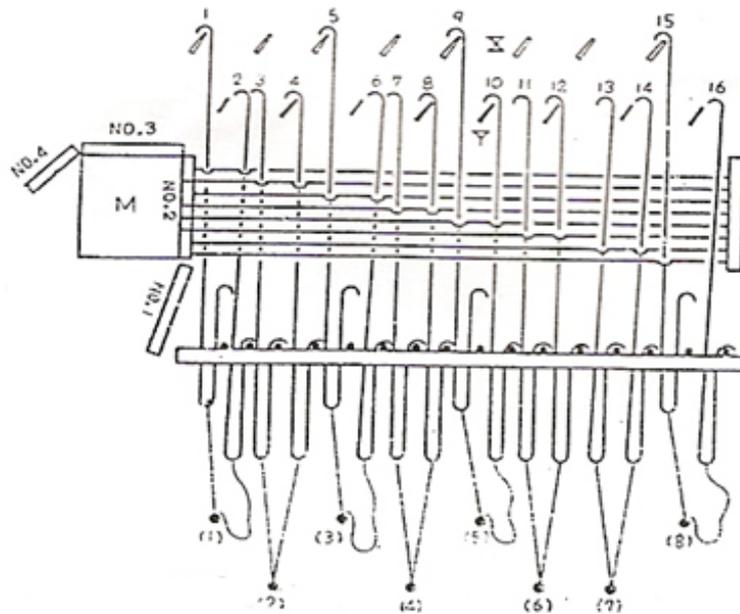
1) Pengangkatan ganda satu silinder

2) Pengangkatan ganda dua silinder

a) Mesin Jacquard pengangkatan ganda satu silinder.

Ada dua macam tipe mesin ini yaitu :

- Memiliki dua baris hook dan dua baris jarum
- Memiliki hanya dua baris hook dan satu baris jarum.

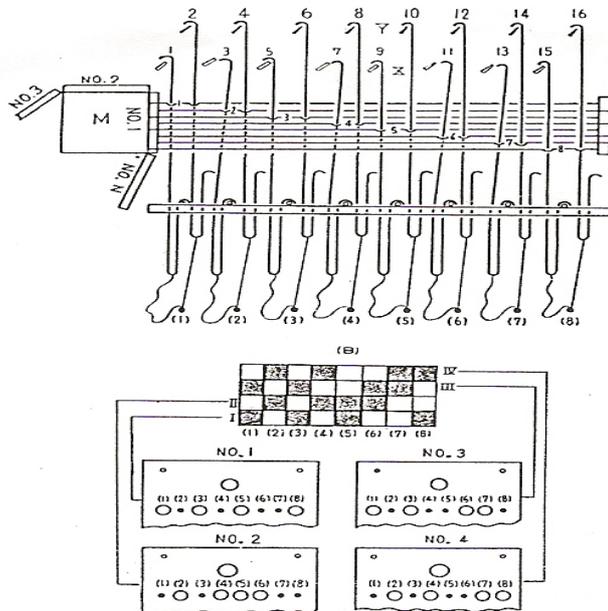


Gambar 8.37
Kombinasi hook jarum dan benang lusi

Pada gambar 8.37 diperlihatkan kombinasi antara hook, jarum dan benang lusi. Hubungan antara nomor jarum, nomor hook, dan nomor lusi adalah sebagai berikut :

No. Jarum	No. Hook	No. Lusi
1	1-2	1
2	3-4	2
3	5-6	3
4	7-8	4
5	9-10	5
6	11-12	6
7	13-14	7
8	15-16	8

Pada sistem ini ada dua macam pisau yaitu X dan Y. X mengontrol nomor hook ganjil dan Y mengontrol nomor hook genap. Kedua baris hook ini naik turun bergantian setiap peluncuran pakan. Silinder M seperti terlihat pada gambar bergerak menekan jarum, ketika dua baris pisau ada diatas dan dibawah pada waktu pembukaan. Jadi setiap kartu digunakan untuk satu kali peluncuran pakan.



Gambar 8.38 : Posisi awal Jacquard saat peluncuran Pakan pertama

Gambar 8.38 memperlihatkan bahwa pada posisi awal pisau X ada di bawah, sedangkan pisau Y ada diatas dan sebuah kartu pada gambar B yaitu kartu nomor satu menekan jarum.

Pada saat ini hook (1,2) masih pada posisi menggantung pada pisau yang tidak dipengaruhi kartu, dan hook yang lain (3,4) akan didorong dari posisi pisau. Karena hook (4,8) telah terangkat oleh naiknya pisau, meskipun didorong jarum hook bebas dari pengaruh pisau, karena terdorong oleh jarum.

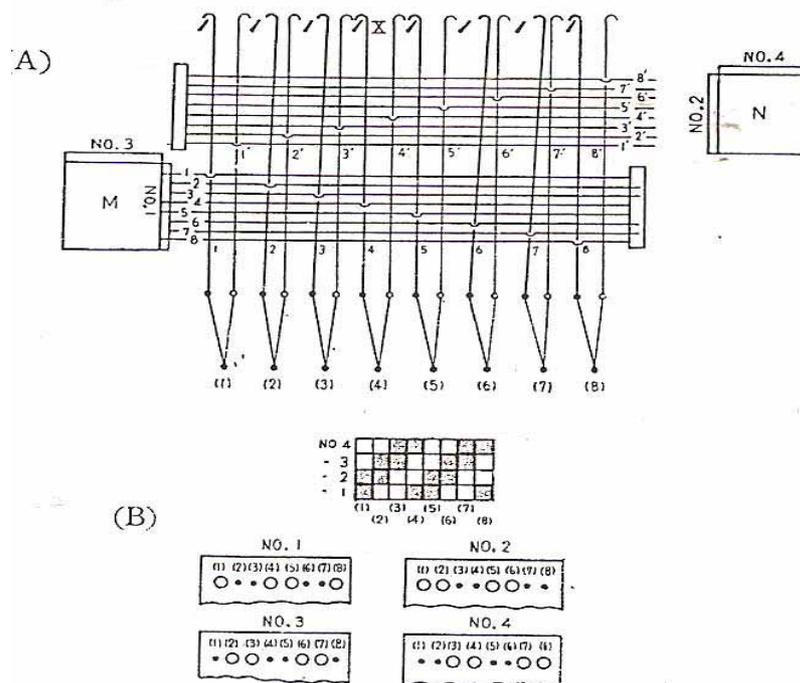
Segera setelah itu pisau X mulai bekerja dan mengangkat hook (1),(5),(9),(15) pisau Y turun dan hook nomor genap (2/16) segera diturunkan. Pada saat ini gerakan pisau dimulai silinder M ditarik dari ujung jarum dan ketika pisau mencapai posisi tertinggi silinder bergerak ke ujung jarum lagi. Pada saat kartu nomor satu diputarkan oleh silinder dan terpisah dari ujung jarum kartu nomor satu menggantikan tempat kartu nomor dua lagi merapat ke ujung jarum.

Gambar 8.38 memperlihatkan kenaikan hook yang disebabkan oleh gerakan kartu nomor satu

dan gerakan jarum yang disebabkan oleh kartu nomor 2.

b) Mesin Jacquard pengangkatan ganda dua silinder.

Mesin ini sama dengan Mesin Jacquard dengan dua set gerakan jacquard yang dipasang pada sebuah rangka Mesin Jacquard. Jadi mesin ini mempunyai dua set silinder, jarum, dan hook dan dua set kartu yang dipasang pada dua silinder. Kartu nomor ganjil menggantung disekeliling satu silinder dan kartu nomor genap pada silinder yang lain. Pada setiap peluncuran pakan silinder bergerak bergantian. Gambar 8.39 memperlihatkan kartu nomor 1 bekerja pada jarum (1-8), kemudian hook (1-8) dinaikkan dari posisi awalnya karena itu benang lusi (1),(4),(5),(8), terangkat oleh kenaikan pisau X, dan hal ini disebabkan kartu nomor satu telah dilubangi seperti pada gambar 8.39 B.



Gambar 8.39
Hubungan Kartu, Jarum, dan Hook pada Sistem Pengangkatan Ganda Dua Silinder.

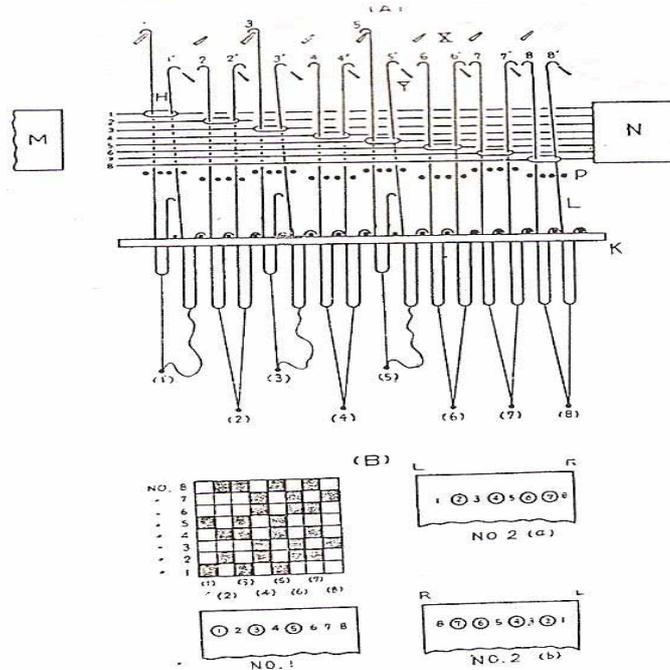
Segera setelah pisau X naik, pisau Y mulai turun ke posisi terendah dan selanjutnya kartu nomor dua akan bekerja pada jarum 1-8 untuk peluncuran pakan kedua, kemudian hook 1-8 diangkat oleh pisau Y. Jika pisau Y naik dan X turun maka lusi (1,8) akan menyilang pada pakan dan lusi yang turun dari tengah mulut lusi akan membentuk mulut setengah terbuka seperti telah diuraikan diatas.

