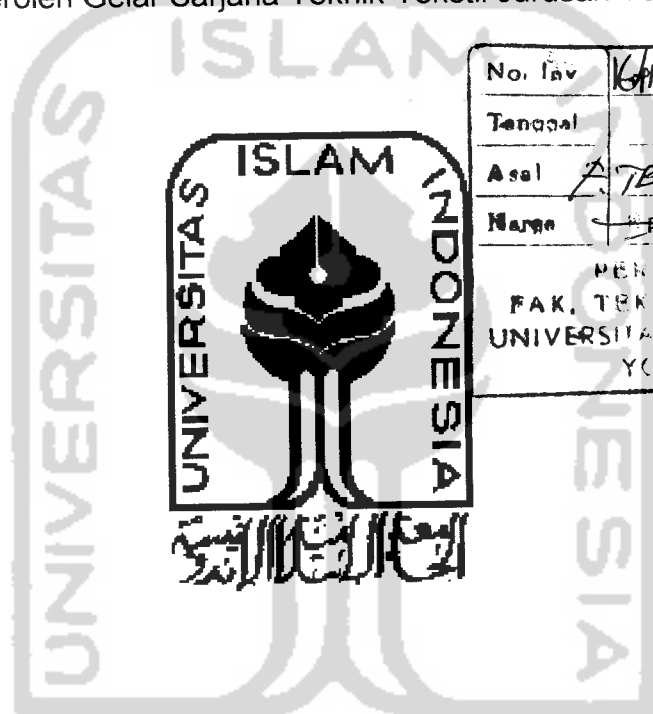


**PRA RANCANGAN PABRIK TEKSTIL
PRODUKSI SARUNG PALEKAT
KAPASITAS 7.687.500 METER/TAHUN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Tekstil Jurusan Teknik Kimia



No. Inv	KPI/FTI-TK-VII/03
Tanggal	5 SEPT. 03
Asal	FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI - VII
Nama	ARSIP
PERPUSTAKAAN FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA	

oleh :

Nama : Fajar Sulistiono
No. Mahasiswa : 99521008

Nama : Adhi Kusumastuti
No. Mahasiswa : 99521061

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2003**

MILIK
PERPUSTAKAAN-FTI-UII
YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PRA RANCANGAN PABRIK TEKSTIL
PRODUKSI SARUNG PALEKAT
KAPASITAS 7.687.500 METER/TAHUN

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Fajar Sulistiono
No. Mahasiswa : 99521008

Nama : Adhi Kusumastuti
No. Mahasiswa : 99521061

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Tekstil Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Jogjakarta, 13 Juli 2003

Tim Penguji

Ketua


Ir. Pratikno Hidayat, M.Sc.

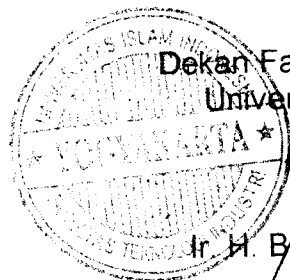
Anggota I



Ir. Sutarno, M.Sc.

Anggota II


Ir. H. Suparman

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Ir. H. Bachrun Sutrisno, M.Sc.

MOTTO

...dan Allah SWT akan selalu menolong hamba-Nya selama hamba itu senantiasa menolong sesamanya.

Three things of life those are most valuable : LOVE, self confidence, and FRIENDS...

(Unknown)

Ketika kumohon pada Allah kekuatan, Allah memberiku kesulitan agar aku menjadi kuat,

Ketika kumohon pada Allah kebijaksanaan, Allah memberiku masalah untuk kupecahkan,

Ketika kumohon pada Allah keberanian, Allah memberiku kondisi bahaya untuk kuatasi,

Ketika kumohon pada Allah sebuah cinta, Allah memberiku orang – orang bermasalah untuk kutolong,

Ketika kumohon pada Allah bantuan, Allah memberiku kesempatan,

Aku tak pernah menerima apa yang kupinta, tapi aku menerima segala yang kubutuhkan,

Doaku terjawab sudah....

(History of Prayer)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk :

Ibu dan Bapak tercinta,

Yang telah memberikan semua kasih sayang, perhatian, dan doa

restunya,

Mas Putut dan Mbak Nina yang tersayang,

Untuk semua dukungan dan bantuannya...



INTISARI

Pra rancangan pabrik tekstil yang memproduksi kain jenis sarung palekat ini menggunakan bahan blended, campuran antara polyester dan rayon dengan perbandingan 65% : 35%. Nomor benang lusi dan benang pakan yang digunakan adalah $Ne_1 45$. Pabrik ini direncanakan didirikan di Kabupaten Batang dengan kapasitas produksi 7.687.500 meter/tahun. Untuk memenuhi kapasitas tersebut dibutuhkan benang lusi sebanyak 532.931,427 kg dan benang pakan sebanyak 488.841,918 kg.

Kain sarung palekat akan dibuat dengan konstruksi :

$$\frac{Ne_1 45 \times Ne_1 45}{90 / inch \times 84 / inch} \times 53,15 inch$$

Tahapan pembuatan kain sarung palekat terdiri dari proses soft winder, cones dyeing, cones winding, pirn winding, warping, sizing drawing in, weaving, dan proses inspecting. Proses finishing yang dilakukan meliputi proses washing, singeing, calendering, dan proses folding. Sedang proses tahap terakhir adalah proses sewing dan packing.

Pada pra rancangan pabrik ini kebutuhan listrik disuplai dari PLN sebanyak 4.837.516,282 KWH/tahun dengan biaya Rp. 2.099.482.067. Sedangkan kebutuhan air sebanyak 16.980.558,42 liter/tahun diperoleh dari dua buah sumur bor. Jumlah karyawan pabrik ini sebanyak 437 orang.

Pada pra rancangan pabrik ini membutuhkan modal investasi sebesar Rp. 93.331.148.300 sedangkan modal kerja Rp. 47.921.931.900. Pabrik akan mencapai *break event point* pada jumlah produksi 4.442.563,369 meter dengan harga produk Rp. 16.101,769/potong, keuntungan Rp. 9.584.382.938/tahun. *Pay out time* 9 tahun 8 bulan dengan jam kerja efektif 3 shift per hari, masing-masing shift 8 jam.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	6
1.2.1 Kain sarung	6
1.2.2 Serat polyester	8
1.2.3 Serat rayon viskosa	13
1.2.4 Zat warna dispersi	23
1.2.5 Zat warna reaktif	29
BAB II URAIAN PROSES PEMBUATAN SARUNG	
2.1 Pendahuluan	31
2.2 Proses Pencelupan Benang	34
2.2.1 Mesin soft winder	35
2.2.2 Mesin cones dyeing	35

2.3	Proses Persiapan Pertenunan	44
2.3.1	Proses pengelosan (winding)	45
2.3.2	Proses pemaletan (quilling)	46
2.3.3	Proses penganian (warping)	47
2.3.4	Proses penganjian (sizing)	52
2.3.5	Proses pencucukan (drawing-in)	61
2.4	Proses Pertenunan	61
2.4.1	Gerakan pembentukan mulut lusi	62
2.4.2	Gerakan peluncuran benang pakan	62
2.4.3	Gerakan pengetekan	63
2.4.4	Gerakan penguluran benang lusi	63
2.4.5	Gerakan penggulangan kain	64
2.5	Proses Finishing	64
2.5.1	Proses inspeksi	65
2.5.2	Proses pembakaran bulu	68
2.5.3	Proses penghilangan kanji	70
2.5.4	Proses stentering	70
2.5.5	Proses kalender	72
2.5.6	Proses pelipatan	72
2.5.7	Proses penjahitan	73
2.5.8	Proses pengepakan	73

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1	Spesifikasi Bahan	74
3.2	Spesifikasi Alat	74
3.3	Spesifikasi Produk	81
3.4	Perhitungan Produksi	82
3.4.1	Perhitungan kebutuhan benang	82
3.4.2	Perhitungan kebutuhan mesin	84

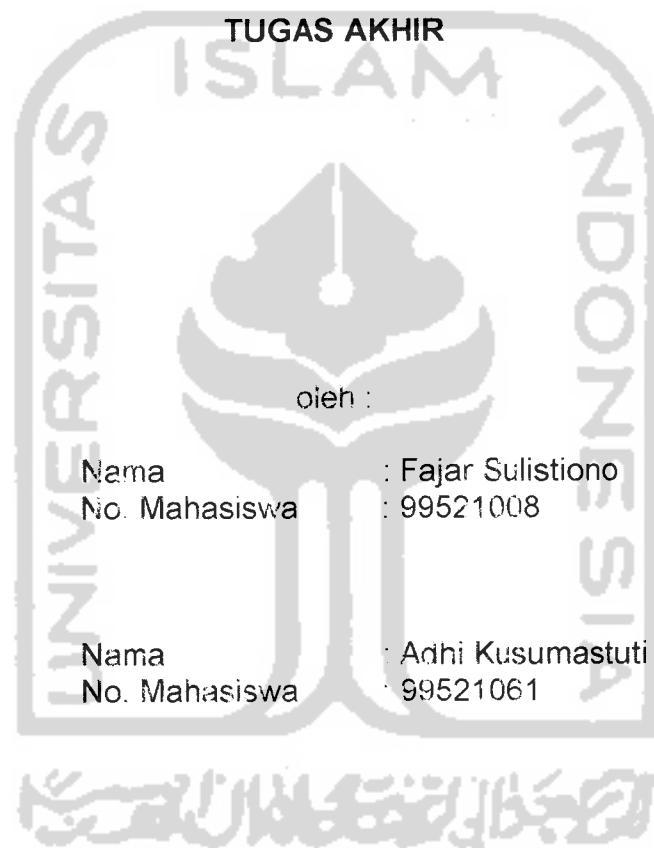
3.4.3	Perhitungan kebutuhan bahan.	98
3.5	Utilitas	103
3.5.1	Air.	103
3.5.2	Pompa uap air dan mesin boiler	106
3.5.3	Unit pembangkit listrik	108
3.5.4	Unit penyedia bahan bakar	118
3.5.5	Unit pengolahan limbah.	120
3.5.6	Air Conditioner	124
3.6	Organisasi Perusahaan	126
3.6.1	Bentuk perusahaan.	126
3.6.2	Struktur organisasi	127
3.6.3	Tingkat pendidikan dan gaji karyawan	134
3.7	Pemasaran Produk	136
3.7.1	Penentuan biaya produk	136
3.7.2	Sistem distribusi pemasaran	137
3.8	Tata Letak Pabrik	138
3.8.1	Lokasi pabrik.	139
3.8.2	Tata ruang.	141
3.8.3	Tata letak alat	145
3.9	Evaluasi Ekonomi	146
3.9.1	Biaya produksi	146
3.9.2	<i>Pay out time</i>	159
BAB IV KESIMPULAN		160
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Gambar	Tabel 1.1 Data ekspor sarung palekat tahun 1997 – 2001.	3
	Tabel 1.2 Jumlah produksi sarung palekat.	5
Gambar	Tabel 1.3 Sifat fisik polyester.	11
Gambar	Tabel 1.4 Sifat fisik rayon viskosa.	14
Gambar	Tabel 2.1 Kebutuhan garam glauber dan soda abu.	39
Gambar	Tabel 3.1 Kebutuhan mesin-mesin yang akan digunakan	98
Gambar	untuk memproduksi sarung palekat	
	dengan kapasitas produksi 7.687.500 meter/tahun	
Gambar	Tabel 3.2 Pemakaian listrik untuk kebutuhan produksi,	118
	penerangan jalan, kantor, dan perumahan	
Gambar	Tabel 3.3 Parameter pengolahan air limbah industri tekstil.	121
Gambar	Tabel 3.4 Baku mutu limbah cair industri tekstil.	121
	Tabel 3.5 Tingkat pendidikan karyawan.	134
Gambar	Tabel 3.6 Gaji karyawan.	135
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		
Gambar		

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PRA RANCANGAN PABRIK TEKSTIL
PRODUKSI SARUNG PALEKAT
KAPASITAS 7.687.500 METER/TAHUN**



Jogjakarta, Juni 2003

Pembimbing,

Ir. Pratikno Hidayat, M.Sc.

DAFTAR GAMBAR

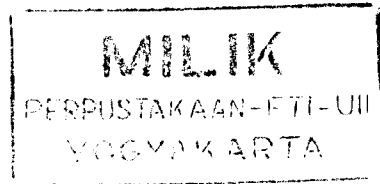
Gambar 1.1	Reaksi kimia pembuatan serat polyester dacron dan teylene	9
Gambar 1.2	Pembuatan serat polyester	10
Gambar 1.3	Pembuatan rayon viskosa	16
Gambar 1.4	Ikatan hidrogen	26
Gambar 1.5	Ikatan dwi kutub	27
Gambar 1.6	Reaksi antara zat warna dikloro triazinil dengan selulosa	29
Gambar 1.7	Ikatan antara selulosa dengan zat warna pada suhu 20°C	30
Gambar 1.8	Reaksi hidrolisa zat warna triazinil	30
Gambar 1.9	Penambahan substitusi nukleofil pada senyawa dikloro triazinil-selulosa	30
Gambar 2.1	Alur proses pembuatan kain sarung	33
Gambar 2.2	Skema kier ketel	42
Gambar 2.3	Mesin kelos full otomatis	45
Gambar 2.4	Mesin palet full otomatis	46
Gambar 2.5	Mesin hani seksi	51
Gambar 2.6	Bak penganjian	60
Gambar 2.7	Mesin inspeksi	68
Gambar 2.8	Mesin <i>singeing</i>	69
Gambar 2.9	Mesin <i>stentering</i>	71
Gambar 3.1	<i>Layout</i> sistem pengolahan limbah dengan metode lumpur aktif	123

Gambar 3.2 Struktur organisasi perusahaan 133

Gambar 3.3 *Layout* perusahaan. 144

Gambar 3.4 Grafik *break event point*158





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Majunya peradaban manusia yang disertai dengan majunya perkembangan teknologi telah menambah tuntutan kebutuhan hidup manusia. Hal ini menyebabkan munculnya bermacam – macam industri, salah satu di antaranya adalah industri tekstil.

Dalam industri tekstil, salah satu faktor yang menyebabkan pabrik memproduksi kain adalah banyaknya permintaan pasar. Berbagai macam produk tekstil telah dihasilkan oleh industri tekstil, mulai dari kain untuk keperluan pakaian, rumah tangga sampai ke industri. Salah satu jenis kain yang banyak diminati adalah kain sarung.

Kain sarung, khususnya sarung palekat adalah sarung yang memiliki motif khusus dengan berbagai paduan warna yang menarik. Bahan baku kain sarung ini pada umumnya dapat terdiri dari benang 100% cotton, campuran cotton dengan polyester, ataupun campuran benang polyester – rayon dengan komposisi 65% - 35%. Kain sarung palekat mempunyai ciri khusus dalam coraknya. Corak ini berupa kotak-kotak warna menurut aturan, urutan, dan jumlah tertentu yang

pada dasarnya terdiri dari warna dasar dan kombinasi. Warna dasar, umumnya hanya satu macam warna yaitu warna muda, sedang warna kombinasinya terdiri dari macam-macam warna.