Mesin memiliki beberapa keuntungan dan kerugian jika dibandingkan dengan Mesin Jacquard pengangkatan tunggal dua silinder.

Keuntungan :

- 1) Hook menerima beban yang kecil karena hanya satu silinder.
- 2) Pada kecepatan tinggi silinder mendorong jarum dengan halus lebih halus dari mesin satu silinder.

- Kerugian :
- 1) Mesin dua silinder memiliki kemungkinan cacat kain ketika silinder salah menekan jarum. Dalam beberapa hal dimungkinkan untuk dilengkapi dengan perangkat otomatis penghenti mesin.
 - c) Mesin Jacquard pengangkatan ganda dua silinder tanpa pegas



Gambar 8.40
Jacquard Dua Silinder tanpa Pegas

Mesin Jacquard biasa memiliki sebuah kotak pegas tetapi pada mesin ini tidak memiliki satupun karena itu gerakan pengembalian hook akan dilakukan oleh kelenturannya. Pada gambar 8.40 bagian (A), batang besi P disusun berdampingan diantara baris-baris pasangan hook dan akan bekerja ketika didorong oleh

jarum. Ketika jarum mendorong sepasang hook dua pisau X dan Y naik dan turun bergantian, karena itu pisau pada lusi yang sama seperti pada pengangkatan ganda akan membuat pembukaan setengah terbuka atau semi terbuka. Pada gambar 8.40A kertas kartu nomor satu menggantung pada silinder M dan akan

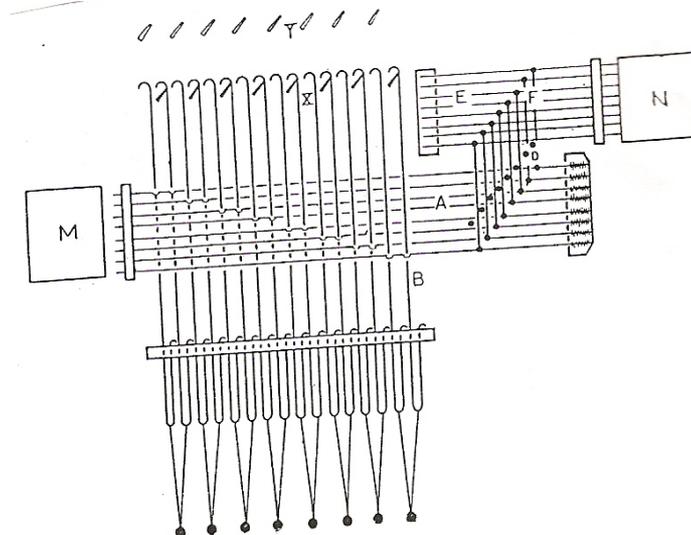
mendorong jarum kemudian hook (1),(3),(5) dan lusi (1),(3),(5) dinaikkan oleh pisau X setelah itu silinde M meninggalkan jarum. Sebuah kertas kartu nomor 2 menggantung pada silinder N, yang bekerja untuk jarum-jarum dan hook (2),(4),(6),(7) dan lusi (2),(4),(6),(7) dinaikkan oleh pisau Y.

Metoda penempatan kartu pada silinder dapat ditentukan dalam kaitannya hubungan antara jarum dan hook dan arah putaran silinder. Misalnya kartu nomor dua dilubangi sama dengan kartu nomor satu kemudian dipasang pada silinder setelah perputaran kembali dari kanan ke kiri seperti terlihat pada gambar 8.40B dan setiap kartu nomor

genap digantungkan sama seperti kartu nomor 2.

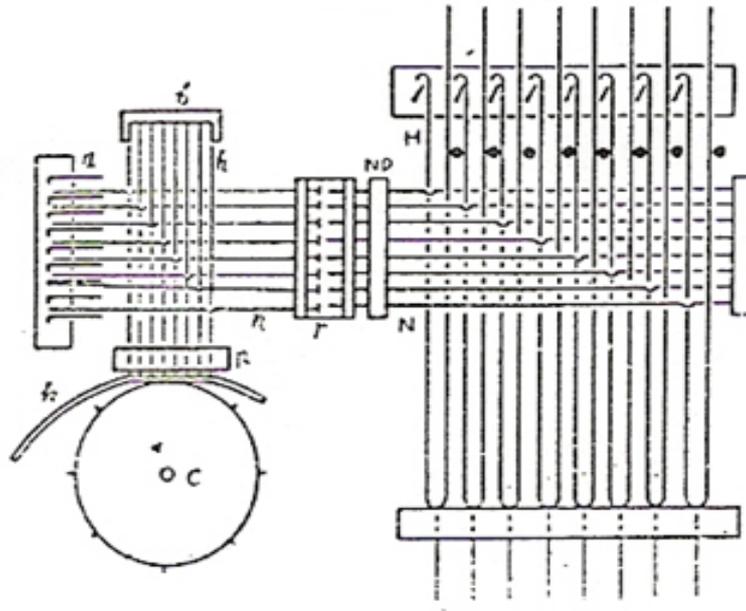
C. Mesin Jacquard Cross Border.

Mesin ini digunakan untuk membuat gambar yang memiliki batas-batas seperti sapu tangan atau kain taplak meja. Mesin ini dilengkapi dengan dua silinder, satu untuk gambar, dan satu lagi untuk batas-batas kain. dalam hal lain dua silinder digunakan untuk membuat gambar dan untuk membuat anyaman dasar. Pada gambar 8.13 diperlihatkan tipe mesin berdasarkan pangangkatan ganda satu silinder dimana M dan N adalah kedua silinder tersebut.



Gambar 8.41
Mesin Jacquard Cross Border

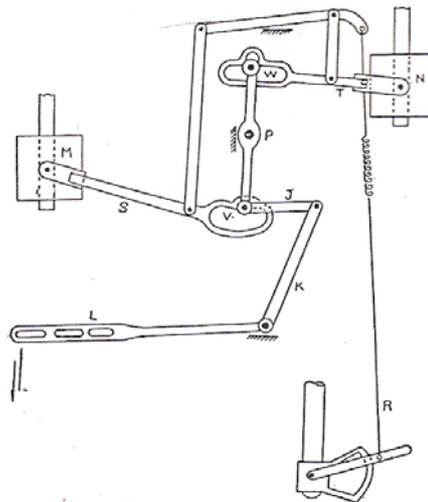
D. Mesin Jacquard Veldol berfungsi sebagai kartu Mesin ini tipe Jacquard terbaru dipasang pada silinder yang dan mempunyai kehalusan penampangnya berbentuk jarum yang paling tinggi dimana lingkaran seperti terlihat pada jarum disusun dengan garis zigzag. Kertas rol yang gambar dibawah ini.



Gambar 8.42
Mesin Jacquard Veldol

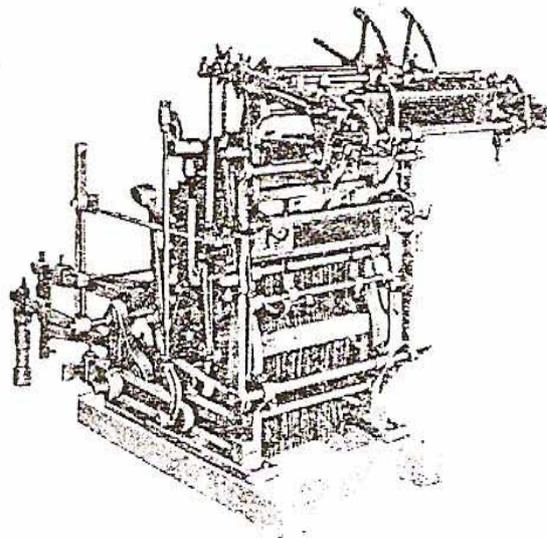
Seperti terlihat pada gambar 8.42 ada dua macam hook dan jarum H, h dan N, n. Dan kertas kartu yang melingkar digantungkan pada sirkular silinder C, dan kertas yang berlubang akan lewat diantara silinder dan pemandu bar dan kertas kartu digerakkan oleh putaran silinder. Jarum n terletak dibagian ujung kanan dengan kepala yang kecil.

Mesin Jacquard Veldol memiliki banyak keuntungan yaitu dapat menghemat kartu dan waktu, kartu berjalan halus. Kerugiannya adalah kartu tidak dapat diperbaiki apabila terjadi salah potong, dan mesin susah dikontrol dan untuk menguasai mesin jacquard menuntut keahlian sehingga mesin ini kurang berkembang.



Gambar 8.43
Mekanisme Gerakan Jacquard Dua Silinder

Gambar 8.43 memperlihatkan mekanisme gerakan kedua silinder M dan N, sedangkan gambar 8.44 memperlihatkan foto mesin jacquard Veldol



Gambar 8.44
Foto Mesin Jacquard Veldol

8.14. Mekanisme Pengetekan

Fungsi menganyam yang ketiga adalah penampilan sisir waktu penenunan. Fungsi-fungsi yang ditampilkan sisir adalah :

1. Memandu jarak antara helai benang lusi, sisir dirancang agar bisa dilewati benang dengan baik.
2. Pada mesin tenun teropong dan beberapa mesin gripper projektil sisir memandu jalan pembawa pakan bersama elemen-elemen pamandu lainnya.
3. Yang paling mendasar dan fungsi terpenting ialah merapatkan setiap benang pakan yang disisipkan ke ujung kain atau ke pakan yang sudah teranyam.

Gerakan sisir dikendalikan oleh mekanisme pengetekan atau mekanisme ayunan lade yang berdampak terjadinya perapatan benang pakan. Proses ini disebut gerakan pengetekan atau Weft Beat Up Mechanism. Mekanisme pengetekan-pengetekan terdiri dari :

- Mekanisme Link

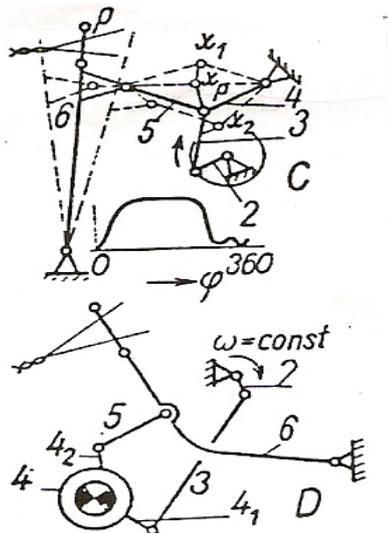
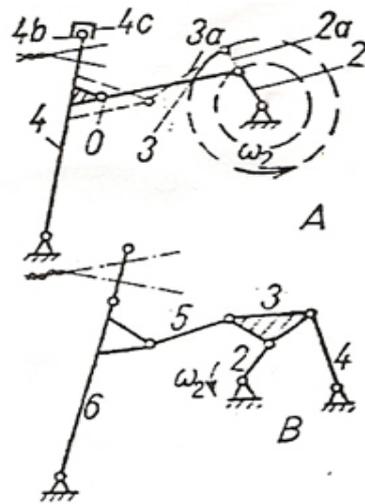
- Mekanisme Cam
- Mekanisme Roda gigi
- Mekanisme Khusus

8.14.1 Mekanisme Mata Rantai (Link)

Empat Link pada gambar 8.45 A terdiri dari rangka 1, engkol 2, rod penghubung 3, kaki lade 4, lade 4b. untuk mesin tenun kecepatan tinggi dengan lebar kain sampai dengan 1,2 m, suatu rod penghubung 3 digunakan untuk mengontrol setiap jenis gerakan.

Untuk mesin tenun yang lebih lebar, digunakan rod penghubung 3a yang lebih pendek dan engkol dimungkinkan untuk diperpanjang untuk mendapatkan sudut pengetekan yang lebih besar (gambar 8.45A).

Mekanisme enam link digunakan untuk alasan berikut :
- susunan seperti terlihat pada gambar 8.40B memberi kemungkinan untuk memperoleh sudut pukulan yang lebih besar dari mekanisme empat link.



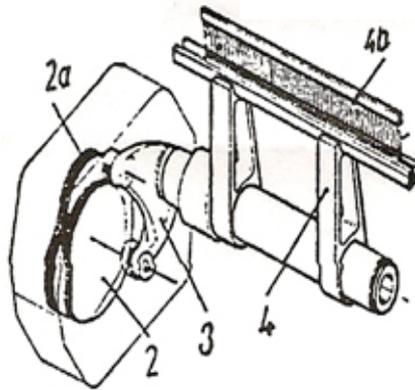
Gambar 8.45
Mekanisme Pengetekan Link

- Mekanisme seperti pada gambar 8.45C digunakan untuk memproduksi kain berat, terutama kain rumah tangga.

8.14.2 Mekanisme Cam

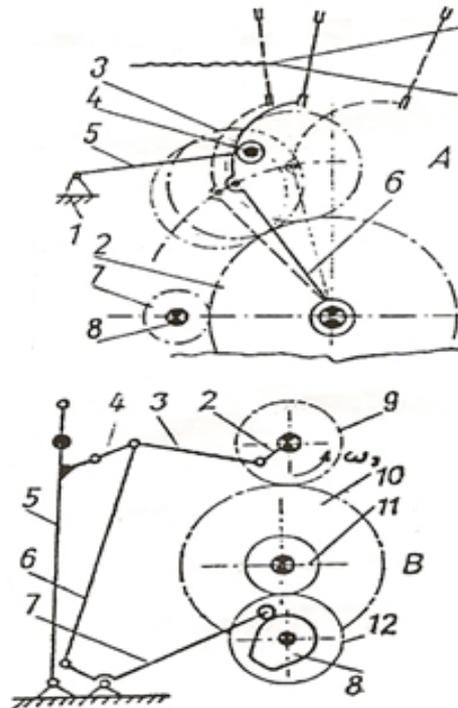
Pada beberapa tipe mesin tenun gripper projectil rapier, mekanisme peluncuran ditempatkan tetap pada rangka mesin dan sisir dalam keadaan diam saat peluncuran. Hanya

mekanisme cam yang secara tepat dapat menjamin keakuratan posisi lade yang membutuhkan sudut antara 220°C s.d. 250°C . Tipe cam yang terbaru diperlihatkan pada gambar 8.46, yang mempengaruhi gerak kaki lade dan penyangga sisir 4a. Mekanisme cam memberi suatu keuntungan pemahaman tambahan bahwa untuk berbagai lebar kain cam harus diganti.



Gambar 8.46
Mekanisme Cam

8.14.3 Mekanisme roda gigi



Gambar 8.47
Mekanisme Roda Gigi

Mekanisme roda gigi lain (8), karena akan diperlihatkan pada gambar 8.47A, digerakkan oleh roda gigi (2), pada poros pukulan mesin tenun. Roda gigi 3 dibawa oleh paja engkol (4) yang berhubungan dengan roda penghubung (5). Pusat perputaran roda gigi (3) terletak pada kaki lade (6). Roda penstabil, kopling dan rem harus ditempatkan pada poros

lain (8), karena akan memerlukan banyak ruang apabila ditempatkan pada roda gigi (2). Hasilnya adalah flywheel (roda penyeimbang) akan terpisah dari kaki lade (6) dengan dua roda gigi. Untuk menghindari dampak negatif dalam mekanisme, maka pembuatan roda gigi harus yang akurat.

8.14.4 Mekanisme Khusus

Mekanisme khusus pengetekan dibuat dengan cara menggabungkan gerak kinematik pasangan-pasangan link (mata rantai) seperti cam, roda gigi, atau rocker arm agar cocok dengan benang yang digunakan.

8.15 Penyisipan Pakan

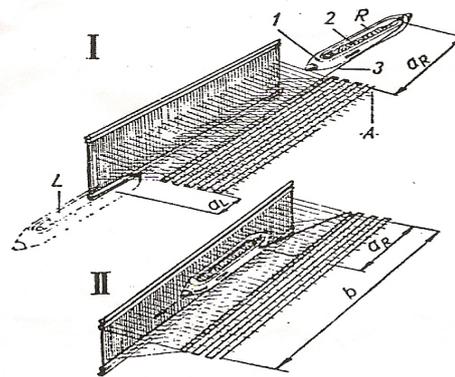
8.15.1 Penyisipan Pakan dengan Teropong

Benang pakan disisipkan pada mulut lusi dengan menggunakan shuttle (teropong) (1), yang didalamnya terdapat gulungan benang pada pirn (bobin palet) (2). Benang lusi (3) terulur dari pirn dan direntangkan selebar kain pada saat penyisipan (gambar 8.48) tanpa menggesek benang lusi.

- I. Jika teropong tidak memantul pada saat tiba dikotak teropong, benang pakan akan tegang sebelum diketek pada kain dan kualitas kain baik.

Sebelum pakan diketek pakan harus keluar sama sekali dari mulut lusi, sehingga sehelai pakan yang bebas dengan panjang tertentu diletakkan pada mulut lusi sebelum pakan berikutnya mengganti tempatnya. Pada sisi handel mesin tenun, pakan bebas panjangnya a_R , hampir sama dengan 400 mm, dan pada sisi mesin lain pakan bebas yang tertinggal sekitar 150 mm. Jika lebar kain dikurangi, pakan bebas bertambah dan resiko terjadinya lengkungan benang akan bertambah apabila menggunakan pakan dengan twist tinggi.

- II. Pada saat peluncuran berikutnya, pakan harus tergulung pada pirn, jika tidak jumlah panjang pakan bebas didalam mulut lusi akan ditarik kembali.



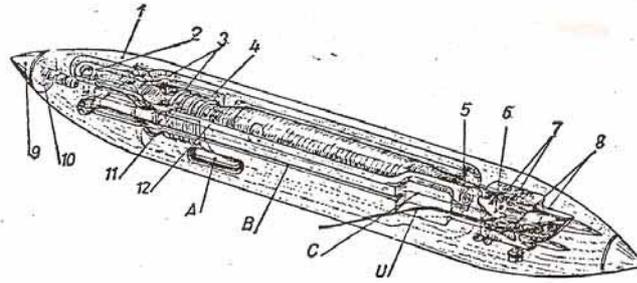
Gambar 8.48
Penenunan dengan Shuttle

Karena teropong bergerak dengan kecepatan penuh, memulai peluncuran dengan pakan tidak tergulung akan menimbulkan dampak pada benang menjadi lebih tegang.

Ketika peluncuran pakan telah selesai dan benang pakan tidak memisah dari kain, tetapi melipat dipinggir kain selama peluncuran pakan berikutnya, maka pinggir kain dengan benang pakan yang teranyam akan diproduksi pada kedua sisi. Selama benang pakan tidak tergulung pada sebuah pirn, tidak akan menghasilkan limbah, hanya pirn telah meluncurkan dua benang pakan A yang membentuk pinggir kain pada pergantian sisi mesin. Dasar luncur bersama sistem pengereman teropong bergerak karena ayunan

kaki lade. Posisi maksimal teropong L disisi kiri dan L disisi kanan tidak bervariasi, sehingga ketika menenun kain yang lebih sempit melintasi lebar kain b , teropong memerlukan waktu yang lebih lama, karena harus menempuh jalan yang tidak produktif. Seluruh lade yang meliputi dasar luncur, sisir, kotak teropong dan kaki lade beratnya antara 70 kg – 80 kg pada mesin tenun yang lebarnya $b = 1,20$ m dan untuk $b = 3$ m, beratnya bertambah antara 120 kg – 180 kg. Massa yang besar yang menampilkan gerakan bolak balik, dapat menimbulkan ketidakrataan pada jalan mesin dan menunjukkan salah satu faktor pada penambahan kecepatan mesin.