Tugas perancangan ini berkaitan dengan rencana pendirian suatu pabrik tekstil yang ditujukan untuk memproduksi kain sarung. Pertimbangan ini didasarkan pada kenyataan bahwa dewasa ini, kain sarung, khususnya sarung palekat yang pada awalnya menjadi kebutuhan primer bagi umat Islam di Indonesia, pada saat sekarang sudah menjadi kebutuhan masyarakat umum. Kain sarung juga sudah dikenal di berbagai wilayah di dunia mulai dari beberapa negara di Asia, Timur Tengah, sampai Kepulauan Pasifik (Encyclopædia Britannica, 2002). Dengan sudah dikenalnya produk-produk sarung di berbagai wilayah di dunia tersebut, disamping untuk keperluan dalam negeri, pangsa ekspor atau pemasaran keluar negeri dari produk sarung yang akan dibuat nantinya masih terbuka lebar.

Tabel 1.1 memperlihatkan perkembangan nilai ekspor sarung palekat ke beberapa negara sejak tahun 1997 sampai dengan tahun 2001. Meski dari data tersebut menunjukkan nilai yang fluktuatif, tapi secara keseluruhan menunjukkan kecenderungan yang meningkat, bahkan terjadi penambahan beberapa negara tujuan ekspor.

Tabel 1.2 Jumlah produksi sarung palekat*

Nama Perusahaan	Jumlah Produksi (kg)	Pemasaran	
		Dalam Negeri (%)	Luar Negeri (%)
1. Pismatex	413.414,478	60	40
2. Pajitex	797.481,632	40	60
3. Behaestex	1.677.072,703	20	80
4. Lain - lain	6.355.330	98	2

*diolah berdasarkan data dari Departemen Perindustrian dan Perdagangan

Berdasarkan kalkulasi Tabel 1.1 dan 1.2, industri yang memproduksi sarung palekat selama ini baru dapat mensuplai 85 % untuk memenuhi kebutuhan ekspor Indonesia. Oleh karena itu, pada pra rancangan ini direncanakan jumlah produksi kain sarung yang akan dibuat adalah 7.687.500 meter/tahun. Dari total rencana produksi tersebut sekitar 35% produksi kain sarung direncanakan untuk memenuhi ekspor, yaitu untuk menutupi sisa 15% dari jumlah keseluruhan ekspor Indonesia.

Selain berbagai pertimbangan di atas yang tidak kalah pentingnya dalam proses pembangunan suatu pabrik adalah pertimbangan teknis, karena dari pertimbangan ini kita dapat menyusun suatu produksi tentang mesin-mesin apa saja yang dibutuhkan sebagai pendukung beserta kelengkapannya, lokasi dan tata letak pabrik, luas area, kebutuhan tenaga kerja, utilitas, serta berapa dana yang dibutuhkan untuk biaya proyek pembangunan dan

biaya produksinya. Sehingga pertimbangan yang menyangkut aspek sarana dan prasarana transportasi, pemasaran, tenaga kerja/SDM, pengadaan bahan baku, tersedianya lahan untuk perluasan, lingkungan sosial dan politik, serta ekosistem/iklim lingkungan perusahaan perlu mendapat perhatian.

Dengan melihat berbagai pertimbangan di atas maka kami akan mendirikan bangunan pabrik tersebut di daerah Batang. Lokasinya yang terletak di tepi jalan raya pantura merupakan jalur transportasi masyarakat umum, sehingga memudahkan bagi perusahaan dengan mudah untuk mendapatkan sarana transportasi dalam mengangkut bahan baku yang diperlukan maupun barang jadi yang akan dipasarkan. Disamping itu lahan di daerah tersebut masih banyak yang kosong sehingga sangat memungkinkan jika perusahaan akan mengadakan proyek perluasan pembangunan pabrik.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Kain sarung

Kain sarung merupakan salah satu pakaian adat di Indonesia. Di beberapa kota di Indonesia, sarung merupakan bagian dari budaya. Pemakaian sarung oleh masyarakat baik di kota, desa atau di pedalaman sudah menjadi pakaian sehari – hari, disamping mereka

gedogan, dimana pada alat ini tidak ada yang dua kali lebar. Agar hasil tenunannya dapat dipakai maka kita harus menjahit tengahnya dengan arah sejajar terhadap lusinya (Djoemala, 1982).

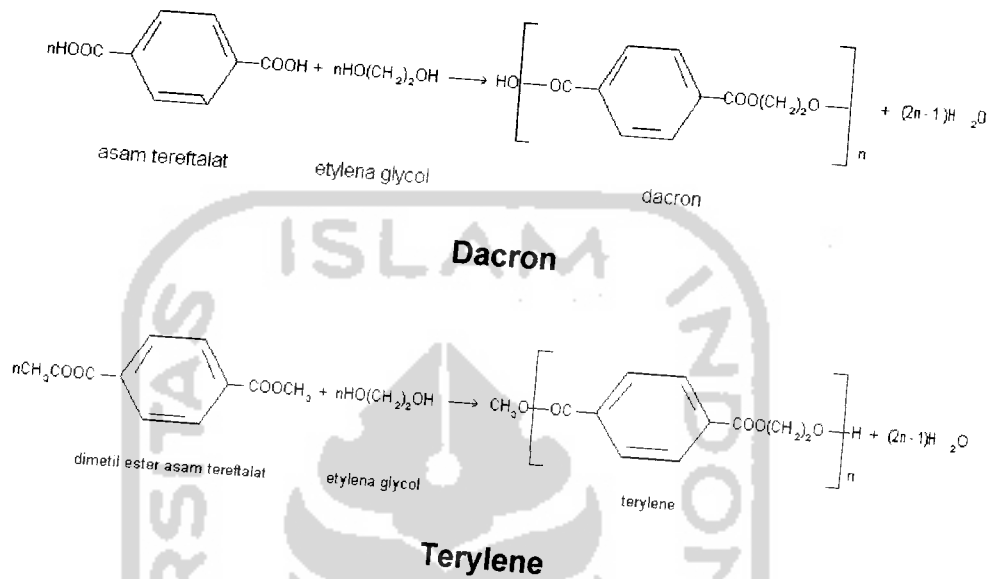
Pada arah panjang (arah lusi) kain sarung terdiri dari badan dan tumpal sarung dengan lebar kira – kira 25 – 30 cm, sedangkan pada arah lebar (arah pakan) terdiri dari pinggir sarung dengan lebar kira – kira $\frac{1}{4}$ inch, kemudian tepi kain sarung dengan lebar kira – kira $\frac{3}{4}$ inch. Jadi, dalam satu helai sarung terdiri dari satu badan, satu tumpal, dua pinggir dan dua tepi. Adapun ukuran kain sarung yang biasa pada umumnya mempunyai ukuran yang sudah tertentu yaitu untuk panjangnya atau kelilingnya 2,2 meter sedang lebarnya atau tingginya 1,20 – 1,40 meter (Tan Yat Lee, 1965).

1.2.2 Serat polyester

Serat polyester dikembangkan oleh J.R Whinfield dan J.T Dickson dari Calico Printers Association. Serat ini merupakan pengembangan dari polyester yang telah ditemukan oleh Carothers.

ICI di Inggris memproduksi serat polyester dengan nama Terylene dan kemudian du Pont Amerika pada tahun 1953 juga membuat serat polyester berdasarkan patent dari Inggris dengan nama Dacron. Penggunaan dimetil ester asam tereftalat kemungkinan karena pemurniannya lebih mudah dibandingkan pemurnian asam

tereftalat. Gambar 1.1 memperlihatkan proses reaksi kimia pada pembuatan serat polyester Terylene dan Dacron.



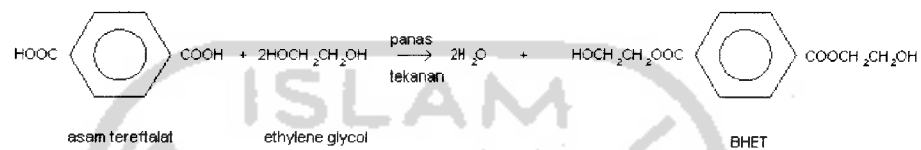
Gambar 1.1 Reaksi kimia pembuatan serat polyester Dacron dan Terylene

(Soeprijono, 1977)

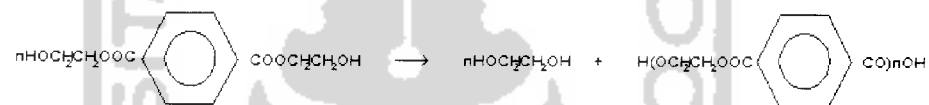
Polyester merupakan hasil polimerisasi dari alkohol dan asam. Cara yang paling umum digunakan adalah polimerisasi asam tereftalat (terbuat dari para-xylene, didistilasikan dan dimurnikan dari minyak bumi) dengan etylene glycol (penguraian minyak menjadi gas etylene, lalu dioksidasi di udara dengan katalis untuk membentuk etylene oksida, kemudian dihidrasi untuk menghasilkan etylene glycol) dalam ruang hampa udara melalui proses kondensasi pada temperatur tinggi

($\pm 270^{\circ}\text{C}$) untuk membentuk polyethylene tereftalat (PET), dengan persamaan reaksi sebagai berikut :

1. Esterifikasi



2. Polykondensasi



Gambar 1.2 Pembuatan serat polyester

Serat polyester dibuat dengan pemintalan leleh, biasanya melalui lubang spinneret berbentuk lingkaran, walaupun bermacam – macam penampang serat dapat dibuat dengan bentuk lubang spinneret yang didesign tersendiri.

Karena T_g polyester 80°C , filamen ditarik disertai dengan pemberian panas untuk meningkatkan orientasi dan kristalinitas serat dengan faktor penarikan 4. Sifat serat polyester sangat dipengaruhi oleh struktur serat, yang ditentukan oleh kecepatan pemintalan, panas penarikan, relaksasi tekanan, dan proses heat setting.

Karena tekanan pada saat pemintalan meningkat seiring dengan naiknya kecepatan penggulungan, molekul polyester

diperpanjang, menghasilkan serat yang lebih seragam, mulurnya lebih rendah, dan kekuatan, orientasi, serta kristalinitas lebih tinggi.

Kekakuan (stiffness) atau modulus elastisitas pada tekanan rendah lebih tinggi daripada polyamida. Polyester mempunyai elastisitas tinggi. Sifat mekanis polyester basah sama dengan polyester kering. Serat polyester mempunyai ketahanan yang baik terhadap asam, alkali, serangan mikroba dan sinar. Moisture gainnya yang rendah (0,4% di bawah kondisi standar) membuat serat polyester mudah terpengaruh oleh pemberian listrik statis. Sifat fisik polyester dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Sifat fisik polyester

Tenacity, N/tex RH 65 %, 21 ^o C	0,35 – 0,53
wet	0,35 – 0,53
Extension at break, % RH 65 %, 21 ^o C	15 – 30
wet	15 – 30
Elastic modulus, N/tex (RH 65%, 21 ^o C)	7,9
Moisture regain, % (RH 65%)	0,4
Specific gravity	1,38
Approx. volumetric swelling in water, %	None
Glass transition temperatur, ^o C	80
Melting temperature, ^o C	260

Pencelupan serat polyester sulit dilakukan karena kurangnya gugus hidrofil dan kekakuan molekul polyester. Zat warna dispersi biasa digunakan secara konvensional. Namun saat ini sedang dikembangkan cara baru dalam pencelupan serat polyester. Metode ini dilakukan pada temperatur tinggi dengan bantuan carrier (pengemban) dan fiksasi dilakukan secara termosol.

Kekakuan (stiffness) serat polyester membuatnya cocok untuk dicampur dengan serat cotton. Benang tekstur polyester mempunyai tahan kusut yang baik dan tahan terhadap sinar ultraviolet (Ali Demir dan Hassan Mohamed Behery, 1997).

Karena sifat – sifatnya yang sangat baik, terutama karena sifat tahan kusut dan dimensinya yang stabil, polyester banyak dipergunakan untuk bahan pakaian dan dasi. Untuk pakaian tipis polyester sangat baik dicampur dengan kapas dengan perbandingan 2 : 1. Selain itu juga banyak dipergunakan untuk kain tirai, karena ketahanannya terhadap sinar dibalik kaca baik.

Polyester banyak dipergunakan pula untuk tekstil industri. Kain polyester banyak digunakan dalam mesin pencucian dan penyetricaan secara industri, juga untuk kantong pencelupan, misalnya dalam pencelupan kaos kaki wanita.

Polyester digunakan sebagai ban pengangkut dalam pembuatan kertas yang memerlukan ban pengangkut tahan suhu

strukturnya sama dengan serat selulosa yang lain, kecuali derajat polimerisasinya lebih rendah karena terjadinya degradasi rantai polimer selama pembuatan seratnya. Tabel 1.4 memperlihatkan beberapa sifat fisik yang dimiliki oleh serat rayon viskosa.

Tabel 1.4 Sifat fisik rayon viskosa

Tenacity, gram/denier	2,6
Strength, gram/denier	
Dry	2,6
Wet	1,4
Elongation at break, %	
Dry	15
Wet	25
Moisture Regain, %(RH 65%, 70 ^o F)	2
Density	1,52

Sebagai bahan dasar adalah kayu yang dimurnikan dan dengan natrium hidroksida diubah menjadi selulosa alkali. Kemudian dengan karbon disulfida diubah menjadi natrium selulosa xantat dan selanjutnya dilarutkan di dalam larutan natrium hidroksida encer. Larutan ini kemudian diperam dan akhirnya dipintal dengan cara pemintalan basah mempergunakan larutan asam.

Reaksi kimia yang terjadi pada pembuatan rayon viscose adalah sebagai berikut :

d. Corval

Corval adalah serat selulosa yang mempunyai ikatan lintang dan dibuat oleh Courtaulds dan dibuat di Amerika Serikat. Dibanding dengan rayon viscose, Corval mempunyai kekuatan basah lebih tinggi dan mulur basah lebih rendah. Kekuatan keringnya 2,2 gram/denier dan kekuatan basahnya 1,6 gram/denier. Mulur kering 13 % dan mulur basah 15 %.

e. Topel

Seratnya hampir sama dengan Corval tetapi afinitasnya terhadap air lebih kecil dan tahan terhadap natrium hidroksida. Serat ini digunakan untuk dicampur dengan kapas supaya memberikan kenampakan, pegangan, dan drape yang baik. Kekuatan kering 2,2 gram/denier, kekuatan basahnya 1,5 gram/denier, mulur kering 15 % dan mulur basah 18 %.

f. Avril

Avril adalah serat selulosa yang mempunyai ikatan lintang yang dibuat oleh American Viscose Corporation.

strukturnya sama dengan serat selulosa yang lain, kecuali derajat polimerisasinya lebih rendah karena terjadinya degradasi rantai polimer selama pembuatan seratnya. Tabel 1.4 memperlihatkan beberapa sifat fisik yang dimiliki oleh serat rayon viskosa.

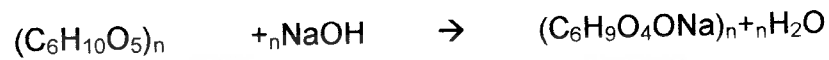
Tabel 1.4 Sifat fisik rayon viskosa

Tenacity, gram/denier	2,6
Strength, gram/denier	
Dry	2,6
Wet	1,4
Elongation at break, %	
Dry	15
Wet	25
Moisture Regain, %(RH 65%, 70°F)	2
Density	1,52

Sebagai bahan dasar adalah kayu yang dimurnikan dan dengan natrium hidroksida diubah menjadi selulosa alkali. Kemudian dengan karbon disulfida diubah menjadi natrium selulosa xantat dan selanjutnya dilarutkan di dalam larutan natrium hidroksida encer. Larutan ini kemudian diperam dan akhirnya dipintal dengan cara pemintalan basah mempergunakan larutan asam.