8.15.1.1 Teropong (Shuttle)

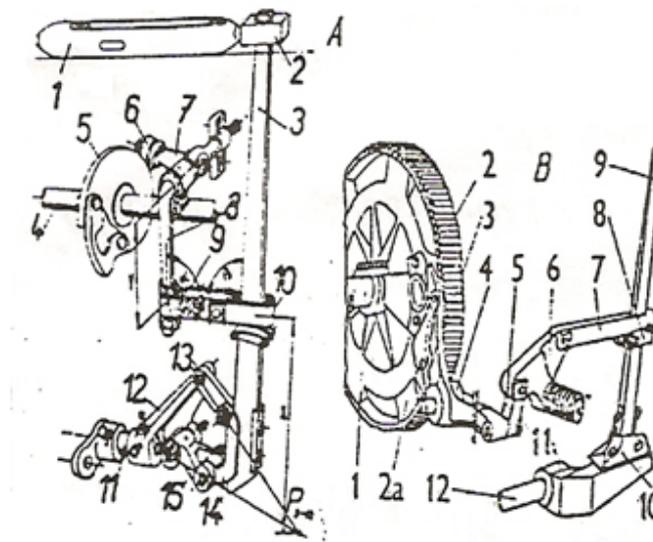


Gambar 8.49
Shuttle

Badan teropong (1), terbuat dari kayu keras yang diuapi dan dipres (ditekan) pada kedua ujungnya diberi baja runcing (tip) (9) dengan sekat fibre (10). Dibagian teropong terpasang pada bridge (jembatan) (2), penyisip (3) dan collet (4). Dibagian belakang ditempatkan mata penyalur benang (6), yang kebanyakan dilengkapi dengan penegang (7). Pin (11) dijepit dengan ring baja (11) didalam collet teropong untuk mencegah baloning pada waktu mengulur pakan U didalam teropong. Sisi bagian dalam teropong diberi bulu-bulu atau sikat nylon (5). Dibagian muka terdapat lubang A, untuk dilewati benang. Alur B untuk penempatan pakan yang akan keluar dan C untuk batas pemotong benang.

8.15.1.2 Mekanisme Penyisipan Pakan dengan Cam

Teropong yang banyak digunakan adalah mesin tenun yang peluncuran pakannya menggunakan mekanisme cam (gambar 8.50). Poros pukulan (7), berada diatas poros bawah (4) dengan cam pemukul (5), gerakan percepatan diteruskan lewat tuas pemukul (8), bar penarik (9) dan sabuk (10), ke tongkat pemukul (3), dengan pemukul (picker) (2). Picker (2) harus menampilkan pukulan lurus, dan karena efek gerak ini, picking stick (3) dipasang pada empat mata rantai gerak (12), (13), (14) dan (15). Unit ini bersama picking stick dan dasar luncur dengan sisir yang berayun pada poros (11), yang disebut poros kaki lade atau rocking shaft.



Gambar 8.50
Mekanisme Pukulan

Susunan mekanisme pukulan (gambar 8.50) memberikan keuntungan, yaitu penyetelan shuttle yang mudah. Dalam penyetelan kecepatan teropong dilakukan dengan mengubah jarak y dan x . Bar penarik (9) dan (10) selalu dalam posisi horizontal, perubahan sudut α dan B tidak terjadi secara praktis. Kecepatan teropong bertambah, tetapi karakter jarak pukulan dalam hubungannya dengan waktu pukulan masih tetap sama.

Suatu kekurangan sistem ini adalah tidak mempunyai ruang untuk menambah radius utama cam 5. Posisi poros bawah disesuaikan dengan gerak lurus (12) dan (15) dan tidak

tergantung pada ketinggian bracket (12).

8.15.2 Penyisipan Pakan pada Mesin Tenun tanpa Teropong

Mesin tenun tanpa teropong atau shuttleless loom ada tiga katagori, yaitu :

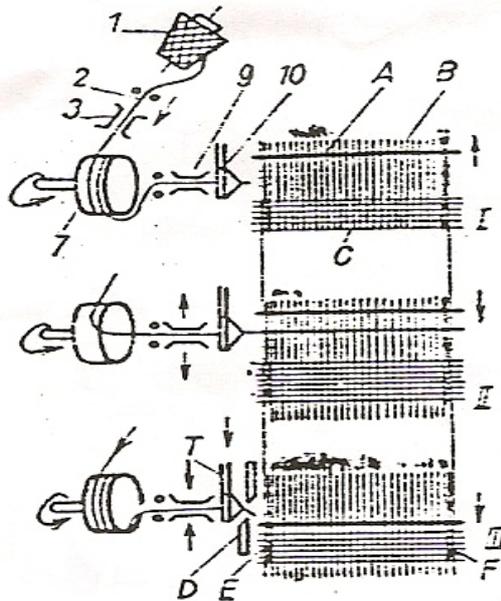
- penyisipan pakan sistem jet, yang terbagi lagi menjadi dua tipe, yaitu :
 - Air jet loom, mesin tenun sistem semburan udara
 - Water jet loom, mesin tenun sistem semburan air
- Penyisipan pakan sistem rapier
- Penyisipan pakan sistem gripper projectile

8.15.2.1 Penyisipan Pakan Sistem Jet

Pakan disisipkan melalui sebuah lubang kecil yang disebut "nozzle". Kekuatan untuk meluncurkan pakan berasal dari tenaga semburan air atau udara pakan meluncur

karena ada perbedaan kecepatan relatif antara air/udara dengan benang pakan. Prinsip penyisipan pakan sistem jet dapat dilihat pada gambar 8.51.

Sistem jet ini dilengkapi dengan alat pengukur panjang pakan yang akan diluncurkan.



Gambar 8.51
Sistem Penyisipan Pakan pada Jet Loom

Benang pakan (2) ditarik dari cone (1) dan melalui mata pemandu (guide eye) dan tensioner (3). Alat pengukur panjang, mengukur panjang pakan yang akan diluncurkan. Pemegang (holder) (9) memegang teguh benang pakan setelah disisipkan. Air atau udara dipasok lewat nozzle (10) melalui tabung T. Simbol-

simbole dibawah ini menyatakan tabung T. Simbol-simbol di bawah ini menyatakan :

A = Sisir
B = Lembar lusi
C = Kain tenun
D = Pemotong Pakan
E dan F = anyaman leno
Untuk pinggir kain

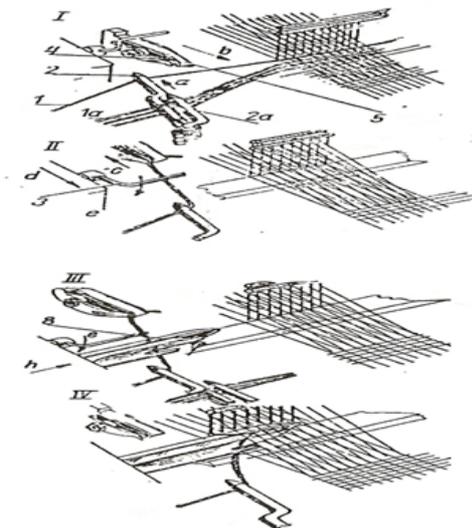
Tahap-tahap peluncuran pakan adalah sebagai berikut :

- I. Sisir A bergerak ke belakang, meteran (7) mempersiapkan panjang pakan yang akan diluncurkan.
- II. Pemegang (9) dibuka, serentak air/udara disemburkan ke nozzle (10) untuk membawa pakan melintasi mulut lusi.
- III. Ketika penyisipan pakan selesai, pemegang (9) menjepit pakan, sisir A menetek pakan ke ujung

kain dan pemotong D memotong pakan dekat nozzle. Secara serentak benang pakan dipinggir kain diamankan oleh anyaman leno.

8.15.2.2 Penyisipan Benang Pakan dengan Rapier

Suatu keuntungan besar pada mesin tenun rapier adalah mudah dan penyisipan pakannya dapat diandalkan. Tahap-tahap peluncuran pakan adalah sebagai berikut :



Gambar 8.52
Transmisi Pakan pada Rapier

- I. Pakan (1) dan (1a) ditarik dari bobin, feeder (2) yang memegang benang pakan (1) bergerak ke arah belakang (arah a). Penjepit nipper (4) bergerak ke depan (arah b) dan memegang benang pakan (1) yang kemudian dipotong

- II. Oleh cutter (5) yang menyatu dengan nipper.
- III. Nipper (4) menarik pakan ke belakang (arah c). Jari penekan depresor (3) bergerak ke depan (arah d) dan terus berputar (arah e) menekan benang pakan.
- IV. Depresor (3) terus berputar dan kepala rapier bergerak maju (arah k) mengait benang pakan dengan slotnya.
- V. Sesaat setelah kepala rapier memegang pakan, nipper (u) membuka dan membiarkan benang pakan ditarik oleh nipper.

8.16. Pemeliharaan Mesin Tenun

8.16.1 Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Cam/ Exentrik

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian drop per setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.
6. Pelumasan crank shaft metal, picking bowl, driving

pulley cone lever, setiap 1 hari

7. Pelumasan pada change hozen, let off motion, handle weft, connecting lever, take up, cop rack, end cutter, connecting lever setiap 1 minggu

8.16.2 Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Dobby

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian dropper setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.
6. Pembersihan pada peralatan doobby setiap 30 hari.
7. Pelumasan crank shaft metal, picking bowl, driving pulley cone lever, setiap 1 hari
8. Pelumasan pada change hozen, let off motion, handle weft, connecting lever, take up, cop rack, end cutter, connecting lever setiap 1 minggu
9. Pelumasan pada doobby dan top lever setiap 1 minggu.

8.16.3 Pemeliharaan Mesin Tenun Teropong dengan Menggunakan Jacquard

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian dropper setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.
6. Pembersihan pada peralatan jacquard setiap 30 hari.
7. Pelumasan crank shaft metal, picking bowl, driving pulley cone lever, setiap 1 hari
8. Pelumasan pada change hozen, let off motion, handle weft, connecting lever, take up, cop rack, end cutter, connecting lever setiap 1 minggu
9. Pelumasan engkol penggerak harness setiap 1 minggu.

8.16.4 Pemeliharaan Mesin Tenun Rapiet dengan Menggunakan Cam/ Exentrik

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian dropper setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.
6. Pelumasan cam box setiap 1 tahun.
7. Pelumasan driving gear box setiap 1 tahun.
8. Pelumasan let off gear box and take up gear box setiap 1 tahun.
9. Pengisian oil pump for shedding setiap 1 minggu.
10. Pelumasan take up chain and friction roller gear setia 3 bulan.
11. Pelumasan sentral setiap 1 minggu.

8.16.5 Pemeliharaan Mesin Tenun Projektil dengan Menggunakan Cam/ Exentrik

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian dropper setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.

-
6. Pelumasan cam box setiap 1 tahun.
 7. Pelumasan driving gear box setiap 1 tahun.
 8. Pelumasan let off gear box and take up gear box setiap 1 tahun.
 9. Pengisian oil pump for shedding setiap 1 minggu.
 10. Pelumasan take up chain and friction roller gear setiap 3 bulan.
 11. Pelumasan sentral setiap 1 minggu.
 9. Pelumasan let off gear box and take up gear box setiap 1 tahun.
 10. Pengisian oil pump for shedding setiap 1 minggu.
 11. Pelumasan take up chain and friction roller gear setiap 3 bulan.
 12. Pelumasan sentral setiap 1 minggu.
 13. Pelumasan take up/let of motion gear setiap 3 bulan.

8.16.6 Pemeliharaan Mesin Tenun Jet dengan Menggunakan Cam/Exentrik

Pemeliharaan mesin tenun ini meliputi :

1. Pembersihan frame mesin setiap 1 minggu.
2. Pembersihan bagian sisir setiap 1 hari.
3. Pembersihan bagian gun setiap 1 hari.
4. Pembersihan bagian drop per setiap 1 hari.
5. Pembersihan bagian beam tenun setiap 1 hari.
6. Pembersihan bagian drawing : motor, V belt, rem, sisir dan nozzle setiap 1 minggu.
7. Pelumasan cam box setiap 1 tahun.
8. Pelumasan driving gear box setiap 1 tahun.

8.17. Proses Pemeriksaan Kain Tenun

Pemeriksaan kain tenun merupakan proses terakhir dari proses pertenunan yang bertujuan untuk mengelompokkan dan menentukan kain dalam kelas-kelas tertentu sesuai dengan standard yang ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan nilai cacat yang terdapat di kain tiap gulungan.

Pemeriksaan kain tenun juga bertujuan untuk memperbaiki cacat-cacat yang terdapat pada kain jika masih bisa diperbaiki.

Urutan proses dalam pelaksanaan pemeriksaan kain adalah :

1. Pemotongan kain
2. Pemeriksaan kain
3. Perbaikan kain
4. Pelipatan kain
5. Pengiriman

PENUTUP

Buku ini diharapkan dapat membantu guru dan siswa dalam mengadakan observasi pada mesin-mesin Pembuatan Benang dan mesin-mesin Pembuatan Kain Tenun di dunia usaha dan dunia industri.

Selain itu masih diperlukan juga pengembangan bahan ajaran untuk ilmu pengetahuan dan teknologi Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain yang sudah ada di industri namun landasan teorinya belum tercakup pada buku ini.

Masih diperlukan pengkajian tentang isi buku ini yang meliputi kedalaman dan keluasannya serta materi penyajiannya agar lebih dapat dipahami oleh siswa maupun guru.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baba Sangyo Kikai Co LTD. Baba High Performance Sizing Machine. Osaka,Japan
2. Baba Sangyo Kikai Co LTD. Universal Sectional Warp Sizing Machine. Osaka,Japan
3. Baba Sangyo Kikai Co LTD. Baba High Speed Warping Machine. Osaka,Japan
4. Elang, S.Teks dkk. 1982. Pedoman Praktikum Persiapan Pertenunan. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.
5. Hamamatsu.1967.Haw To Handle Sakamoto's SO Type Cop-Change Automatic Loom. Japan.
6. John Wiley & Sons,Inc.1976. Modern Textiles.Toronto.
7. Liek Soeparlie,S.Teks dkk.1973.Teknologi Pertenunan. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.
8. Liek Soeparlie,S.Teks dkk.1974.Teknologi Persiapan Pertenunan. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.
9. Nagoya International Training Center. 1976. Weaving Machine. Japan. International Cooperation Agency.
10. Oldrich Talavasek / and Vladimir Svaty.1981.Shuttleless Weaving Machines. New York. Elsever Scientific Publishing Company.
11. Pawitro,S.Teks.dkk.1973. Teknologi Pemintalan Bagian Pertama. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.
12. Pawitro,S.Teks.dkk.1975. Teknologi Pemintalan Bagian Kedua. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.
13. R.E Dachlan,S.Teks dkk.1998.Teknologi Pertenunan Tanpa Teropong. Bandung. Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.

14. Soji Muramatsu. Jacquard Weaving .Kyoto Japan.
Murata Textile Machine. CO.LTD.
15. Toyoda Automatic Loom Works LTD. 1990. Intruction Manual
For Ring Spinning Frame Model RY 5 4th Edition. Tokyo Japan.
16. Toyoda Automatic Loom Works LTD. 1990. Intruction Manual
For Roving FL 16. 9th Edition. Tokyo Japan.
17. To Do Seikusho. Information and Direction For Using Reaching
Machine.Osaka Japan.
18. Wibowo Moerdoko,S.Teks.dkk.1973.Evaluasi Tekstil Bagian
Fisika. Bandung. Institut Teknologi Tekstil.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi Serat Berdasarkan Asal Bahan.	5
Gambar 2.2	Hand Stapling.....	7
Gambar 2.3	Baer Sorter	7
Gambar 2.4	Pinset Pencabut Serat.....	7
Gambar 2.5	Garpu Penekan Serat.....	7
Gambar 2.6	Fraksi Serat Kapas diatas Beludru	7
Gambar 2.7	Skema Single Fibre Strength Tester.....	8
Gambar 2.8	Skema Pressley Cotton Fibre Strength Tester	9
Gambar 2.9	Vice (tempat mengencangkan klem)	9
Gambar 2.10	Klem Serat dan Kunci Pas.....	9
Gambar 2.11	Skema Micronaire.....	10
Gambar 3.1.	Pemintalan secara Mekanik.....	12
Gambar 3.2.	Pemintalan secara Kimia	12
Gambar 3.3.	Benang Stapel	13
Gambar 3.4.	Benang Monofilamen.....	14
Gambar 3.5.	Benang Multifilamen	14
Gambar 3.6.	Filamen Low	14
Gambar 3.7.	Benang Logam	15
Gambar 3.8.	Benang Tunggal	15
Gambar 3.9.	Benang Rangkap.....	15
Gambar 3.10	Benang Gintir.....	15
Gambar 3.11	Benang Tali	15
Gambar 3.12	Benang Hias	16
Gambar 3.13	Benang Jahit.....	17
Gambar 4.1.	Landasan Bal Kapas	27
Gambar 4.2.	Bal Kapas dengan jumlah Pelat Besi 6.....	27
Gambar 4.3	Besi Pelepas Pelat Pembalut Kapas	27
Gambar 4.4	Gunting Pemotong Pelat Pembalut Bal Kapas	27
Gambar 5.1	Sistem Pintal dengan Flyer.....	33
Gambar 5.2	Sistem Pintal dengan Cap	34
Gambar 5.3	Sistem Pintal Ring	35
Gambar 5.4	Sistem Pintal Open End.....	36
Gambar 5.5	Urutan Proses Ordinary Draft System.....	37
Gambar 5.6	Urutan Proses High Draft System.....	38
Gambar 5.7	Urutan Proses Super High Draft System	38
Gambar 5.8	Urutan Proses Hock System.....	39
Gambar 5.9	Urutan Proses Gombed Yarn.....	40