Reaksi kimia yang terjadi pada pembuatan rayon viscose adalah sebagai berikut :

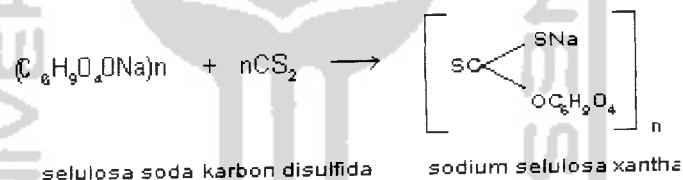
1. Selulosa dikerjakan dengan larutan kostik soda 17,5% membentuk selulosa soda dengan reaksi :



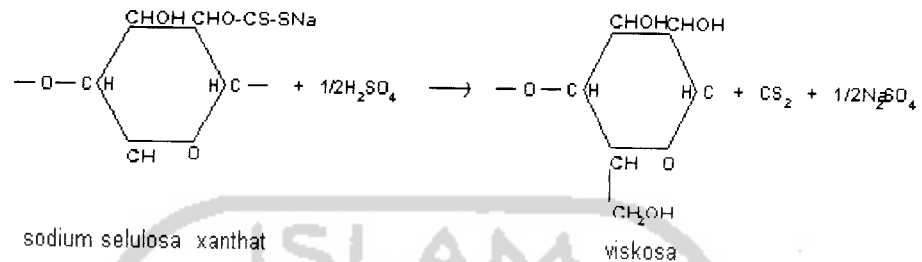
Selulosa Kostik Soda Selulosa soda

Berdasarkan persamaan tersebut, 162 bagian selulosa membutuhkan 40 bagian kostik soda. Namun pada prakteknya kostik soda yang dibutuhkan dapat mencapai dua kali lipatnya.

2. Selulosa soda bereaksi dengan karbon disulfida membentuk sodium selulosa xantat dengan reaksi :



3. Sodium selulosa xantat dipecah dalam larutan kostik soda menghasilkan larutan viskosa.
4. Pemeraman larutan.
5. Sodium selulosa xantat direaksikan dengan asam sulfat menghasilkan turunan selulosa dalam bentuk filamen panjang (rayon viskosa) dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



Gambar 1.3 Pembuatan rayon viskosa

Rayon viskosa mempunyai elastisitas yang jelek. Apabila dalam pertununan benangnya mendapat suatu tarikan mendadak kemungkinan benangnya tetap mulur dan tidak mudah kembali lagi. Akibatnya, dalam pencelupan akan menghasilkan celupan yang tidak rata dan kelihatan seperti garis – garis yang lebih berkilau.

Dalam keadaan kering rayon viscose merupakan isolator listrik yang baik tetapi uap air yang diserap oleh rayon akan mengurangi daya isolasinya.

Dalam penyinaran kekuatannya berkurang. Berkurangnya kekuatan lebih sedikit dibandingkan dengan sutera tetapi lebih tinggi dari asetat.

Rayon viscose tahan terhadap penyetricaan, tetapi pemanasan dalam waktu yang lama menyebabkan rayon viscose berubah menjadi kuning.

Rayon viscose lebih cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas terutama dalam keadaan panas. Pengerjaan dengan asam encer dingin dalam waktu singkat biasanya tidak berpengaruh, tetapi pada suhu tinggi akan merusak serat rayon viscose. Rayon viscose tahan terhadap pelarut – pelarut untuk pencucian kering (dry cleaning).

Jamur akan menyebabkan rayon viscose berkurang kekuatannya serta berwarna. Biasanya jamur mula – mula tumbuh pada kanji yang menempel pada benang. Apabila kanjinya telah dihilangkan kemungkinan diserang jamur berkurang.

Bentuk memanjang serat rayon viscose seperti silinder bergaris dan penampang lintangnya bergerigi (R.W Moncrieff, 1975).

1.2.3.1 Pemutihan dan pencelupan serat rayon viscose

Rayon viscose paling sesuai diputihkan dengan natrium hipoklorit dalam suasana netral. Dapat pula dikerjakan dengan kalium permanganat dan kemudian dibersihkan dengan natrium bisulfit atau dengan hydrogen peroksida pada suhu tidak lebih dari 55°C.

Pemutihan tidak selalu diperlukan terutama apabila seratnya telah diputihkan dalam pembuatannya.

Karena rayon viscose mudah menyerap air, maka rayon viscose mudah dicelup. Rayon viscose dapat dicelup dengan zat warna basa

tanpa betsa, tetapi tahan lunturnya jelek. Sedangkan untuk warna tua harus dibetsa dulu.

Pencelupan rayon viscose biasanya dilakukan pada suhu yang lebih rendah dibanding dengan pencelupan kapas, memerlukan garam lebih sedikit serta ditambah zat penghambat pencelupan. Kesukaran pencelupan rayon viscose ialah perbedaan sifat fisika yang kecil akan mempengaruhi hasil pencelupan. Benang atau kain yang kelihatannya rata sebelum dicelup, setelah dicelup hasilnya tidak rata dan kelihatan seperti bergaris – garis.

1.2.3.2 Penggunaan serat rayon viscose

Rayon viscose digunakan untuk tekstil pakaian dan tekstil rumah tangga seperti kain tirai, kain penutup kursi, taplak meja, sprei, kain renda, kain – kain halus untuk pakaian dan pakaian dalam. Rayon viscose baik untuk kain lapis karena tahan gesekan, berkilau, dan tipis. Campuran rayon viscose dan polyester banyak digunakan sebagai bahan pakaian.

1.2.3.3 Rayon viscose khusus

1. Celta

Salah satu cara untuk menaikkan daya menutup serat ialah dengan membuat serat yang berlubang seperti pipa supaya lebih ringan. Serat rayon viscose yang berlubang

adalah Celta yang dibuat di Perancis pada tahun 1922. Filamennya tidak berbentuk pipa tetapi mengandung gelembung – gelembung udara kira – kira sebanyak 10 %.

Celta dibuat dengan cara mengemulsikan udara dalam larutan viscose sebelum pemeraman. Pemintalannya dilakukan seperti biasa. Benang sejenis dibuat dengan cara memasukkan natrium karbonat dalam larutan pintal, sehingga apabila benangnya terbentuk di dalam larutan asam, di dalam benangnya terbentuk pula gelembung karbondioksida. Filamen berbentuk pipa sudah tidak dipergunakan lagi.

2. Bubblefil

Bubblefil ialah filamen rayon viscose yang mengandung gelembung – gelembung udara, sehingga sangat ringan dan bersifat mengapung. Serat ini dibuat dari larutan viscose yang disemprotkan melalui sebuah lubang spinneret yang besar dan pada waktu – waktu tertentu ditiupkan ke udara, sehingga waktu filamennya mengeras dalam larutan asam gelembung – gelembung udara akan tetap tertahan di dalam filamen. Serat ini dibuat oleh du Pont de Nemours & Co pada tahun 1942 dan dipergunakan

sebagai pengganti kapuk. Bubblefil tidak dibuat lagi sejak tahun 1943.

3. Rayon viscose dibasakan

Rayon viscose tidak dapat dicelup dengan zat warna untuk wol. Supaya dapat dicelup dengan zat warna asam maka ke dalam rayon viscose dimasukkan gugus basa. Beberapa serat tersebut antara lain :

a. Rayolanda

Serat ini semula dibuat oleh Courtaulds Ltd., tetapi sekarang sudah tidak dibuat lagi. Rayolanda adalah serat rayon viscose yang mengandung resin sintetik yang mempunyai afinitas terhadap zat warna asam.

b. Cisalpa dan Lacisana

Keduanya buatan Italia dan mempunyai afinitas terhadap zat warna asam karena di dalam larutan viscose ditambahkan kaseina. Cisalpa mengandung kaseina sebanyak 4,5 % sedangkan Lacisana 3% berat

selulosa. Serat ini dibuat dalam bentuk staple untuk dicampur dengan wol.

c. Lanusa

Lanusa semula dibuat oleh Badische Anilin & Soda Fabrik di Ludwigshaven. Larutan viscose dengan derajat polimerisasi tinggi disemprotkan melalui lubang spinneret yang besar (kira – kira sepuluh kali diameter untuk rayon viscose), kemudian melalui corong, filamen dikerjakan dengan air dan alkali encer sebelum dilewatkan ke dalam bak kedua yang berisi asam sulfat encer untuk menyempurnakan penggumpalan rayon. Seratnya mempunyai penampang lintang yang hampir bulat, disebabkan oleh lambatnya penggumpalan dan penarikan. Seratnya dibuat dalam bentuk staple dan mempunyai pegangan seperti wol. Pembuatan serat ini dihentikan pada tahun 1955. Dalam beberapa hal serat ini mendahului rayon polinosik.

d. Corval

Corval adalah serat selulosa yang mempunyai ikatan lintang dan dibuat oleh Courtaulds dan dibuat di Amerika Serikat. Dibanding dengan rayon viscose, Corval mempunyai kekuatan basah lebih tinggi dan mulur basah lebih rendah. Kekuatan keringnya 2,2 gram/denier dan kekuatan basahnya 1,6 gram/denier. Mulur kering 13 % dan mulur basah 15 %.

e. Topel

Seratnya hampir sama dengan Corval tetapi afinitasnya terhadap air lebih kecil dan tahan terhadap natrium hidroksida. Serat ini digunakan untuk dicampur dengan kapas supaya memberikan kenampakan, pegangan, dan drape yang baik. Kekuatan kering 2,2 gram/denier, kekuatan basahnya 1,5 gram/denier, mulur kering 15 % dan mulur basah 18 %.

f. Avril

Avril adalah serat selulosa yang mempunyai ikatan lintang yang dibuat oleh American Viscose Corporation.

Kekuatan kering 3,2 gram/denier. Mulur kering 9,5 % dan mulur basah 10,5 %.

g. Selofan

Selofan dibuat dari larutan viscose yang disemprotkan melalui celah sempit membentuk lapisan tipis ke dalam larutan asam, kemudian ditarik dan melalui rol – rol dimasukkan ke dalam bak – bak untuk dicuci, dicelup apabila didinginkan dan akhirnya selofan yang tembus cahaya dilunakkan dengan sedikit gliserin, dikeringkan, dan digulung (Soeprijono, 1977).

1.2.4 Zat warna dispersi

Molekul zat warna merupakan gabungan dari zat organik yang tidak jenuh kromofor (pembawa warna) dan aoksokrom (pengikat warna pada serat). Menurut struktur kimianya, zat warna dispersi merupakan senyawa azo (1 dan 2) atau antrakuinon (3 dan 4) dengan berat molekul yang kecil dan tidak mengandung gugus pengikat.

Zat warna ini kelarutannya dalam air sangat kecil dan merupakan larutan dispersi. Zat warna ini digunakan untuk mewarnai serat tekstil yang hidrofob seperti serat asetat, polyester, polyamida,

dan polyakrilat. Dengan bantuan zat pengemban atau suhu tinggi maka serat tersebut dapat diwarnai. Dalam perdagangan, kebanyakan zat warna dispersi mengandung gugus aromatik dan alifatik yang mengikat gugus fungsional (-OH, -NH₂, -NHR, dan sebagainya) dan bertindak sebagai gugus pemberi (donor) hydrogen. Gugus fungsional tersebut merupakan pengikat dipol (dwi kutub) dan juga membentuk ikatan hydrogen dengan gugus karbonil $\left[>C=O \right]$ atau gugus asetyl $\left[\begin{array}{c} -C- \\ | \\ O \\ | \\ CH_3 \end{array} \right]$ dari serat yang dicelup.

Gugus aromatik -OH dan alifatik -NH₂ dan gugus fungsional yang sejenisnya menyebabkan zat warna dispersi sedikit larut dalam air. Disamping itu, zat warna dispersi sebaiknya molekulnya kecil supaya mudah terdispersi. Karena molekulnya cukup kecil, zat warna dispersi mudah menyublim pada suhu tinggi. Maka untuk mencelup serat polyester harus dipilih zat warna dispersi yang tahan suhu tinggi hingga 220°C. Sifat – sifat zat warna dispersi :

1. Tahan warna baik
2. Pencelupannya dilakukan pada suhu tinggi atau memerlukan zat pengemban.
3. Merupakan senyawa azo atau antrakuinon dengan berat molekul kecil dan tidak mengandung gugus pelarut.

4. Kelarutannya dalam air kecil sekali dan merupakan larutan dispersi. Banyak digunakan untuk mewarnai serat tekstil yang bersifat hidrofob.

1.2.4.1 Pencelupan dengan zat warna dispersi

Proses pencelupan adalah proses pemberian warna pada kain secara merata dan permanen dengan cara melarutkan zat warna kemudian mencelupkan benang pada larutan zat warna tersebut sehingga benang terwarnai.

Pencelupan pada umumnya terdiri dari melarutkan atau mendispersikan zat warna dalam air atau medium lain, kemudian memasukkan bahan tekstil ke dalam larutan sehingga terjadi penyerapan zat warna ke dalam serat. Penyerapan zat warna ke dalam serat merupakan suatu reaksi eksotermik dan reaksi kesetimbangan. Beberapa zat pembantu misalnya garam dan garam alkali ditambahkan ke dalam larutan celup dan kemudian pencelupan diteruskan hingga diperoleh warna yang dikehendaki.

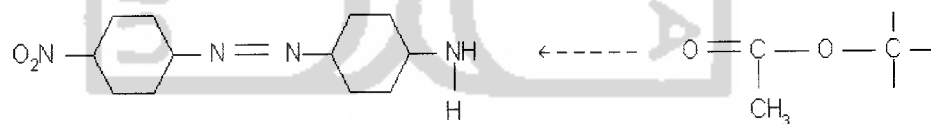
1.2.4.2 Gaya ikat pada pencelupan

Zat warna dispersi sebenarnya tidak dapat mewarnai serat polyester karena tidak mempunyai gugus pengikat. Dengan bantuan zat pengemban atau suhu tinggi maka serat tersebut dapat terwarnai.

Agar hasil pencelupan baik dan tahan cuci maka ikatan antara zat warna dengan serat harus lebih besar daripada ikatan antara zat warna dengan air. Hal tersebut dapat tercapai apabila molekul zat warna dispersi terdapat 2 jenis gaya ikat yang menyebabkan adanya daya tembus atau tahan cuci warna pada serat, yaitu :

1. Ikatan hydrogen

Jenis interaksi dipol – dipol yang teristimewa kuat terjadi antara molekul yang mengandung atom hydrogen yang terikat pada nitrogen, oksigen, atau flour. Masing – masing unsur terakhir ini adalah elektronegatif dan mempunyai elektrovalensi menyendiri. Beberapa senyawa yang khas mengandung ikatan NH, OH, atau FH adalah : H_2O , CH_3OH , NH_3 , HF .

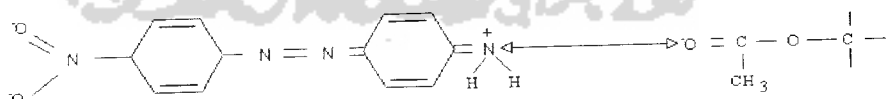


Gambar 1.4 Ikatan hydrogen

Dalam keadaan cair, molekul dari salah satu senyawa ini mempunyai tarikan yang kuat satu terhadap yang lain. Atom hydrogen yang parsial positif dari satu molekul ditarik oleh pasangan menyendiri dari atom dari suatu molekul yang lain yang elektronegatif. Tarikan ini disebut ikatan hydrogen.