Gambar 5.10	Urutan Proses Pembuatan Benang Tunggal dan Benang Gintir.....	41
Gambar 5.11	Urutan Proses Pemintalan Benang Wol Garu	42
Gambar 5.12	Pengelompokan Serat Wol Berdasarkan 3 Kelas.....	45
Gambar 5.13	Pengelompokan Serat Wol Berdasarkan 4 Kelas.....	45
Gambar 5.14	Skema Proses Pemintalan Rami	52
Gambar 5.15	Skema Reeling Sutera.....	55
Gambar 5.16	Filamen Keriting.....	59
Gambar 5.17	Filamen Helix	59
Gambar 5.18	Unit Mesin Blowing	62
Gambar 5.19	Skema Mesin Loftex Charger	63
Gambar 5.20	Skema Mesin Hopper Feeder.....	64
Gambar 5.21	Skema Mesin Hopperv Feeder Cleaner	64
Gambar 5.22	Alur Gerakan antara Permukaan Berpaku.	65
Gambar 5.23	Skema Mesin Pre Opener Cleaner.....	67
Gambar 5.24	Skema rol pemukul dan batang saringan ..	68
Gambar 5.25	Skema rol pemukul mesin Pre Opener Cleaner	68
Gambar 5.26	Skema Mesin Condensor at Cleaner.....	69
Gambar 5.27	Skema pemisah kotoran mesin Condensor at Cleanser	69
Gambar 5.28	Skema Mesin Opener Cleaner	70
Gambar 5.29	Skema Rol Pemukul dan Batang saringan	71
Gambar 5.30	Skema mesin Condensor at Picker	71
Gambar 5.31	Skema Pemisah kotoran Mesin Condensor at Cleaner	71
Gambar 5.32	Skema Mesin Micro Even Feeder.....	72
Gambar 5.33	Skema Mesin Scutcher.....	73
Gambar 5.34	Pengatur Penyuapan	74
Gambar 5.35	Pengatur Penyuapan (Feed Regulator).....	75
Gambar 5.36	Pergerakan Pedal dan Perpindahan Belt ..	76
Gambar 5.37	Bagian penyuapan mesin Scutcher.....	80
Gambar 5.38	Terpisahanya kotoran dari serat.....	80
Gambar 5.39	Tekanan Rol Penggilas pada Kapas	83
Gambar 5.40	Tekanan Batang Penggulung Lap	84
Gambar 5.41	Tekanan Batang Penggulung pada Rol Penggulung Lop	86
Gambar 5.42	Susunan Roda Gigi Mesin Scutcher dengan satu sumber gerakan.....	89
Gambar 5.43	Mesin Carding	99
Gambar 5.44	Gulungan Lap	101

Gambar 5.45	Lap Roll	101
Gambar 5.46	Lap Stand	101
Gambar 5.47	Lap Cadangan	102
Gambar 5.48	Pelat Penyuaap	102
Gambar 5.49	Bentuk dari Gigi-gigi pada Taker-in	103
Gambar 5.50	Rol Pengambil dan Silinder	104
Gambar 5.51	Rol Pengambil, Pisau Pembersih dan Saringan	106
Gambar 5.52	Sistem Pembebanan dengan Bandul pada Rol Penyuaap	106
Gambar 5.53	Bagian dari Rol Pengambil	108
Gambar 5.54	Gaya-gaya yang bekerja pada kotoran dan kapas	109
Gambar 5.55	Penampang Melintang dan memanjang dari Flat Carding	111
Gambar 5.56	Saringan Silinder (Cylinder Screen)	112
Gambar 5.57	Stripping Action	113
Gambar 5.58	Carding Action	113
Gambar 5.59	Doffer Comb	119
Gambar 5.60	Rol Penggilas (Calender Roll)	120
Gambar 5.61.	Letak Sliver didalam Can.....	121
Gambar 5.62.	Penampungan Sliver dalam Can	122
Gambar 5.63.	Warp Block	123
Gambar 5.64.	Neraca Analitik	123
Gambar 5.65.	Daerah Setting Mesin Carding.....	125
Gambar 5.66.	Leaf Gauge	126
Gambar 5.67.	Leaf Gauge khusus Top Flat	126
Gambar 5.68.	Susunan Roda Gigi Mesin Carding	128
Gambar 5.69.	Skema Mesin Drawing.....	137
Gambar 5.70.	Can	138
Gambar 5.71	Pengantar Sliver	138
Gambar 5.72	Traverse Guide	138
Gambar 5.73	Pasangan Rol-rol Penarik.....	139
Gambar 5.74	Rol Atas	140
Gambar 5.75	Alur pada penampang Rol Atas dan Rol Bawah dari Logam	141
Gambar 5.76	Pembebanan Sendiri	141
Gambar 5.77	Pembebanan Mati/Bandul	142
Gambar 5.78	Pembebanan Pelana	142
Gambar 5.79	Pembebanan dengan Tuas	142
Gambar 5.80	Pembebanan dengan Per.....	142
Gambar 5.81	Peralatan Pembersih Rol Bawah.....	143
Gambar 5.82	Peralatan Pembersih Rol Atas.....	143

Gambar 5.83	Pasangan-pasangan Rol pada Proses Peregangan	144
Gambar 5.84	Dua Pasang Rol pada proses Peregangan	145
Gambar 5.85	Empat Daerah Peregangan	146
Gambar 5.86	Tiga Daerah Peregangan	146
Gambar 5.87	Pengaruh jarak antar Rol dengan ketidakrataan dari sliver yang dihasilkan ...	147
Gambar 5.88	Roller Gauge	148
Gambar 5.89	Kedudukan Serat antara dua pasangan rol penarik	149
Gambar 5.90	Sliver yang melalui rol dengan ukuran yang berbeda	150
Gambar 5.91	Pelat penampung Sliver	151
Gambar 5.92	Penampang Terompet	151
Gambar 5.93	Coiler	152
Gambar 5.94	Letak Sliver dalam Can	153
Gambar 5.95	Susunan pada gigi mesin Drawing	155
Gambar 5.96	Urutan Proses Persiapan Combing	162
Gambar 5.97	Arah Penyuaapan pada Mesin Combing	163
Gambar 5.98	Tekukan serat yang diserapkan ke Mesin Combing	164
Gambar 5.99	Mesin Pre Drawing	165
Gambar 5.100	Alur Proses Mesin Pre Drawing	166
Gambar 5.101	Skema Mesin Lap Former	168
Gambar 5.102	Alur Proses Mesin Lap Former	168
Gambar 5.103	Susunan Roda Gigi Mesin Lap Former	171
Gambar 5.104	Skema Mesin Combing	174
Gambar 5.105	Skema Bagian Penyuaapan mesin Combing	176
Gambar 5.106	Gulungan Lap	176
Gambar 5.107	Rol Pemutar Lap	176
Gambar 5.108	Pelat Penyuaap	176
Gambar 5.109	Rol Penyuaap	176
Gambar 5.110	Landasan Penjepit	177
Gambar 5.111	Pisau Penjepit	177
Gambar 5.112	Awal Penyuaapan Lap	177
Gambar 5.113	Penjepitan Lap	178
Gambar 5.114	Posisi Sisir Utama pada saat penjepitan lap	178
Gambar 5.115	Skema Bagian Penyisisran Mesin Combing	178
Gambar 5.116	Sisir Utama	179
Gambar 5.117	Rol Pencabut	179
Gambar 5.118	Sisir Atas	179

Gambar 5.119	Penyuapan Lap	180
Gambar 5.120	Penyisiran sedang berlangsung	180
Gambar 5.121	Penyisiran telah selesai	180
Gambar 5.122	Pencabutan Serat	181
Gambar 5.123	Skema Bagian Penampungan Limbah	182
Gambar 5.124	Silinder Pengering	182
Gambar 5.125	Kipas	182
Gambar 5.126	Rol Penekan	182
Gambar 5.127	Skema Bagian Penampungan Web	184
Gambar 5.128	Pelat Penampung Web	184
Gambar 5.129	Terompet	184
Gambar 5.130	Rol Penggilas	184
Gambar 5.131	Pelat Pembelok	185
Gambar 5.132	Pelat Penyalur Sliver	185
Gambar 5.133	Skema Bagian Perangkapan Peregangan dan penampungan Sliver	186
Gambar 5.134	Rol Peregang	187
Gambar 5.135	Terompet	187
Gambar 5.136	Rol Penggilas	187
Gambar 5.137	Coiler	188
Gambar 5.138	Can	188
Gambar 5.139	Susunan Roda gigi mesin Combing	194
Gambar 5.140	Proses Peregangan	197
Gambar 5.141	Proses Pengantihan	198
Gambar 5.142	Proses Penggulungan	198
Gambar 5.143	Skema Mesin Flyer	199
Gambar 5.144	Skema Bagian Penyuapan Mesin Flyer	201
Gambar 5.145	Can	201
Gambar 5.146	Rol Pengantar	201
Gambar 5.147	Terompet Pengantar Sliver	202
Gambar 5.148	Penyekat	202
Gambar 5.149	Skema Bagian Peregangan mesin Flyer	202
Gambar 5.150	Rol Peregang	203
Gambar 5.151	Penampung	203
Gambar 5.152	Pembersih	203
Gambar 5.153	Cradle	203
Gambar 5.154	Penyetelan Jarak antara titik jepit rol peregang	204
Gambar 5.155	Pembebanan pada Rol Atas	205
Gambar 5.156	Penyetelan dan Penunjuk beban	205
Gambar 5.157	Skema Bagian penampungan mesin flyer	205
Gambar 5.158	Flyer	207
Gambar 5.159	Bobin	207
Gambar 5.160	Susunan Roda Gigi mesin Flyer	209

Gambar 5.161	Batang Penggeser	210
Gambar 5.162	Peralatan Trick Box	211
Gambar 5.163	Gaya Putar pada Trick Box.....	212
Gambar 5.164	Roda Gigi Bauble	213
Gambar 5.165	Macam Bentuk gulungan Roving pada Bobin	213
Gambar 5.166	Susunan Roda Gigi Mesin Flyer	216
Gambar 5.167	Susunan Roda Gigi 3 pasang rol peregang	217
Gambar 5.168	Susunan Roda Gigi dari 4 pasang rol peregang	220
Gambar 5.169	Skema Mesin Ring Spinning	231
Gambar 5.170	Skema Bagian Penyuaapan Mesin Ring Spinning.....	234
Gambar 5.171	Rak	235
Gambar 5.172	Penggantung Bobin (Bobin Holder).....	235
Gambar 5.173	Pengantar	235
Gambar 5.174	Terompet Pengantar.....	235
Gambar 5.175	Skema Bagian Peregangan Mesin Ring Spinning.....	237
Gambar 5.176	Rol Peregang.....	237
Gambar 5.177	Cradle	238
Gambar 5.178	Penghisap (Pneumafil)	238
Gambar 5.179	Penyetelan Jarak Antar Rol Peregang	239
Gambar 5.180	Pembebanan pada Rol Atas.....	240
Gambar 5.181	Kunci Penyetel Pembebanan pada Rol Atas	241
Gambar 5.182	Skema Bagian Penggulungan Mesin Ring Spinning.....	242
Gambar 5.183	Ekor Babi (Lappet).....	242
Gambar 5.184	Traveller.....	242
Gambar 5.185	Ring	243
Gambar 5.186	Spindel.....	243
Gambar 5.187	Pengontrol Baloning (Antinode Ring)	243
Gambar 5.188	Penyekat (Separator)	243
Gambar 5.189	Tin Roll	244
Gambar 5.190	Hubungan Antara TPI dan Kekuatan Benang	246
Gambar 5.191	Arah Antihan	246
Gambar 5.192	Bentuk Gulungan Benang dan Roving pada Bobin	247
Gambar 5.193	Peralatan Builder Motion	247
Gambar 5.194	Ring Rail	249