2. Ikatan dwi kutub

Terdapat kecenderungan bahwa atom – atom atau molekul satu dan lainnya saling tarik – menarik. Pada proses pencelupan daya tarik antara zat warna dan serat akan bekerja lebih sempurna bila molekul – molekul zat warna tersebut berbentuk memanjang dan datar atau antara molekul zat warna dan serat mempunyai gugus hidrokarbon yang sesuai sehingga waktu pencelupan zat warna sepasang dari air dan bergabung dengan serta. Ikatan dwi kutub timbul dari dipol yang dilindungi dalam satu molekul oleh molekul yang lain. Dalam hal ini, electron dari satu molekul ditarik ke inti dari molekul kedua secara lemah, maka elektron dari molekul ditolak oleh electron pertama. Hasilnya adalah distribusi molekul yang tidak merata dari satu dipol terinduksi.



Gambar 1.5 Ikatan dwi kutub

1.2.4.3 Mekanisme masuknya zat warna ke dalam serat

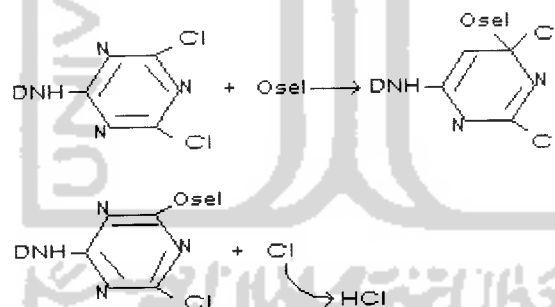
Polyester tergolong dalam serat ginetik dari kondensasi – COOH, tetapi tidak mengandung gugus –OH. Hal ini menyebabkan zat warna mengalami kesulitan untuk dapat masuk ke dalam serat polyester. Polyester lebih mudah menyerap uap panas daripada menyerap uap air. Oleh karena itu, agar dapat terjadi penyerapan zat warna maka pada saat pencelupan serat polyester harus dipanaskan sampai suhu $\pm 135^{\circ}\text{C}$ sehingga serat akan menggelembung dan terjadi penyerapan zat warna.

Reaksi antara polyester dengan zat warna dispersi membentuk ikatan hydrogen antara atom H pada gugus hidroksil dalam zat warna dengan atom O pada gugus karbonil dalam serat polyester.

Zat warna dispersi dari keadaan agregat dalam larutan dapat masuk ke dalam serat dalam bentuk molekuler. Pigmen zat warna dispersi larut dalam air dalam jumlah yang sangat kecil dan bagian zat warna yang terlarut tersebut sangat mudah diserap oleh serat sedangkan bagian yang tidak larut merupakan timbunan zat warna yang sewaktu – waktu akan larut untuk mempertahankan kesetimbangan.

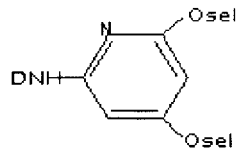
1.2.5 Zat warna reaktif

Orang yang pertama kali sukses menerapkan metode untuk memproduksi zat warna yang berikatan secara ikatan kovalen dengan serat selulosa adalah Rattee dan Stevens (Rattee dan Stevens, 1952). Zat warna reaktif merupakan suatu zat yang mengandung gugus dikloro triazinil yang mempunyai dua elektron karbon yang tidak sempurna dan mudah untuk bereaksi dengan ion $-OH$ dari serat selulosa. Reaksi antara suatu zat warna dikloro triazinil dengan selulosa yang terjadi pada suhu $20^{\circ}C$ ($68^{\circ}F$) digambarkan dengan reaksi sebagai berikut :



Gambar 1.6 Reaksi antara zat warna dikloro triazinil dengan selulosa

Sehingga reaksi di atas tersebut bisa berlanjut ke tahap yang lebih lanjut, meskipun tidak dalam segala reaksi terjadi pada suhu $20^{\circ}C$ ($68^{\circ}F$) untuk menghubungkan dengan dua molekul selulosa seperti pada :

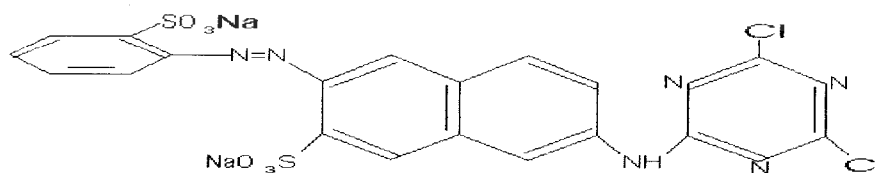


Gambar 1.7 Ikatan antara selulosa dengan zat warna pada suhu 20°C

Dan pada saat yang sama zat warna triazinil bisa mengalami hidrolisis dengan air untuk membentuk senyawa yang representatif yang digambarkan dengan :

Gambar 1.8 Reaksi hidrolisa zat warna triazinil

Zat warna reaktif substantif terhadap selulosa dan tidak ada ikatan kovalen yang terbentuk karena akan dapat mengurangi sifat – sifat dari senyawa dikloro triazinil selulosa. Ikatan kovalen dapat terjadi karena ada suatu penambahan substitusi nukleofil adalah :



Gambar 1.9 Penambahan substitusi nukleofil pada senyawa dikloro triazinil-selulosa

(Isminingsih dan Rasjid Djufri, 1978)

BAB II

URAIAN PROSES PEMBUATAN KAIN SARUNG

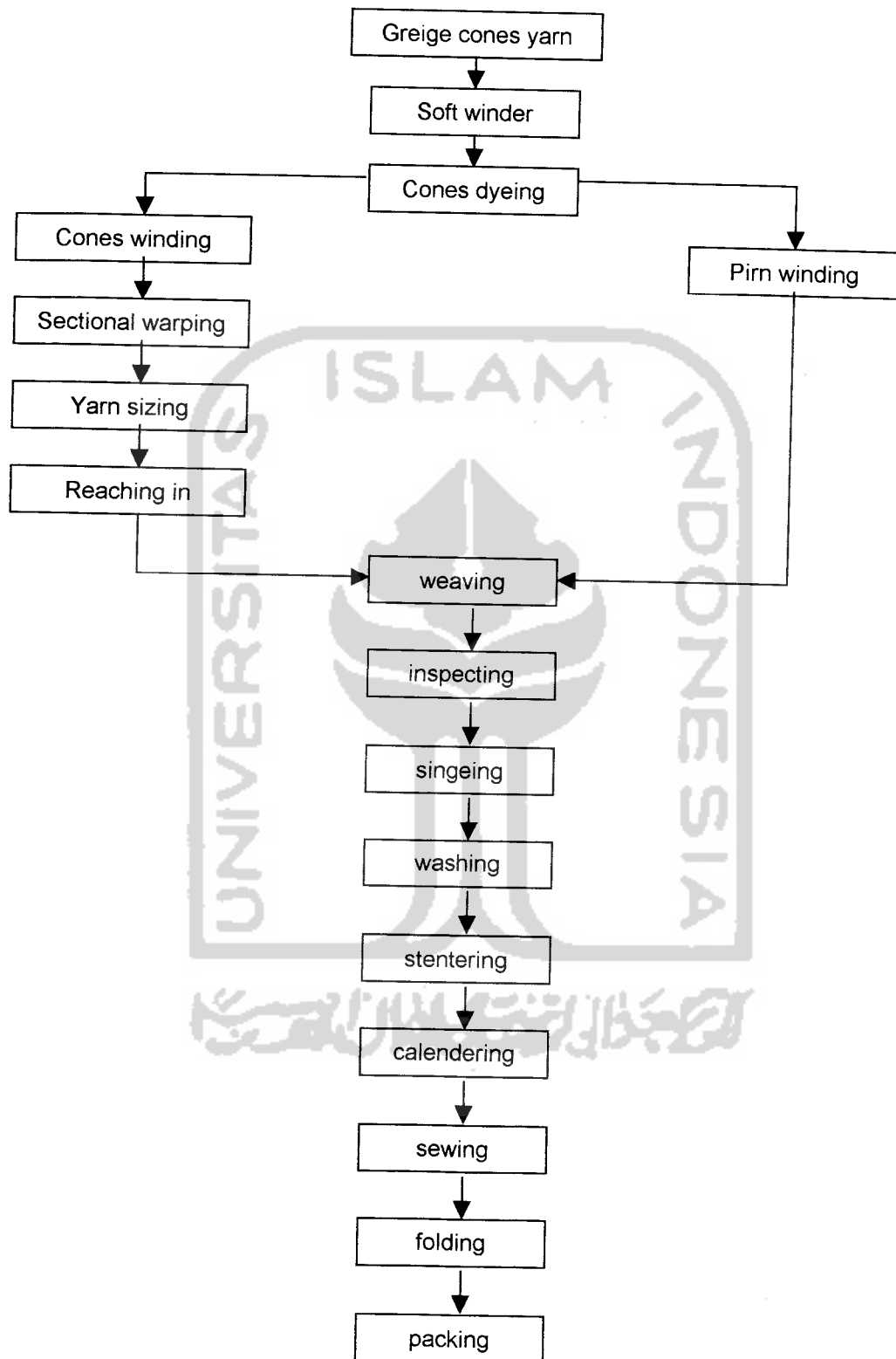
2.1 Pendahuluan

Proses produksi adalah suatu kegiatan dari rangkaian proses untuk menghasilkan suatu produk yang pada umumnya diawali dari proses pengkonsepan, mendesain, menentukan raw material, mengolah, mengontrol, hingga memasarkan produk tersebut ke konsumen. Sebuah proses produksi tidak bisa dipandang secara parsial, karena kita tidak dapat hanya memfokuskan pada satu bagian tertentu saja tanpa memikirkan proses yang lain. Keberhasilan dari produk industri menjadi tanggung jawab semua lini perusahaan, sehingga keberhasilan tersebut tidak bisa hanya dibebankan kepada salah satu departemen saja.

Proses produksi pada pembuatan kain sarung secara garis besar dapat dibagi menjadi 5 (lima) tahapan proses, yaitu yang dimulai dari proses pencelupan, yang meliputi proses *soft winder* dan proses *cones dyeing*. Proses selanjutnya yaitu persiapan pertununan, yang meliputi proses persiapan untuk benang-benang lusi (*warp yarns*) dan pakan (*weft yarns*). Masing-masing proses persiapan untuk kedua benang tersebut juga melalui beberapa tahapan proses, misal proses pemaletan (untuk benang pakan),

pengelosan (*cones winding*), penganian (*warping*), penganjian (*sizing*) dan pencucukan (*reaching in*). Proses selanjutnya adalah pertenenan, *inspecting*, *finishing* dan yang terakhir meliputi proses *grading*, *rolling* dan *packing*. Untuk lebih jelasnya, urutan tahapan proses untuk pembuatan produk kain sarung pada tugas perancangan pabrik ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.





Gambar 2.1 Alur proses pembuatan kain sarung

2.2 Proses Pencelupan Benang

Pencelupan pada umumnya terdiri dari melarutkan atau mendispersikan zat warna dalam air kemudian memasukkan bahan tekstil dalam larutan tersebut sehingga terjadi penyerapan zat warna dalam serat atau benang. Dalam proses pencelupan selalu melibatkan tiga hal, yaitu bahan yang akan dicelup, alat atau mesin yang digunakan, dan zat warna atau obat bantu medium pencelupan. Untuk menghasilkan kualitas pencelupan yang baik harus ada optimalisasi tiap unit baik itu pengaturan tekanan, suhu, aliran air, obat-obatan, dan operasi secara otomatis.

Secara garis besar prinsip pencelupan terdiri dari beberapa tahapan proses yang diawali dengan melarutkan atau mendispersikan zat warna dalam air atau medium lain, memasukkan bahan tekstil ke dalam larutan dan menaikkan suhu pencelupan, proses fiksasi, sehingga terjadi ikatan antara molekul zat warna dengan serat, dan yang terakhir adalah proses pendinginan, pencucian, serta pengeringan.

Sebelum proses pencelupan dilakukan, perlu adanya proses persiapan awal terhadap bahan baku benang, baik untuk benang-benang lusi ataupun pakan agar hasil pencelupan tersebut dapat berhasil dengan baik.

2.2.1 Mesin *soft winder*

Proses di mesin *soft winder* adalah proses awal sebelum benang mengalami proses pencelupan. Pada proses ini terjadi pergantian gulungan benang dari *cones* plastik ke dalam *cones* yang terbuat dari metal (besi) yang mempunyai lubang-lubang pada bagian dasarnya. Benang yang mengalami proses pergantian *cones* tersebut kemudian dicelup, sehingga tidak membutuhkan proses *reeling*.

Dalam proses ini, disamping bentuk gulungan benang yang tidak terlalu keras (*soft*) dan adanya lubang-lubang pada dasar *cones* tersebut, maka akan memudahkan proses pencelupan sehingga warna yang dihasilkan pada benang akan merata.

2.2.2 Mesin *cones dyeing*

Tujuan proses pada mesin *cones dyeing* adalah pemberian warna pada benang secara merata atau seragam dan permanen. Pemberian warna pada benang (serat tekstil) tergantung pada jenis bahan yang akan dicelup, zat warna yang dipakai, dan alat yang akan digunakan.

Pemilihan zat warna yang akan dipakai tergantung dari faktor-faktor sebagai berikut:

2.2.2.1 Jenis serat yang akan diwarnai

Bahan yang akan dicelup adalah benang campuran dari dua serat yang mempunyai sifat yang berbeda yaitu jenis serat

polyester / rayon dengan perbandingan campuran 65 : 35. Pencelupan dilakukan secara konvensional dengan dua kali proses pencelupan. Pencelupan pertama untuk serat polyester dengan zat warna dispersi, dan dilanjutkan dengan pencelupan kedua untuk serat rayon menggunakan zat warna reaktif.

1. Pencelupan dengan zat warna disperse

Zat – zat yang digunakan untuk pencelupan dengan zat warna dispersi antara lain :

a. Zat warna dispersi

Jumlah : x % dari berat bahan yang akan dicelup

b. Leveling / stuffun pel

Fungsi leveling adalah untuk memudahkan pencampuran beberapa zat warna karena untuk menghasilkan warna tertentu harus dilakukan dengan mencampur beberapa jenis zat warna.

1) Untuk warna muda leveling yang digunakan 2 g/l.

2) Untuk warna tua leveling yang digunakan 1 g/l.

c. Triplex DP

Fungsi Triplex DP adalah untuk menghilangkan zat besi yang ada di dalam air yang dapat menghalangi proses pencelupan.

Jumlah : 0,5 g/l.

d. Acetic acid 98%

Berfungsi untuk menjaga agar suasana larutan celup netral atau agak asam agar kerusakan serat karena pengaruh alkali pada saat pemasakan dapat dihindari.

Jumlah : 0,5 g/l

e. Sunmorl RC – 1

Berfungsi sebagai sabun atau detergen yang digunakan pada proses pencucian setelah pencelupan dengan zat warna dispersi.

Jumlah : 2 g/l

Secara garis besar tahapan proses yang dilakukan pada pencelupan dengan zat warna dispersi untuk serat polyester adalah sebagai berikut :

- a. Bahan disiapkan dalam ketel untuk proses pencelupan
- b. Air dialirkan ke dalam ketel \pm 1500 liter.
- c. Setelah ketel terisi, mesin dinyalakan kemudian triplex dp dan asam cuka dimasukkan ke dalamnya.
- d. Zat warna dispersi dan leveling yang sebelumnya telah dicampur dimasukkan.
- e. Kier ketel ditutup, kemudian tekanan dan suhu dinaikkan hingga 130°C dan dipertahankan 45 – 60 menit.
- f. Suhu diturunkan sampai 30°C lalu larutan celup dibuang dan bahan dicuci dengan air dingin.