Gambar 5.195	Cam Screw dan Gulungan Benang pada Pangkal Bobin	250
Gambar 5.196	Bentuk Gulungan Benang Pada Bobin	252
Gambar 5.197	Susunan Roda Gigi mesin Ring Spinning..	255
Gambar 5.198	Skema dan cara penulisan Benang Gintir..	268
Gambar 5.199	Skema Penggintiran Turun (Down Twist) ..	269
Gambar 5.200	Skema Penggintiran Naik (Up Twister).....	271
Gambar 5.201	Skema Bagian Penyuaapan	272
Gambar 5.202	Rak Kelos	273
Gambar 5.203	Pengantar Benang.....	273
Gambar 5.204	Rol Penarik	273
Gambar 5.205	Skema Bagian Penggulungan	274
Gambar 5.206	Ekor Babi (Lappet).....	274
Gambar 5.207	Pengontrol Baloning (Antinode Ring)	274
Gambar 5.208	Penyekat (Separator)	275
Gambar 5.209	Spindel.....	275
Gambar 5.210	Ring	275
Gambar 5.211	Traveller.....	275
Gambar 5.212	Tin Roll	275
Gambar 5.213	Hubungan antara TPI dan kekuatan Benang	277
Gambar 5.214	Arah Antihan	278
Gambar 5.215	Bentuk Gulungan Benang dan Roving pada Bobin	279
Gambar 5.216	Peralatan Builder Motion	279
Gambar 5.217	Ring Rail	281
Gambar 5.218	Cam Screw dan Gulungan Benang pada Pangkal Bobin	282
Gambar 5.219	Bentuk Gulungan Benang pada Bobin	285
Gambar 5.220	Susunan Roda Gigi Mesin Ring Twister	287
Gambar 6.1	Benang Lusi.....	291
Gambar 6.2	Benang Pakan	291
Gambar 6.3	Lusi di atas Pakan	291
Gambar 6.4	Lusi di bawah Pakan	292
Gambar 6.5	Efek Lusi dan Efek Pakan	292
Gambar 6.6	Contoh Rencana Tenun untuk Rol Kerek dan Dobi	293
Gambar 6.7	Desain Strip Horizontal	294
Gambar 6.8	Desain Strip Vertikal	294
Gambar 6.9	Desain Strip Miring	294
Gambar 6.10	Desain Kotak Teratur	295
Gambar 6.11	Desain Kotak Tidak Teratur	295
Gambar 6.12	Plaid Desain	295
Gambar 6.13	Desain Zigzag dan Desain Bayangan	295

Gambar 6.14	Anyaman Polos	296
Gambar 6.15	Anyaman Keper	297
Gambar 6.16	Anyaman Satin 5 gun	297
Gambar 6.17	Anyaman Rib Lusi	297
Gambar 6.18	Anyaman Rib Pakan	297
Gambar 6.19	Anyaman Panama	298
Gambar 6.20	Anyaman Huck back	298
Gambar 6.21	Anyaman Berlobang (Perforated Fabries) ..	298
Gambar 6.22	Anyaman Keper Rangkap	299
Gambar 6.23	Anyaman Keper diperkuat	299
Gambar 6.24	Anyaman Keper diperkuat	299
Gambar 6.25	Rencana Tenun Anyaman keper Tulang ..	300
Gambar 6.26	Keper $\frac{51}{22}/2(63^\circ)$	300
Gambar 6.27	$\frac{53}{22}/3(70^\circ)$	301
Gambar 6.28	$\frac{612}{322}/4(75^\circ)$	301
Gambar 6.29	Anyaman Gabardine Keper	
	$\frac{3}{2}/2(63^\circ)$	301
Gambar 6.30	Basis Satin Pakan Teratur 8V3.....	302
Gambar 6.31	Basis Satin Pakan Tidak Teratur 8 Gun ...	302
Gambar 6.32	Anyaman Crepe dengan Metoda Pembalikan Anyaman.....	302
Gambar 6.33	Anyaman Zand Crepe.....	302
Gambar 6.34	Anyaman Armures	303
Gambar 6.35	Satin 5 V 8 Venetian	303
Gambar 6.36	Satin 8 V 3 Bucksin	303
Gambar 6.37	Anyaman Satin 5 V 3 Penambahan Efek Lusi	303
Gambar 6.38	Satin 7 V 3	304
Gambar 6.39	Satin 8 V 3	304
Gambar 6.40	Turunan Satin Ganjil > 7 Gun	304
Gambar 6.41	Anyaman Atas	305
Gambar 6.42	Anyaman Bawah	305
Gambar 6.43	Ikatan Lusi	305
Gambar 6.44	Anyaman Rangkap	306
Gambar 6.45	Silangan Anyaman Leno	307
Gambar 7.1	Skema Proses Persiapan Pertenunan (Shuttless Loom)	310

Gambar 7.2	Skema Proses Pertenunan (Shuttleless Loom)	311
Gambar 7.3	Bobin Kerucut	312
Gambar 7.4	Bobin Cakra	312
Gambar 7.5	Bobin Silinder	313
Gambar 7.6	Penggulung Pasif	313
Gambar 7.7	Penggulung Aktif	314
Gambar 7.8	Pengantar Bersayap	315
Gambar 7.9	Pengantar Silinder Beralur Exentrik.....	316
Gambar 7.10	Pengantar Silinder Beralur Spiral	316
Gambar 7.11	Pengatur Tegangan dengan Per	317
Gambar 7.12	Pengatur Tegangan dengan Cincin.....	317
Gambar 7.13	Glub Catcher Type Blade	319
Gambar 7.14	Catcher Type Comb (Sisir)	319
Gambar 7.15	Leaf Gauge	320
Gambar 7.16	Haspel	322
Gambar 7.17	Spindel (Pasak)	322
Gambar 7.18	Spindel Bobin (Pemegang Bobin).....	323
Gambar 7.19	Otomatis Penjaga Benang Putus	324
Gambar 7.20	Pengatur Gulungan Penuh dengan Cincin Penggantung	325
Gambar 7.21	Pengatur Gulungan Penuh dengan Alat Ukur	325
Gambar 7.22	Peralatan Penjaga Benang Kusut	326
Gambar 7.23	Peralatan Pembakar Bulu Benang	327
Gambar 7.24	Pengatur Bentuk Gulungan Benang.....	327
Gambar 7.25	Diagram Poros Friksi	328
Gambar 7.26	Bentuk Gulungan Benang Pakan	330
Gambar 7.27	Bobin Palet Biasa	331
Gambar 7.28	Bobin Palet Peraba Elektrik.....	331
Gambar 7.29	Bobin Palet Peraba Mekanik	331
Gambar 7.30	Bobin Palet Shuttle Change Peraba Mekanik	332
Gambar 7.31	Bobin Palet Peraba Foto Elektrik.....	332
Gambar 7.32	Full Automatic Weft Pirn Winder Type 110'S Murata	334
Gambar 7.33	Mekanisme Penggerak Mesin Pallet Otomatis Murata Type 100'S	335
Gambar 7.34	Starting and Stopping	336
Gambar 7.35	Diagram Mekanisme Gerakan.....	337
Gambar 7.36	Otomatis Gulungan Penuh	339
Gambar 7.37	Gerakan Pergantian Palet	340
Gambar 7.38	Pengatur Tebal Gulungan	341
Gambar 7.39	Gulungan Benang Cadangan Bunch.....	342

Gambar 7.40	A, B, C, D, E Peralatan Gerakan Gulungan Benang Cadangan (Bunch).....	344
Gambar 7.41A.	Pengatur Tegangan Tension Washer.....	345
Gambar 7.41B.	Pengatur Tegangan.....	346
Gambar 7.41C.	Pengatur Tegangan Pegas (Per Spiral).....	346
Gambar 7.41D.	Pengatur Tegangan (Per Spiral)	347
Gambar 7.41E.	Arah Jalan Benang pada Pengukur Tegangan	347
Gambar 7.42	Cylinder Sectional Warping Machine.....	352
Gambar 7.43	Skema Mesin Hani Seksi Kerucut	353
Gambar 7.44	Creel tanpa Spindel Cadangan	354
Gambar 7.45	Creel dengan Spindel Cadangan	
Gambar 7.46	Creel dengan Kereta Dorong.....	355
Gambar 7.47	Creel Bentuk V	356
Gambar 7.48	Cara Penempatan Spindel dan Pengantar Benang (Pengatur Tegangan).....	357
Gambar 7.49	Pengatur Tegangan Type Universal.....	358
Gambar 7.50	Pengatur Tegangan Type Kapas.....	358
Gambar 7.51	Sisir Silang dengan 2 silangan	359
Gambar 7.52	Sisir Silang Ganda	360
Gambar 7.53	Peralatan Sisir Silang	360
Gambar 7.54	Jalan Benang pada Sisir Silang.....	361
Gambar 7.55	Penarikan Datar	362
Gambar 7.56	Penarikan Tegak	362
Gambar 7.57	Sisir Hani	363
Gambar 7.58	Mesin Hani Seksi Kerucut Type K-50 III....	365
Gambar 7.69	Elevation Wing Angle	368
Gambar 7.60	Stang Penyetel Pergeseran Sisir Hani	369
Gambar 7.61	Drum Revolution Counter	370
Gambar 7.62	Traveling Fron Reed dan Counter Length .	370
Gambar 7.63	Posisi Band Lusi dan Drum	371
Gambar 7.64	Pengatur Kecepatan Putaran Drum.....	371
Gambar 7.65	Mesin Penggulung.....	373
Gambar 7.66	High Speed Warping Machine.....	385
Gambar 7.67	Skema Penggulung Benang.....	385
Gambar 7.68	Sisir Ekspansi Model Zig-zag	387
Gambar 7.69	Alat Penjaga Benang Putus Sistem Elektrik.....	388
Gambar 7.70	Penampang Benang Terkanji.....	394
Gambar 7.71	Pembangkit Uap dan Tempat Penguapan.	398
Gambar 7.72	Mesin Kanji Hank.....	400
Gambar 7.73	Unit Proses Penganjian	401
Gambar 7.74	Penganjian dengan Mesin Hani Seksi Kerucut	402