- g. Sunmorl RC-1 dimasukkan, suhu dinaikkan sampai 80°C dan dipertahankan selama 15 – 20 menit, setelah selesai suhu diturunkan dan larutan dibuang.
- h. Pencucian dengan air dingin selama 5 menit. Apabila warna kurang mengkilat bisa ditambahkan leonel pada pencucian dengan suhu 90°C selama 15 menit.

2. Pencelupan dengan zat warna reaktif

Zat – zat yang diperlukan untuk pencelupan dengan zat warna reaktif antara lain :

- a. Zat warna reaktif
Jumlah : x% dari berat bahan yang akan dicelup
- b. Garam glauber (Na_2SO_4)
Garam glauber berfungsi untuk menambah daya penetrasi atau daya tembus zat warna ke dalam serat.
- c. Soda abu (Na_2CO_3)
Soda abu berfungsi untuk membantu mempercepat terjadinya reaksi antara zat warna dengan serat.
- d. Neocrystal NK – 2000
Jumlah : 0,5 g/l.
- e. Lipofol RC 5
Lipofol berfungsi sebagai sabun / detergen yang digunakan dalam proses pencucian.

f. Acetic acid 98%

Acetic acid / asam cuka 98% berfungsi untuk menetralkan agar ikatan antara serat dengan zat warna tidak mudah rusak.

Pemakaian garam glauber dan soda abu yang dibutuhkan dalam pencelupan dengan zat warna reaktif dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Kebutuhan garam glauber dan soda abu

Warna yang diinginkan	Pemakaian Garam Glauber (g/l)	Pemakaian Soda Abu (g/l)
Warna muda	20	7,5
Warna medium	40 ; 60	10 ; 20
Warna tua	90	45

Tahapan proses yang dilakukan untuk pencelupan dengan zat warna reaktif untuk serat rayon adalah sebagai berikut :

- a. Benang yang telah dicelup dengan zat warna dispersi dimasukkan ke dalam ketel lalu diisi air dingin \pm 1500 liter dan mesin diaktifkan.
- b. Neocrystal dimasukkan ke dalam larutan. 5 menit kemudian zat warna yang telah dilarutkan juga dimasukkan ke dalam larutan.

- c. Setelah 10 menit, dimasukkan 0,5 gram garam glauber, 15 menit kemudian sisanya juga dimasukkan.
- d. Suhu dinaikkan sampai 60°C , $1/3$ bagian soda abu dimasukkan dan setiap 10 menit sekali dilakukan penambahan $1/3$ bagian sampai habis.
- e. Proses in out berlangsung ± 60 menit pada suhu 60°C .
- f. Suhu diturunkan sampai 30°C , lalu larutan dibuang dan dilakukan pencucian.
- g. Mula – mula dilakukan pencucian dengan air dingin selama 5 menit, setelah itu dilakukan pencucian dengan sabun pada suhu 90°C selama 30 menit.
- h. Suhu diturunkan, larutan diganti dengan air dingin lalu dimasukkan asam cuka. Pencucian acid dilakukan 10 menit.
- i. Terakhir dilakukan pencucian dengan air dingin.

2.2.2.1 Alat Celup yang Dipakai

Pada dasarnya ada dua cara pencelupan. Cara yang pertama, kain yang akan dicelup bergerak melalui cairan zat warna yang tidak bergerak. Sedangkan cara yang kedua, bahan yang akan dicelup tidak bergerak melalui cairan zat warna yang bersirkulasi. Perbandingan antara berat bahan dengan banyaknya cairan zat warna sangat penting untuk memilih sistem celup yang baik.

Benang yang telah digulung secara menyilang pada *cones* yang berlubang – lubang dapat dicelup dengan alat celup yang digunakan untuk mencelup benang berbentuk ikatan. Gulungan benang disusun pada pipa yang berlubang – lubang (*spindle*), kemudian dimasukkan ke dalam alat celup. Alat celup dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga memungkinkan keluar masuknya cairan zat warna dari setiap sisi gulungan – gulungan benang tersebut.

Cairan zat warna yang bergerak dari dalam ke luar menyebabkan mengendurnya gulungan benang sehingga lebih mudah zat warna melalui benang – benang tersebut. Cairan zat warna yang bergerak dari luar ke dalam menghasilkan tekanan yang merata ke gulungan benang yang siap dicelup tersebut.

Salah satu tipe mesin celup yang digunakan adalah tipe Hisaka dengan empat bagian penting, yaitu :

1. *Dyeing tank*

Berfungsi sebagai tempat pencelupan, merupakan tempat benang baik dalam bentuk *hank* maupun *cones*.

2. *Service tank*

Digunakan untuk memasukkan zat warna dan bahan kimia. Zat warna tersebut dipompa melalui pipa menuju *dyeing tank*. Untuk membuat larutan zat warna dan obat-obatan

juga diperlukan alat pengaduk, *steam coil*, termometer, dan pengontrol panas.

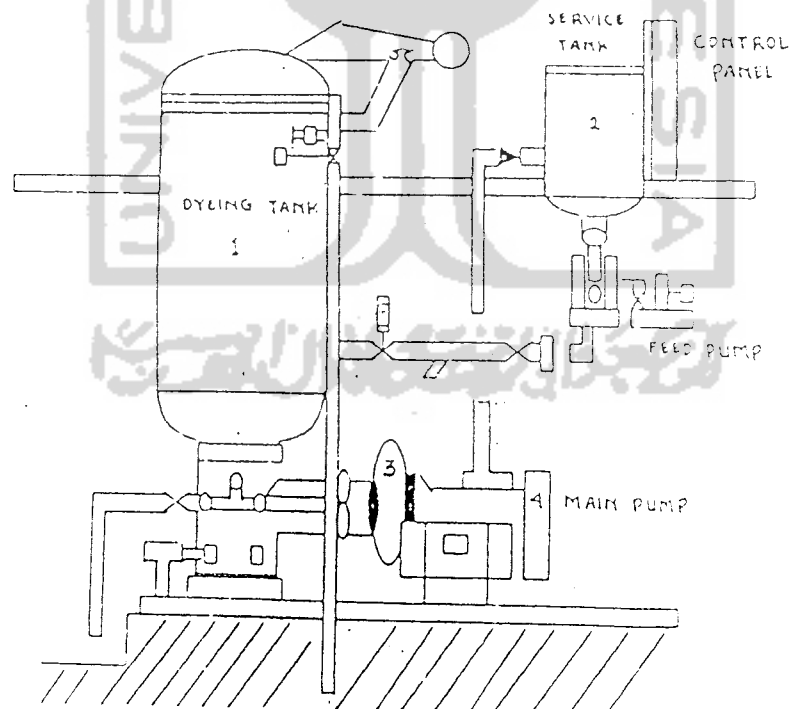
3. *Hot water tank*

Berfungsi sebagai tempat persediaan air cadangan.

4. *Pump*

Berfungsi untuk membantu mengalirkan air maupun zat warna menuju dyeing tank. Pompa ini bekerja dengan gaya sentrifugal.

Skema kier ketel dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Skema kier ketel

2.2.2.2 Air

Air adalah media pencelupan yang sangat penting. Air yang digunakan untuk proses pencelupan harus memenuhi syarat, yaitu tidak berwarna, jernih, tidak terdapat zat-zat mengambang, dan bebas dari kesadahan (bebas dari ion Mg^{2+} dan Ca^{2+}). Air sadah akan mengganggu proses pencelupan karena dapat mengendapkan zat warna.

Setelah semua proses pencelupan, baik dengan zat warna reaktif maupun zat warna disperse selesai, dilanjutkan dengan proses akhir, yaitu :

1. Pembilasan

Proses ini bertujuan untuk membersihkan kotoran – kotoran yang ada di dalam serat pada waktu proses pencelupan. Proses ini berlangsung selama 15 menit.

2. Pemerasan

Tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi kandungan air pada benang untaian *strength* sekitar 200% sampai 300%, sehingga membantu jalannya pengeringan. Karena benang *strength* lebih banyak menyerap air maka diperlukan proses pemerasan. Proses ini berlangsung selama 15 menit. Mesin pemeras bekerja dengan gaya sentrifugal (pusingan). Cara kerjanya hampir sama dengan

mesin cuci. Kemudian air perasan tersebut dibuang ke saluran menuju unit pengolahan limbah.

3. Pengeringan

Tujuan dari pengeringan adalah menghilangkan sisa kandungan air setelah proses pencelupan dan pemerasan agar benang baik dalam gulungan *cones* maupun *strength* tidak lembab. Cara kerja mesin ini adalah dengan menggunakan uap panas. Untuk mendapatkan pengeringan yang merata pada benang *cones* diperlukan waktu yang agak lama dibandingkan benang hank atau untaian dengan ditambah tekanan uap panas 6 kg/cm^2 . Uap panas tersebut bersuhu $100^{\circ}\text{C} - 130^{\circ}\text{C}$. Bila pengeringan selesai, maka benang siap dibawa ke unit persiapan pertenenan.

2.3 Proses Persiapan Pertenenan

Tujuan persiapan benang *greige* adalah untuk menyiapkan benang tersebut sesuai dengan nomor lot dan nomor benang, sehingga akan menghindari tercampurnya benang-benang tersebut, baik dari nomor benang ataupun nomor lot yang berbeda.

Selain itu, tujuan dari proses persiapan ini juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu benang serta menyesuaikan bentuk gulungan benang sesuai dengan proses berikutnya.

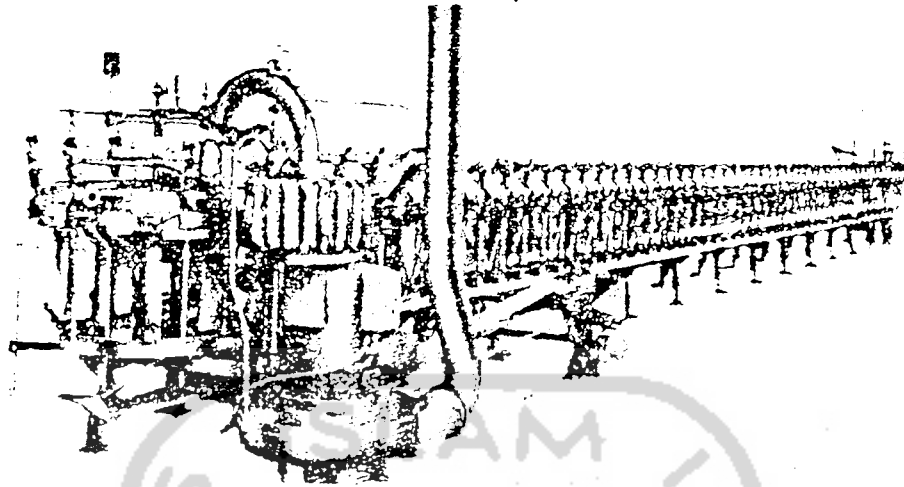
Tahapan proses-proses persiapan pertenenan yang dilakukan pada pembuatan kain sarung adalah proses pengelosan, pemaletan, penganian, penganjian, dan proses pencucukan.

2.3.1 Proses pengelosan (*Winding*)

Proses pengelosan yang dilakukan disini adalah mengubah bentuk gulungan benang dari *cones* metal hasil proses pencelupan ke dalam bentuk *cones* plastik. Adanya penggulangan kembali ini diharapkan akan mempermudah proses selanjutnya dan meningkatkan kualitas benang, yang antara lain :

1. Memperbaiki mutu benang sehingga lebih bersih, lebih kuat, dan lebih rata diameternya.
2. Membuat gulungan benang dalam bentuk dan volume yang sesuai dengan proses selanjutnya.
3. Meningkatkan efisiensi produksi

Skema mesin kelos dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Mesin kelos full otomatis

2.3.2 Proses pemaletan (*Quilling*)

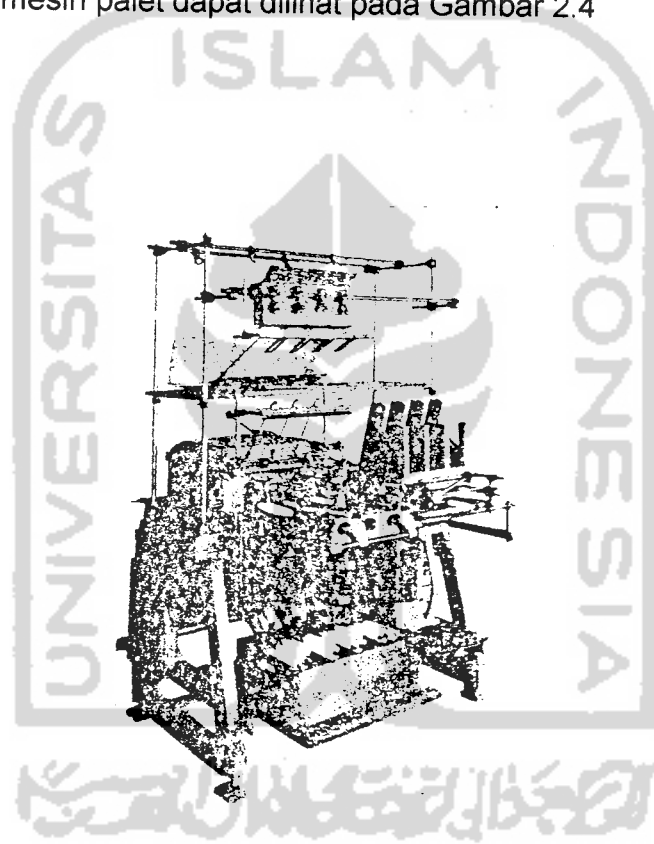
Tujuan dari proses pemaletan yaitu menggulung kembali benang-benang baik dari bentuk untaian, bobbin kerucut, silinder ataupun bentuk-bentuk lain, menjadi bentuk bobbin palet (*pirn*), yang nantinya dipergunakan untuk benang pakan. Tujuan lain dari proses pemaletan juga dimaksudkan untuk memperbaiki kualitas benang, sehingga pada proses selanjutnya dapat berjalan dengan baik.

Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi pada proses pemaletan adalah sebagai berikut :

1. Gulungan palet harus keras, agar pada penarikan kembali di mesin tenun benang pakan tersebut tidak mudah tergelincir walaupun pada penarikan cepat.

2. Diameter gulungan benang palet harus lebih kecil daripada lebar teropong bagian dalam, hal ini untuk mencegah agar benang yang ditarik tidak terjepit pada sisi bagian dalam teropong.

Skema mesin palet dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Mesin palet full otomatis

2.3.3 Proses penghanian (*Warping*)

Proses penghanian atau warping adalah proses penggulungan benang dari bentuk cones ke dalam beam warping yang akan dipergunakan sebagai benang-benang lusi.

Pada proses pembuatan kain sarung palekat, proses penghanian memegang peranan sangat penting, karena pada proses inilah pengaturan desain warna atau corak kain sarung dilakukan. Dengan demikian tujuan dari proses penghanian ini adalah :

1. Mengubah bentuk gulungan benang dari bentuk bobbin ke bentuk gulungan beam.
2. Menggulung benang dalam bentuk beam warping dengan panjang dan jumlah benang lusi yang telah ditentukan.
3. Mengatur desain susunan warna atau corak pada benang-benang (lusi) sesuai dengan yang telah ditentukan.
4. Memperbaiki mutu benang, yaitu dengan menghilangkan bagian-bagian benang yang tebal atau tipis, serta memperbaiki sambungan-sambungan benang yang kurang baik.
5. Meningkatkan efisiensi produksi untuk proses selanjutnya.

Dewasa ini mesin-mesin penghanian dalam industri tekstil terdiri dari 2 jenis. Jenis yang pertama adalah mesin hani seksi (*cylinder sectional warping machine*) yaitu mesin hani yang sebelum menggulung benang ke beam tenun dengan lebar tertentu, terlebih dahulu dilakukan pembagian benang-benang lusi menjadi beberapa seksi atau kelompok gulungan dengan kerapatan tertentu. Kemudian kelompok atau seksi-seksi gulungan tersebut dijadikan satu pada beam tenun.

Jenis mesin hani yang kedua adalah mesin hani lebar (*high speed warping machine*). Berbeda dengan mesin hani seksi, proses penggulungan benang ke dalam beam tenun dilakukan langsung selebar beam tenun, tapi tidak dengan kerapatan benang yang sebenarnya. Banyaknya benang yang dapat digulung maksimal sama dengan kapasitas creel yang tersedia. Untuk memenuhi kerapatan benang yang digulung, sesuai dengan rencana kain yang akan dibuat, maka diperlukan beberapa hasil mesin hani lebar yang digabung menjadi satu pada beam tenun. Proses penggabungan ini biasanya dilakukan pada proses penganjian.

Pada tugas perancangan ini jenis mesin hani yang digunakan adalah mesin hani seksi. Hal ini sesuai dengan tugas perancangan untuk pembuatan kain sarung, yang mana memerlukan jenis benang lusi yang mempunyai corak warna atau variasi yang bermacam-macam.

Secara garis besar alur proses pada penganjian dapat dijelaskan sebagai berikut:

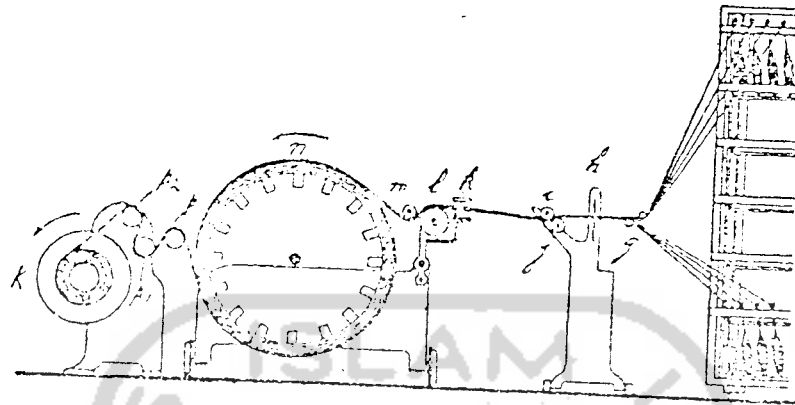
Pertama-tama benang yang digulung dalam bentuk bobbin (*cones*) ditempatkan pada *creel* sesuai dengan jenis dan warna benang yang telah ditentukan. Benang-benang tersebut kemudian ditarik melalui *yarn guide* dan *warp stop motion* yang akan mendeteksi jika dalam proses penganjian terdapat benang yang

putus. Dari *warp stop motion* benang dilewatkan ke sisir ekspansi agar keadaan benang tetap rata dan lurus sejajar tidak bersilangan.

Selanjutnya benang melewati *tension roller* dan *take up roller* yang berfungsi mengatur tegangan benang agar selalu konstan. Kemudian benang dilewatkan ke peralatan *detector* yang akan mendeteksi dan menghentikan mesin, jika terdapat benang-benang yang tebal atau tipis, serta sambungan-sambungan benang yang kurang baik. Dari peralatan *detector*, benang melewati *waxing roller* untuk meningkatkan nilai geseknya (*abrasion*) jika benang tersebut tidak melalui proses *sizing* (penganjian). Selanjutnya, benang melewati electrostatic eliminator yang berfungsi untuk mengurangi kandungan elektrostatik benang, setelah itu benang melewati *controlling* untuk mendeteksi benang tetap lurus, tegangan tetap, dan berjalan satu arah. Kemudian benang melalui sisir zig-zag yang bergerak naik turun untuk mengatur lebar benang pada beam.

Terakhir, benang dilewatkan ke *measuring roller* yang berfungsi untuk mengatur panjang benang yang akan digulung dan akhirnya benang digulung dalam beam hani. Penggulungan pada beam hani ini terjadi karena adanya putaran aktif dari *delivery roll* yang berfungsi sebagai roll penarik.

Skema mesin hani seksi dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Mesin hani seksi

Keterangan :

g, m, j : rol pengantar

h : sisir silang

i : rol pengantar yang dilapisi vilt

k : sisir hani

l : rol pengantar yang juga berfungsi sebagai pengukur panjang lusi

n : tambur/trommel

p₁, p₂, p₃ : rol pengantar dan pengatur tegangan

k : boom tenun

2.3.4 Proses penganjian (*Sizing*)

Proses *sizing* yaitu proses pemberian lapisan kanji pada permukaan benang lusi dan dilanjutkan dengan penggulungan kembali benang tersebut pada *beam sizing*. Dengan adanya proses penganjian ini, maka akan meningkatkan daya tenun benang lusi pada waktu proses pertenunan. Dengan demikian fungsi dan tujuan dari proses penganjian adalah :

1. Menidurkan bulu-bulu pada permukaan benang.
2. Meningkatkan kekuatan benang karena daya ikat serat-serat semakin besar dengan adanya kanji.
3. Melapisi benang sehingga permukaan menjadi lebih licin dan gesekan benang semakin kecil.
4. Membuat benang menjadi lebih fleksibel, karena kanji menggunakan bahan pelemas.

Tahapan yang dilakukan pada proses penganjian dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.3.4.1 Proses penguluran lusi

Tujuan proses penguluran lusi adalah menjaga tegangan benang selama proses penganjian berlangsung agar selalu konstan. Penguluran benang terjadi ketika beam hanian yang terpasang pada tempat dudukannya berputar menggulung benang, saat benang ditarik oleh rol pemeras dan delivery.

Untuk menghindari adanya gerakan putar yang berlebihan saat penarikan, maka pada tempat dudukan beam hani dilengkapi dengan system pengerem sehingga tegangan benang pada awal dan akhir penarikan diusahakan selalu sama.

2.3.4.2 Proses penganjian dan pemerasan

Pada proses ini benang-benang dilewatkan pada larutan kanji melalui rol perendam, kemudian diperas oleh rol pemeras. Sebelum sampai pada rol perendam, benang dihantarkan oleh rol pengantar yang berfungsi sebagai pengatur tegangan benang agar benang saat perendaman dalam larutan kanji sama rata. Rol pengatur tegangan benang ini bekerja secara otomatis. Pada saat terjadi perubahan tegangan benang maka rol tersebut akan mengangkat dan menekan benang sedemikian rupa sehingga besar tegangan benang selalu konstan.

2.3.4.3 Proses pengeringan

Tujuan proses pengeringan adalah mengeringkan benang-benang yang telah dikanji pada size box sedemikian rupa sehingga hasilnya cukup kering dan tidak menimbulkan kerusakan pada benang.

Pada proses pengering ini benang-benang lusi dilewatkan melalui sistem rol-rol silinder yang mempunyai tekanan dan

panas tertentu. Alat pengering sistem ini terdiri 2, 3, 5, atau lebih silinder-silinder yang panasnya diperoleh dari uap boiler yang dimasukkan ke dalamnya. Pengaturan besarnya temperatur dilakukan pada setiap silinder, sehingga perbedaan temperatur antara silinder satu dengan yang lain dapat diatur. Pengaturan ini penting untuk menghindari hasil pengeringan benang yang getas karena terlalu kering.

Dalam proses pengeringan, temperatur pada silinder I diatur agar tidak jauh berbeda dengan temperatur larutan kanji pada size box. Pada silinder II temperaturnya diatur lebih tinggi sedemikian rupa, sehingga benang telah cukup kering dan masih mengandung moisture secukupnya.

2.3.4.4 Proses pemisahan benang kanjian kering

Tujuan proses ini supaya benang hasil kanjian dapat digulung secara individu pada beam tenun tanpa merusak benang tersebut. Proses pemisahan benang kanjian yang kering diatur dengan sisir kanji / sisir ekspansi. Sisir kanjian ini berfungsi mengatur lebar benang lusi dengan rata selebar beam, karena sisir ini dapat diatur lebarnya sesuai dengan lebar beam tenun yang dikehendaki.

Karena jajaran atau urutan benang-benang lusi ini tergantung pada awal proses (pemasangan pada creel hani),

maka pada saat proses berlangsung benang-benang lusi tersebut tidak boleh dipindah-pindahkan. Hal ini dimaksudkan agar supaya tidak terjadi benang lusi yang bersilangan atau warna pada beam yang dihasilkan. Jumlah benang pemisah sama dengan jumlah beam warping dikurangi satu ($n - 1$), sedangkan sisir berbentuk zig-zag dapat bergerak ke kiri dan ke kanan serta merapat dan melebar menyesuaikan lebar beam tenun maupun naik turun agar tidak terjadi keausan setempat.

2.3.4.5 Penggulungan benang lusi pada beam tenun

Benang lusi yang telah dikaji digulung langsung pada beam tenun dengan tegangan permukaan benang yang harus sama. Oleh sebab itu kecepatan penggulungan yang dilakukan oleh delivery roll, harus diatur sedemikian rupa, agar kecepatan permukaan penggulungan pada beam selalu konstan, dari awal sampai akhir penggulungan. Ini berarti dengan membesarnya diameter gulungan pada beam tenun, kecepatan beam tenun haruslah turun atau semakin berkurang.

Pemasakan kanji dilakukan dengan menggunakan beberapa tangki dengan urutan proses sebagai berikut :

1. *Clay* (tangki polinol)

Pada tangki polinol terjadi penghancuran atau pelarutan polinol yang dilakukan pada suhu 20⁰C. Pada suhu rendah polinol dapat larut tetapi pada suhu tinggi polinol akan menggumpal, sehingga polinol harus sudah larut dalam air, kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain.

2. *Mixing pan*

Pada mixing pan terjadi pencampuran antara larutan polinol dengan campuran-campuran di atas yang sebelumnya sudah dicampur terlebih dahulu.

3. Pemasak tekanan tinggi

Pada tangki ini telah dicampur dalam mixing pan dimasak dengan tekanan tinggi, perlahan-lahan suhu dinaikkan hingga mencapai suhu 100⁰C dan kemudian diturunkan sampai suhu 90⁰C.

4. Ketel penyimpanan

Kanji yang telah dimasak dan siap digunakan untuk penganjian ditampung dalam ketel penyimpanan.

Sedangkan bahan-bahan atau material penganjian serta jumlah yang dipergunakan dalam proses penganjian untuk pembuatan kain sarung ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tapioca

Tapioka adalah bahan utama dalam proses penganjian. Jumlah tapioka yang diperlukan adalah 200 kg untuk setiap panjang benang 10.000 meter. Fungsi dan sifat-sifatnya yang dimiliki oleh tapioka adalah :

- a. Sebagai perekat
- b. Sulit larut dalam air
- c. Mempunyai viscositas yang tinggi.

2. Kanji sintetis

Merk : PVA 18 GF

Jumlah : 200 kg untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Fungsi dan sifat-sifatnya adalah :

- a. Memberi daya rekat terhadap benang / serat sehingga larutan kanji yang jatuh dapat dikurangi.
- b. Mengurangi timbulnya bulu karena mempunyai daya kohesi yang cukup kuat.
- c. Membuat lapisan film kanji menjadi kuat.
- d. Membuat permukaan benang menjadi lembut dan licin sehingga menambah daya tahan gesek.
- e. Mudah larut dalam air dingin tetapi menggumpal dalam air panas.
- f. Mempunyai viscositas yang rendah.

- g. Stabil dalam air.
- h. Menambah kekuatan pilinan atau puntiran.
- i. Daya moisturenya baik.

3. Acrylic size

Merk : Pulocyl

Jumlah : 10 kg untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Fungsi dan sifat-sifatnya adalah :

- a. Mempunyai daya rekat dengan larutan-larutan kanji.
- b. Fleksibel, lentur, mulur.
- c. Anti elektrostatis
- d. Pada proses finishing dapat menghilangkan kanji dan memutihkannya
- e. Memudahkan penyesuaian dengan temperatur.
- f. Membuat benang tetap baik (tidak basah / kering) pada temperatur rendah / tinggi.
- g. Viscositasnya tinggi.
- h. Membuat permukaan benang licin.

4. Pembasah

Merk : Tepol

Jumlah : 0,6 kg untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Pembasah berfungsi untuk menambah daya serap benang terhadap kanji.

5. Wax

Merk : Orisol Wax

Jumlah : 0,6 liter untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Fungsi dan sifat-sifatnya adalah :

- a. Melunakkan film kanji agar benang kanji lemas.
- b. Memberi sifat licin pada permukaan benang.
- c. Membantu penetrasi larutan kanji dengan benang.
- d. Memberi daya absorpsi moisture yang cukup tinggi.
- e. Memberi sifat anti elektrostatis.
- f. Mengurangi friksi antara benang lusi dengan sisir dan gun sehingga pembukaan mulut lusi akan lebih baik.
- g. Memberikan daya mulur yang lebih baik.

6. After wax

Berfungsi sebagai pelumas benang dan untuk menghilangkan bulu-bulu yang ada pada permukaan benang. After wax diberikan pada benang sintetis yang kandungan minyaknya sangat rendah.

7. Antiseptik

Merk : Terusi

Jumlah : 0,4 liter untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Fungsi dan sifat-sifatnya adalah :

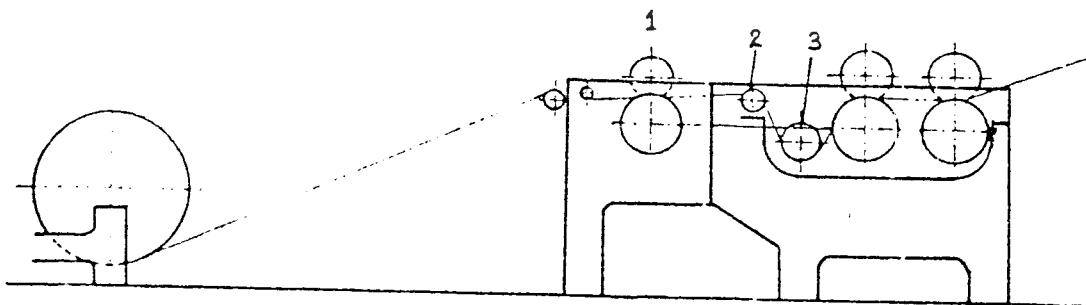
- a. Anti jamur dan sifat asam alkalinnya tidak mengubah/ mempengaruhi obat/bahan yang ada.
- b. Dalam antiseptik tidak boleh dimasukkan bahan yang mudah menguap.
- c. Tidak boleh mengandung bahan beracun.
- d. Pada waktu proses finishing tidak boleh ada warna yang berbeda (harus rata).
- e. Pemakaian antiseptik 0,001% - 0,03% dari jumlah air.

8. Air

Jumlah : 1000 liter untuk setiap panjang benang 10.000 meter.

Dalam proses ini, air berfungsi sebagai bahan pelarut.

Skema bak penganjian dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Bak penganjian

2.3.5 Proses pencucukan (*Drawing-in*)

Pencucukan adalah proses memasukkan benang lusi yang terdapat pada gulungan beam tenun ke lubang *dropper*, mata gun, dan sisir tenun, sesuai dengan desain anyaman yang telah direncanakan.