Gambar 7.75	Penganjian dengan Mesin Hani Lebar.....	403
Gambar 7.76	Alat Pemasak Kanji Terbuka	404
Gambar 7.77	High Pressure Cooker	405
Gambar 7.78	Grafik Viscositas dan Waktu.....	406
Gambar 7.79	Visko Cup	406
Gambar 7.80	Grafik Kecepatan habisnya Larutan terhadap Cps, untuk Viskocup Ø 6 mm.....	407
Gambar 7.81	Skema Proses Mesin Kanji Slasher.....	410
Gambar 7.82	Penempatan Bum dan Arah Penarikan Benang	411
Gambar 7.83	Penguluran Pasif dengan Pemberat (Bandul)	411
Gambar 7.84	Pengereman Sistem Servomotor.....	412
Gambar 7.85	Pengereman Sistem Elektromagnet.....	412
Gambar 7.86	Bagian Penganjian (Sizing Section)	412
Gambar 7.87a	Pemeras Tunggal	413
Gambar 7.87b	Pemeras Ganda dan Perendam tunggal ...	413
Gambar 7.87c	Pemeras Ganda dan Dua perendam.....	414
Gambar 7.87d	Pemeras Ganda, Perendam Tunggal, dan dua Bak Kanji	414
Gambar 7.88	Posisi peralatan Rol Pemisah Basah.....	415
Gambar 7.89	Pengering dengan 5 Silinder	416
Gambar 7.90	Pengering Ruang Pengering dan Silinder .	417
Gambar 7.91	Pengering dengan Udara Panas	418
Gambar 7.92	Rol Pemisah Benang Lusi Kering.....	419
Gambar 7.93	Peralatan Penggulung Benang.....	420
Gambar 7.94	Skema Urutan Proses Pencucukan.....	422
Gambar 7.95	Peralatan Pencucukan	423
Gambar 7.96	Carriage	424
Gambar 7.97	Kawat Cucuk Tunggal.....	425
Gambar 7.98	Kawat Cucuk Ganda.....	425
Gambar 7.99	Pisau Cucuk	425
Gambar 7.100	Sisir Mesin Tenun Konvensional	426
Gambar 7.101	Sisir Mesin Tenun Air Jet Loom.....	427
Gambar 7.102	Sisir Mesin Tenun Rapiet, Water Jet, Projectile	427
Gambar 7.103	Gun (Wire Head)	428
Gambar 7.104	Droper.....	428
Gambar 7.105	Gulungan Benang Lusi Bum Tenun.....	429
Gambar 7.106	Pemasangan Benang Lusi.....	430
Gambar 7.107	Bagian-bagian Peralatan Kerangka Mesin Cucuk	431
Gambar 7.108	Lebar Cucuk pada Sisir Tenun	432
Gambar 8.1	Pembentukan Kain Tenun	439

Gambar 8.2	Bagian-bagian Utama Mesin Tenun	441
Gambar 8.3	Diagram Engkol Anyaman Polos	442
Gambar 8.4	Diagram Lintasan Pembawa Pakan	444
Gambar 8.5	Macam-macam Rangka Mesin	447
Gambar 8.6	Tipe Penggerak Sederhana.....	449
Gambar 8.7	Kopling Konis.....	450
Gambar 8.8	Rem Mesin Tenun	451
Gambar 8.9	Kopling Magnit Listrik dan Pengereman	452
Gambar 8.10	Kopling Pelat Tunggal.....	453
Gambar 8.11	Kopling dengan Pengontrol Rem oleh Magnit Listrik Tunggal.....	454
Gambar 8.12	Ban Rem pada Beam Lusi.....	456
Gambar 8.13	Rem Beam Lusi Otomatis.....	457
Gambar 8.15	Mekanisme Penyuaipan Lusi.....	459
Gambar 8.16	Penguluran Lusi untuk Dua Beam.....	460
Gambar 8.17	Macam-macam Beam Lusi	461
Gambar 8.18	Lokasi Back Rest pada Mesin Tenun	463
Gambar 8.19	Pengontrol Kain dan Lusi pada Mesin Tenun	466
Gambar 8.20	Ayunan Batang Silangan	467
Gambar 8.21	Roller Temple	469
Gambar 8.22	Ring Temple Mendatar	470
Gambar 8.23	Clamp Temple	470
Gambar 8.24	Penggulung Kain Satu Pawl	471
Gambar 8.25	Penggulungan Sistem Multi Pawl	472
Gambar 8.26	Penggulungan tanpa Pawl.....	472
Gambar 8.27	Gerakan Pembalikan Gun	474
Gambar 8.28	Macam-macam Cam Positif.....	475
Gambar 8.29	Dobby Pengangkatan Ganda	476
Gambar 8.30	Bagian-bagian dalam Mesin Jacquard	477
Gambar 8.31	Butter, Silinder dan Kartu.....	478
Gambar 8.32	Diagram Tali Harness dengan atau Tanpa Harness Guide.....	482
Gambar 8.33	Mesin Jacquard 1300 Jarum	484
Gambar 8.34	Perbandingan antara Tegangan Lusi dengan Tinggi Mulut Lusi.....	485
Gambar 8.35	Panjang Mulut Lusi diperbesar	485
Gambar 8.36	Pembentukan Mulut Tengah.....	485
Gambar 8.37	Kombinasi Hook Jarum dan Benang Lusi..	486
Gambar 8.38	Posisi Awal Jacquard saat Peluncuran Pakan Pertama	487
Gambar 8.39	Hubungan Kartu, Jarum dan Hook pada Sistem Pengangkatan Ganda Dua Silinder	489
Gambar 8.40	Jacquard Dua Silinder tanpa Pegas	490

Gambar 8.41	Mesin Jacquard Cross Border	491
Gambar 8.42	Mesin Jacquard Veldol	492
Gambar 8.43	Mekanisme Gerakan Jacquard Dua Silinder.....	493
Gambar 8.44	Foto Mesin Jacquard Veldol	493
Gambar 8.45	Mekanisme Pengetekan Link.....	495
Gambar 8.46	Mekanisme Cam.....	496
Gambar 8.47	Mekanisme Roda Gigi	497
Gambar 8.48	Penenunan dengan Shuttle	499
Gambar 8.49	Shuttle	500
Gambar 8.50	Mekanisme Pukulan	501
Gambar 8.51	Sistem Penyisipan Pakan pada Jet Loom .	502
Gambar 8.52	Transmisi Pakan pada Rapila.....	503

DAFTAR TABEL

I

Tabel 2.1	Penilaian Serat Kapas terhadap Kehalusan	10
Tabel 4.1	Macam-macam Perbandingan Persentase Campuran.....	30
Tabel 5.1	Macam-macam Perbandingan Persentase Campuran.....	61
Tabel 5.2	Hubungan antara Tebal Kapas dengan Putaran Cone Drum	78
Tabel 5.3.	Diameter Terompet yang sesuai untuk Ukuran Sliver	121
Tabel 5.4	Setting Mesin Carding	125
Tabel 5.5	Penyetelan Jarak dan Pengaturan Waktu.....	189
Tabel 5.6	Koefisien Antihan pada Mesin Flyer	226
Tabel 5.7	Perbedaan Ring Spinning dengan Mesin Flyer.....	230
Tabel 5.8	Penyetelan Staple menurut Pabrik Suessen WST ..	239
Tabel 5.9	Twist Multiplier.....	262
Tabel 7.1	Tegangan Benang Proses Pengelosan.....	317
Tabel 7.2	Beban Cincin dalam Pengelosan	318
Tabel 7.3	Jarak Celah Slub Catcher	319
Tabel 7.4	Jarak Celah Slub Catcher	320
Tabel 7.5	Berat Jenis Serat	321
Tabel 7.6	Constanta Sudut Kerucut	367
Tabel 7.7	Traveling Distance Table.....	368
Tabel 7.8a	Pemasangan Cones pada Creel dengan Cara Penarikan	378
Tabel 7.8b	Pemasangan Cones pada Creel dengan Cara Penarikan	379
Tabel 7.9	Raport Halian	390
Tabel 7.10	Resep Benang Polyester 65%, Kapas 35 %.....	409
Tabel 7.11	Resep Benang Polyester 65%, Rayon 35 %.....	409
Tabel 8.1	Penyetelan Panjang Tali Harness	480
Tabel 8.2	Standar Berat Lingoos.....	480
Tabel 8.3	Hubungan antara Jumlah Lubang dan Nomor Comberboard	481



ISBN 978-979-060-108-6
ISBN 978-979-060-110-9

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. 20,130.00