Proses pencucukan ini dilakukan hanya untuk pertama kali pada desain atau konstruksi anyaman yang baru. Jika desain anyaman tidak mengalami perubahan, maka hanya dilakukan proses penyambungan pada benang-benang lusi. Proses ini dimaksudkan untuk mempercepat proses penggantian beam tenun yang telah habis ke beam tenun yang baru, sehingga lebih efektif, efisien, dan proses penyambungan ini cukup dilakukan dengan alat tanpa melalui proses pencucukan. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses penyambungan adalah permukaan benang atas dan bawah harus betul-betul lurus sejajar, agar saat pengambilan benang oleh alat selector tepat dan tidak terjadi double pakan.

2.4 Proses Pertenenan

Pertenenan pada dasarnya adalah mengolah bahan baku yang berupa benang hingga menjadi kain dengan sistem anyaman. Anyaman terjadi karena silangan benang lusi dan benang pakan, yaitu ketika gun- gun yang membagi dua bagian benang lusi sebagian naik dan sebagian turun sehingga membentuk rongga mulut lusi.

Pada proses pertenunan terdapat lima gerakan pokok, yaitu gerakan pembentukan mulut lusi, peluncuran benang pakan, perapatan benang pakan, penguluran benang lusi, dan yang terakhir gerakan penggulangan kain.

2.4.1 Gerakan pembentukan mulut lusi (*shedding motion*)

Gerakan ini dimaksudkan untuk membentuk celah-celah benang lusi yang digerakkan oleh putaran peralatan cam yang dihubungkan dengan rangka gun.

Celah atau yang disebut dengan mulut lusi ini terjadi karena sebagian benang-benang lusi diangkat ke atas sedangkan sebagian yang lain diturunkan ke bawah oleh rangka gun akibat dari putaran cam yang terpasang pada poros bawah (*bottom shaft*), diubah menjadi gerakan naik turun.

2.4.2 Gerakan peluncuran benang pakan (*picking motion*)

Gerakan ini bertujuan untuk menyisipkan benang pakan ke dalam mulut lusi. Apabila penyisipan benang pakan ini dilakukan berulang kali pada posisi mulut lusi yang berbeda, maka akan terjadi anyaman kain.

Dalam perkembangan mesin tenun, peluncuran benang pakan dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya dengan tangan (pada mesin tenun gedogan), dengan pemukul/*picker* (pada

mesin tenun sistem teropong), dengan batang/bilah peluncur (pada mesin tenun sistem *rapier*), dengan menggunakan peluru (pada mesin tenun sistem *gripper* atau *projectile*), dan dengan hembusan udara atau air (pada mesin tenun sistem *jet loom*)

Pada tugas perancangan ini sistem peluncuran pakan yang digunakan adalah menggunakan sistem teropong. Pemilihan ini didasarkan pada kemudahan dalam pergantian corak warna pada pakan (paletan), dibanding dengan sistem peluncuran pakan yang lain.

2.4.3 Gerakan pengetekan (*beating motion*)

Gerakan ini bertujuan untuk merapatkan benang-benang pakan yang telah disisipkan ke dalam mulut lusi ke ujung atau batas kain yang telah teranyam sebelumnya. Proses perapatan pakan ini dilakukan oleh gerakan sisir tenun, akibat dari putaran poros engkol yang diubah oleh stang sisir menjadi gerakan maju dan mundur sisir.

2.4.4 Gerakan penguluran benang lusi (*lett off motion*)

Gerakan ini bertujuan untuk mengulur lusi dari beam lusi (tenun). Penguluran lusi diatur sedemikian rupa sehingga panjang penguluran lusi selalu sesuai dengan panjang kain yang digulung,

sehingga diperoleh keseimbangan dengan tegangan lusi dan total pakan yang tetap.

2.4.5 Gerakan penggulungan kain (*take off motion*)

Gerakan penggulungan kain adalah proses menggulung kain yang dilalukan oleh beam kain setiap terjadi perapatan benang pakan yang dilakukan oleh sisir tenun ke ujung kain.

Penggulungan ini terjadi karena adanya putaran aktif dari gandar parut (*abrasion beam*) yang memutar beam kain karena adanya friksi antara kedua beam tersebut. Karena putaran beam kain adalah pasif, maka tidak diperlukan pengaturan kecepatan penggulungan meski diameter gulungan kain semakin besar.

2.5 Proses Penyempurnaan (*Finishing*)

Proses *finishing* merupakan tahapan akhir dari proses produksi pembuatan kain sarung. Untuk mendapatkan kualitas hasil kain yang sesuai dengan yang direncanakan atau permintaan konsumen, maka proses *finishing* memegang peranan yang menentukan untuk siap atau tidaknya kain produksi tersebut dipasarkan.

Proses *finishing* yang dilakukan meliputi berbagai tahapan proses, antara lain dimulai dari proses inspeksi, pembakaran bulu, penghilangan kanji, pencucian kain, proses *stentering*, *calendering*,

pelipatan kain, penjahitan, dan yang terakhir proses pengemasan atau *packing*.

2.5.1 Proses inspeksi (*Inspecting Process*)

Maksud proses inspeksi adalah memeriksa kain hasil proses pertenunan serta menjaga mutu kain tersebut agar selalu sesuai dengan yang direncanakan. Proses inspeksi dilakukan selama proses produksi berlangsung sampai akhir dari proses produksi. Dengan demikian tujuan atau sasaran proses pemeriksaan secara umum adalah sebagai berikut :

1. Menghilangkan kotoran atau nep-nep.
2. Memperbaiki cacat-cacat kain yang terjadi.
3. Menjaga kualitas kain sarung, agar selalu sesuai dengan yang direncanakan.
4. Mengelompokkan dan memisahkan antara kain sarung cacat dan kain sarung baik.

Dalam proses inspeksi, tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi beberapa pemeriksaan, yang antara lain :

2.5.1.1 *Inspecting greige*

Pemeriksaan cacat kain sarung *greige* (setelah proses pertenunan) dimaksudkan untuk memeriksa semua jenis cacat kain yang disebabkan oleh proses pertenunan sebelumnya. Pemeriksaan ini berfungsi sebagai umpan balik atau perbaikan.

Setelah melalui proses ini, kain dikembalikan ke proses sebelumnya untuk diadakan perbaikan sehingga nantinya dihasilkan kain yang standar.

2.5.1.2 Re Inspecting

Re inspecting adalah proses pemeriksaan ulang, khususnya terhadap penentuan mutu kain sarung setelah selesai dilakukan proses *finishing* dan penjahitan. Pemeriksaan ulang ini juga dimaksudkan untuk menyeleksi kembali apakah kain-kain sarung kualitas BS dapat diperbaiki kembali setelah proses *finishing* dan diklasifikasikan sebagai mutu standar sesuai perubahan kondisi pasar.

Dalam penentuan kualitas kain sarung selalu berkaitan dengan cacat yang terjadi pada kain tersebut. Cacat kain sarung yang dimaksud disini adalah kelainan yang tampak pada permukaan kain secara visual, yang dapat menurunkan mutu kain dan terjadi tanpa direncanakan.

Adapun jenis-jenis cacat kain tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu :

1. Cacat Ringan

Cacat ringan adalah cacat pada kain yang tidak jelas terlihat pada pandangan sekilas, jika cacat jenis ini tidak dapat

diperbaiki dalam proses mending, mutu kain ini tergolong belum standar. Mutu kain BS greige dengan cacat ringan ini pada pemeriksaan ulang (*re inspecting*), bila cacatnya dapat diperbaiki pada proses *finishing*, diklasifikasikan kain bermutu standar.

2. Cacat Besar

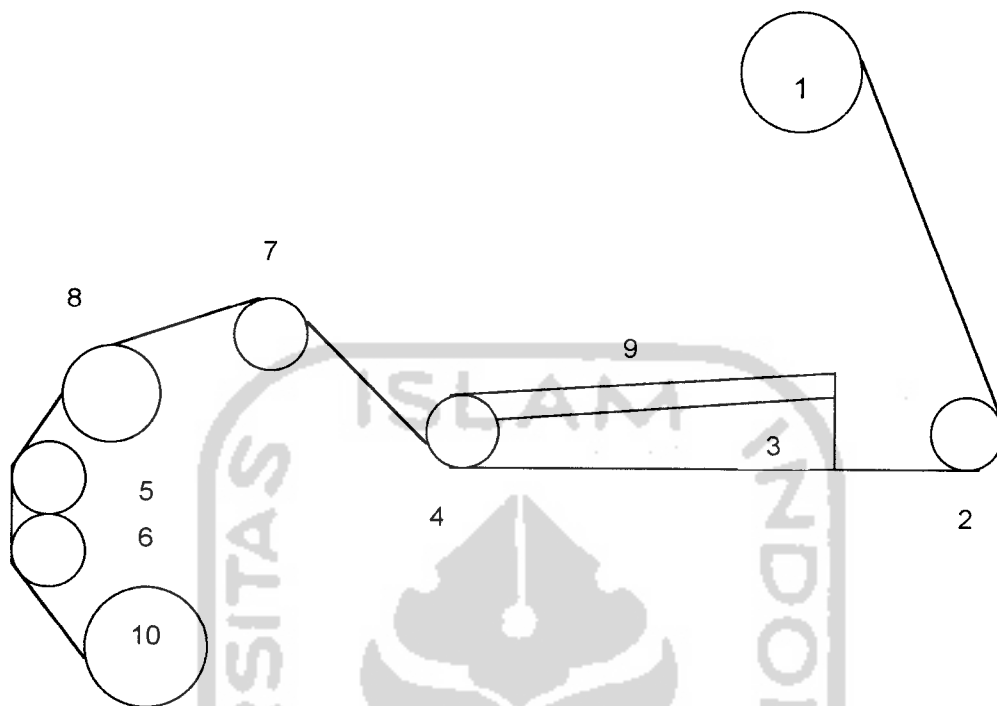
Cacat besar adalah cacat kain yang sangat jelas terlihat dengan mata dan merata pada permukaan kain. Cacat jenis ini tidak dapat diperbaiki pada proses mending dan kainnya belum termasuk standar.

3. Cacat Mutlak

Cacat mutlak adalah cacat kain sarung yang sangat berat, dan sulit untuk diperbaiki. Pada umumnya jenis cacat ini menyebabkan kain tersebut dinilai sebagai aval.

Skema mesin inspeksi dapat dilihat pada Gambar 2.7, dengan keterangan sebagai berikut :

1. Rol penggulung
2. Rol pengantar
3. Meja inspeksi
4. Rol pengantar
5. Rol pengantar
6. Rol pengantar
7. Rol pengantar
8. Rol pembantu
9. Lampu
10. Gulungan kain



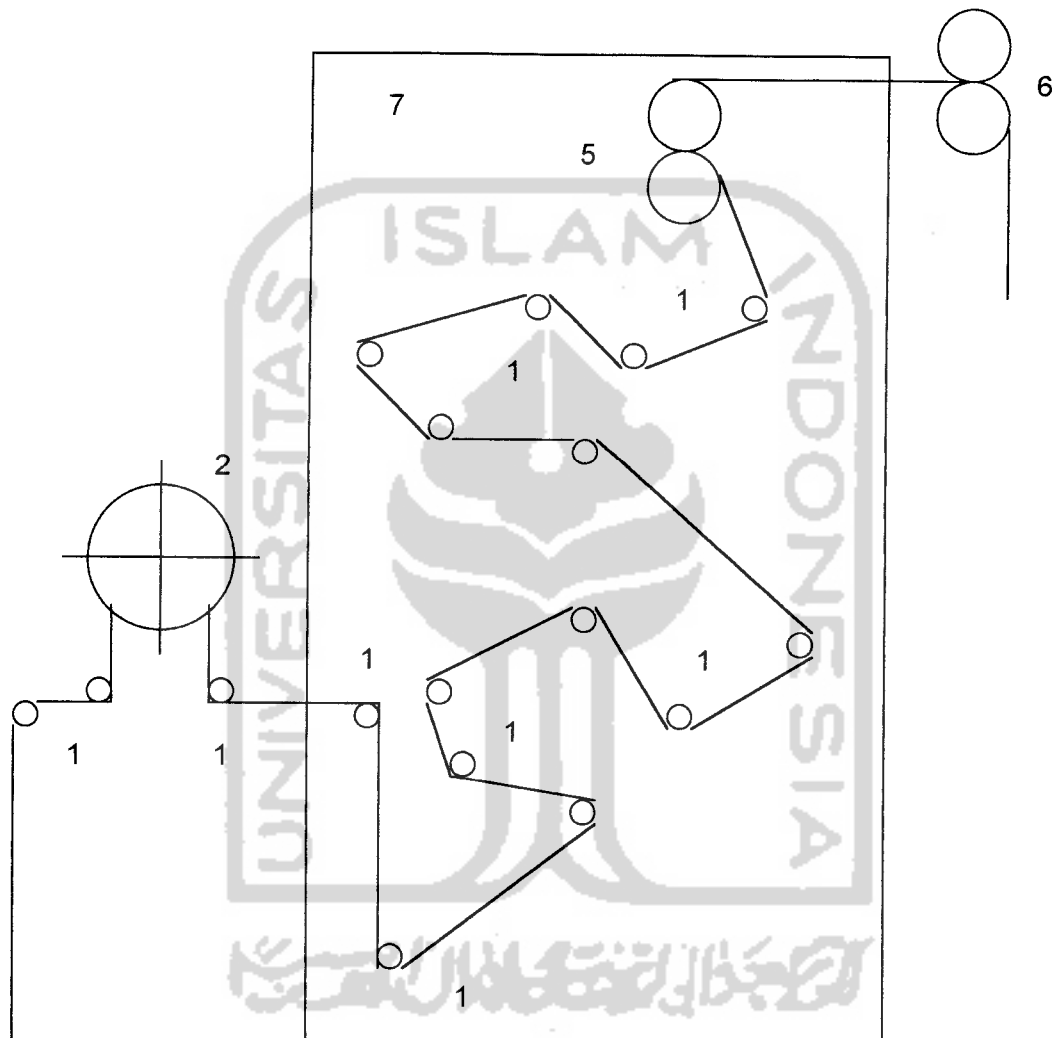
Gambar 2.7 Mesin inspeksi

2.5.2 Proses pembakaran bulu (*Singeing Process*)

Tujuan dari pembakaran bulu ialah untuk menghilangkan bulu-bulu yang timbul pada permukaan kain, agar proses selanjutnya dapat berhasil dengan baik (sempurna).

Pada proses pembuatan kain, benang mengalami gesekan-gesekan dan penegangan-penegangan sehingga menimbulkan bulu-bulu pada serat yang menonjol pada permukaan benang atau kain. Timbulnya bulu-bulu tersebut dapat mengurangi kualitas kain, permukaan tidak rata, dan sifat pegangan kain kurang baik. Untuk mencegah hal tersebut perlu dilakukan pembakaran bulu yang berfungsi untuk menghilangkan bulu-bulu tersebut. Proses bakar

bulu dilaksanakan sebelum proses penghilangan kanji. Skema mesin *singeing* dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Mesin singeing

Keterangan :

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. Rol pengantar | 5. Sepasang rol pemadam |
| 2. Silinder pengering | 6. Sepasang rol penarik |
| 3. Pembakar | 7. Ruang bakar bulu |
| 4. Sepasang rol pengantar | |

2.5.3 Proses penghilangan kanji (*Desizing Process*)

Pada proses pertenunan, kanji diperlukan hanya bersifat sementara, yakni untuk memberikan kekuatan dan ketahanan gosok (*abrasion*) benang-benang lusi selama proses pertenunan berlangsung. Selanjutnya bahan kanji yang melekat pada kain harus dihilangkan agar kain tidak menjadi kaku dan memudahkan pada proses selanjutnya.

Penghilangan kanji untuk kain T/R, yaitu campuran serat polyester dan serat rayon, yang dikanji dengan kanji sintetik dilakukan dengan air panas dan deterjen. Untuk kanji sintetik yang sukar larut biasanya digunakan oksidator seperti peroksida untuk mempermudah proses pelarutan kanji tersebut.

Proses penghilangan kanji ini biasanya dilakukan bersamaan dengan proses pencucian (*washing*). Dengan adanya proses pencucian, maka sisa-sisa larutan kanji serta kotoran-kotoran dari proses pembakaran bulu (*singeing*) akan hilang dan kain menjadi bersih.

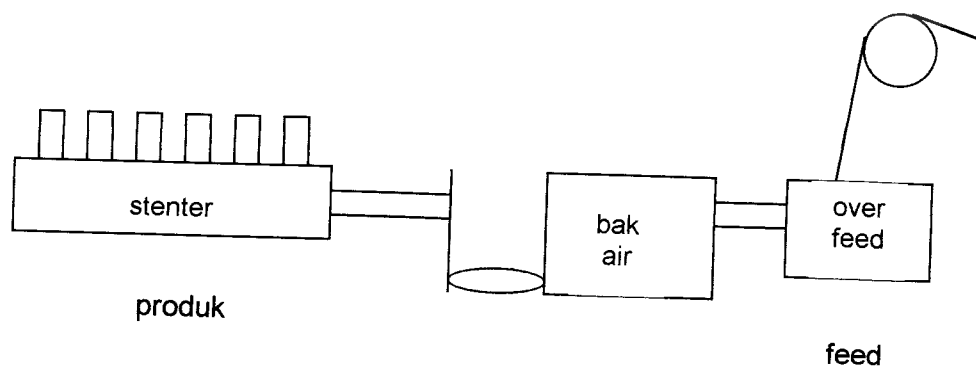
2.5.4 Proses stenter (*Stentering*)

Proses stenter adalah termasuk proses *heat setting*, yaitu suatu proses untuk penstabilan kain (*dimensional stability*) yang dilakukan dengan pemberian panas pada kain dengan tujuan untuk menghindari terjadinya penyusutan yang terlalu besar bila kain diproses dengan temperatur yang terlalu tinggi. Selain itu proses

ini juga bertujuan untuk mendapatkan lebar kain yang sesuai dengan keinginan konsumen, serta untuk mendapatkan tetal kain yang standar.

Proses *heat setting* dilakukan dengan melewati kain pada ruang yang dipenuhi dengan uap panas (*padding steam*), yang sebelumnya dilewatkan ke dalam bak air. Kain disuapkan dengan cara *over feed*, bagian tepi kain ditarik dan dijepit dengan jarum-jarum penjepit. Kain diproses dalam mesin stenter dengan kecepatan 30 – 45 m/menit. Kain berada dalam mesin selama 15 – 20 detik. Pengerjaan kain dilakukan dengan cara otomatis, yaitu dengan memilih nomor program yang telah ditentukan.

Pada proses *heat setting* tidak menggunakan obat-obatan kimia, yang digunakan hanya air biasa pada suhu kamar. Kain setelah melewati proses *heat setting* akan mengalami perubahan struktur, yaitu kestabilan bentuk dalam hal lebar kain dan kerapatan kain (tetal) menjadi lebih baik. Skema mesin *stentering* dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Mesin stentering

2.5.5 Proses kalender (*Calendering*)

Proses kalendering dapat disamakan dengan proses setrika yang dilakukan sehari-hari di rumah tangga. Penyempurnaan kalendering merupakan penyempurnaan mekanik terakhir yang dilakukan pada kain sarung.

Tujuan proses ini adalah untuk memberikan efek-efek tertentu pada permukaan kain, antara lain permukaan kain menjadi rata, halus dan mengkilap, dapat memantulkan sinar seperti gelombang, pegangannya kain menjadi baik, dan permukaan kain menjadi lebih bermotif. Efek yang terjadi pada penyempurnaan kalendering dapat bersifat sementara atau permanen, tergantung pada jenis-jenis proses penyempurnaan sebelumnya dan jenis serat dari kain yang dikerjakan.

Pada proses ini, kain dibasahi dulu dengan uap agar menjadi lembab dan plastis, kemudian dilewatkan di antara rol-rol kalender panas yang telah diberi tekanan.

2.5.6 Proses pelipatan (*Folding*)

Folding merupakan suatu proses untuk melipat kain dalam ukuran satu potong sarung tiap lipatan. Pada proses *folding* juga dilakukan penghitungan panjang kain sarung. Hasil dari mesin *folding* ini biasanya lebih panjang daripada panjang sarung sebenarnya karena pada proses *folding* kain mengalami tarikan atau peregangan.

2.5.7 Proses penjahitan sarung (*Sewing*)

Proses ini bertujuan untuk menghubungkan ujung dan pangkal kain sehingga terbentuk sarung.

2.5.8 Proses pengepakan (*Packing*)

Pada proses pengemasan ini, sarung yang telah jadi dan bersih dari sisa-sisa benang jahit tersebut dilipat dalam bentuk dan ukuran tertentu untuk kemudian diberi merk atau label sesuai kehendak konsumen. Sarung yang telah diberi merk tersebut kemudian dimasukkan ke dalam plastik lalu dikemas dalam box. Untuk mempermudah pengiriman, box-box sarung dikemas dalam kardus yang masing-masing berisi 200 potong kain sarung. Sarung yang telah dipak dalam kardus-kardus tersebut siap dikirim pada pemesan atau langsung dipasarkan.

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Spesifikasi Bahan

Untuk mendapatkan hasil produk sesuai dengan yang direncanakan, maka diperlukan pemilihan bahan baku yang mempunyai spesifikasi tertentu. Bahan baku yang digunakan untuk perancangan produksi kain sarung jenis palekat adalah sebagai berikut

1. Jenis benang : blended polyester/rayon
2. Nomor benang lusi : Ne₁ 45
3. Nomor benang pakan : Ne₁ 45
4. TPI : 19,5 – 24,8
5. Kekuatan benang minimum : 259 gram/helai
6. Ketidakrataan maksimum : 16,3%

3.2 Spesifikasi Alat

1. Mesin soft winder

Nama mesin : Kamitsu

Buatan : Jepang

Tahun : 1996

Efisiensi	: 80%
Kecepatan penggulangan	: 550 m/menit
Kapasitas	: 120 spindel

2. Mesin dyeing

Nama mesin	: Hisaka
Buatan	: Jepang
Tahun	: 1998
Temperatur proses	: 20 ⁰ C
Waktu proses	: 195 menit
Jumlah basket	: 4
Jumlah cone max.	: 96
Heating rate	: 20 ⁰ C – 130 ⁰ C
Steam pressure	: 8 kg/cm ² G. saturated
Cooling rate	: 130 ⁰ C – 90 ⁰ C
Loading capacity	: 96 – 130 cones
Max. supplying of steam	
for heating prossess	: 510 kg
Kebutuhan air	: 1200 liter/proses
Pemakaian listrik	: 2,013 KW
Kapasitas	: 100 kg

3. Mesin kelos

Nama mesin : Murata

Buatan : Jepang

Tahun : 1996

Efisiensi : 70%

Kecepatan : 1000 m/menit

Kapasitas : 20 spindel

4. Mesin palet

Nama mesin : Yowsin

Buatan : Taiwan

Tahun : 1997

Efisiensi : 75%

Kecepatan : 3600 m/menit

Kapasitas : 100 spindel

Otomatisasi : Benang putus

Gulungan penuh

Panjang mesin : 6 meter

Lebar mesin : 2 meter

5. Mesin hani

Nama mesin : Beninger

Buatan : Swiss

Tahun : 1994
Efisiensi : 60%
Kecepatan : 675 m/menit
Kapasitas : 600 spindel
Panjang mesin : 15 meter
Lebar mesin : 4 meter

6. Mesin kanji

Nama mesin : Sucker Muller
Buatan : Jerman
Tahun : 1994
Efisiensi : 60%
Kecepatan : 65 m/menit

7. Mesin cucuk

Nama mesin : Todo
Buatan : Jepang
Tahun : 1972

8. Mesin tenun

Nama mesin : CSMC
Buatan : RRC
Tahun : 1998

Efisiensi	: 90%
Kecepatan	: 180 m/menit
Pembukaan mulut lusi	: double eksentrik
Peluncuran pakan	: pukulan atas
Penggulungan kain	: sistem 7 roda gigi
Penguluran lusi	: sistem aktif
Otomatisasi lusi	: system dropper
Otomatisasi pakan	: system jarum tengah
Panjang mesin	: 2,4 meter
Lebar mesin	: 1,63 meter
Tinggi mesin	: 1,5 meter

9. Mesin inspecting

Merk	: Shiaw Tai Tong
Buatan	: Taiwan
Tahun	: 1995
Kecepatan	: 25 meter/menit
Panjang	: 4 meter
Lebar	: 2 meter

10. Mesin folding

Nama mesin	: Setya Logam
Buatan	: Bandung

Tahun	: 1997
Type	: SL – FL
Kecepatan	: 45 m/menit

11. Mesin singeing

Nama mesin	: Sanjet 2 – Burner Gas Singeing
Efisiensi	: 80%
Kecepatan	: 100 m/menit
Roller width	: 2 mm
Gas source	: LPG
Electric source	: 380 volt x 50 Hz x 3 phase
Driving method	: inverter motor driving system
Opening side	: right hand side
Driving side	: left hand side
Panjang mesin	: 4 meter
Lebar mesin	: 2 meter
Tinggi mesin	: 4 meter

12. Mesin washing

Nama mesin	: Wakayama
Buatan	: Jepang
Tahun	: 1996
Efisiensi	: 80%

Kecepatan : 100 m/menit
 Jenis kain yang diproses : 100% cotton
 Polyester – Cotton Blended
 Polyester – Rayon Blended

Weight of fabric : average 130 g/m²
 Lebar proses : 1800 mm
 Kebutuhan listrik : 380 volt x 50 Hz x 3 phase
 Kebutuhan panas (washer) : 3 kg/m² (saturated steam)
 Kebutuhan panas (dryer) : 1,9 kg/cm²
 Kapasitas air : 5000 liter
 Panjang mesin : 4 meter
 Lebar mesin : 2 meter

13. Mesin stentering

Nama mesin : Wakayama
 Buatan : Jepang
 Tahun : 1999
 Efisiensi : 90%
 Kecepatan : 65 m/menit
 Temperatur chamber 2 : 175⁰C
 Temperatur chamber 3-6 : 185⁰C
 Tekanan roll : 200 kg/cm²

Lebar sebelum proses	: 126
Lebar sesudah proses	: 132
Tetal pakan sebelum proses	: 84/inch
Tetal pakan sesudah proses	: 86/inch
Panjang mesin	: 20 meter
Lebar mesin	: 15 meter
Tinggi mesin	: 5 meter
14. Mesin calendering	
Jenis mesin	: Grease pump system B-300
Type	: B-301 / B-302
Kecepatan	: 65 m/menit
Discharge pressure	: 100 kg/cm ²
Discharge capacity	: 9 cc/stroke
Tank capacity	: B-301 (4 liter), B-302 (4 liter)
Panjang mesin	: 2,5 meter
Lebar mesin	: 3 meter

3.3 Spesifikasi Produk

Untuk perancangan produksi kain sarung jenis palekat spesifikasinya adalah sebagai berikut :

1. Jenis anyaman : polos
2. Nomor lusi : Ne₁ 45 T/R

3. Nomor pakan : $Ne_1 45 T/R$
4. Tetal lusi : 90 / inch
5. Tetal pakan : 84 / inch
6. Lebar kain : 1,35 meter
7. Panjang kain : 2,05 meter
8. Crimp lusi : 6%
9. Crimp pakan : 3%
10. Limbah lusi : 3%
11. Limbah pakan : 5%

3.4 Perhitungan Produksi

3.4.1 Perhitungan kebutuhan benang

$$\text{Konstruksi kain} = \frac{Ne_1 45 \times Ne_1 45}{90 / \text{inch} \times 84 / \text{inch}} \times 53,15 \text{ inch}$$

1. Benang lusi

$$\text{Tetal lusi} = 90 \text{ helai/inch} = 35,433 \text{ helai/cm}$$

$$\text{Crimp lusi} = 6\%$$

$$\text{Limbah lusi} = 3\%$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah benang lusi} &= (\text{tetal lusi} \times \text{lebar kain}) + \text{lusi pinggir} \\ &= (35,433 \times 135) + 32 \\ &= 4.816 \text{ helai} \end{aligned}$$

Panjang benang lusi/tahun =

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100}{100 - CL} \times \frac{100}{100 - LL} \times \text{jumlah benang lusi} \times \text{panjang kain / tahun} \\
 &= \frac{100}{100 - 6} \times \frac{100}{100 - 3} \times 4.816 \times 7.687.500 \\
 &= \frac{100}{94} \times \frac{100}{97} \times 4.816 \times 7.687.500 \\
 &= 4,06 \times 10^{10} \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Untuk nomor benang Ne₁ 45, maka berat benang lusi/tahun =

$$\begin{aligned}
 &= \text{panjang benang lusi/tahun} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{\text{no benang}} \times 0,4536 \\
 &= 4,06 \times 10^{10} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{\text{Ne}_1 45} \times 0,4536 \\
 &= 532.931,427 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

2. Benang pakan

Tetal pakan = 84 helai/inch = 33,071 helai/cm = 3.307,1 helai/m

Crimp pakan = 3%

Limbah pakan = 5%

Jumlah benang pakan/tahun = panjang kain/th x tetal pakan

$$= 7.687.500 \times 33,071 \cdot 10^2$$

$$= 2,542 \cdot 10^{10} \text{ helai}$$

Panjang benang pakan/tahun =

$$= \frac{100}{100 - CP} \times \frac{100}{100 - LP} \times \text{tetal pakan} \times \text{lebar kain} \times \text{panjang kain / tahun}$$

$$= \frac{100}{100-3} \times \frac{100}{100-5} \times 33,071.10^2 \times 1,35 \times 7.687.500$$

$$= \frac{100}{97} \times \frac{100}{95} \times 33,071.10^2 \times 1,35 \times 7.687.500$$

$$= 3,725.10^{10} \text{ meter}$$

Untuk nomor benang Ne₁ 45, maka berat benang pakan/tahun =

$$= \text{panjang benang pakan/tahun} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{\text{no benang}} \times 0,4536$$

$$= 3,725.10^{10} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{\text{Ne}_1 45} \times 0,4536$$

$$= 488.841,918 \text{ kg}$$

$$\text{Panjang benang total/tahun} = 7,785.10^{10} \text{ meter}$$

$$\text{Berat benang total/tahun} = 1.021.773,345 \text{ kg}$$

3.4.2 Perhitungan kebutuhan mesin

1. Proses lipat

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \text{kecepatan} \times \eta \times 60 \times 16 \times 30 \times 12$$

$$= 45 \times 0,8 \times 60 \times 16 \times 30 \times 12$$

$$= 12.441.600 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{target tahun}}{\text{kapasitas mesin tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{12.441.600}$$

$$= 0,619$$

≈ 1 mesin

2. Proses jahit

Lebar kain = 1,35 meter

Proses dua kali jahitan untuk satu potong sarung memerlukan waktu dua menit.

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan/jam} &= \frac{60}{2} \\ &= 30 \text{ potong} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas/mesin/tahun} &= \text{kecepatan} \times \eta \times 8 \times 30 \times 12 \\ &= 30 \times 0,7 \times 8 \times 30 \times 12 \\ &= 60.480 \text{ potong} \end{aligned}$$

$$\text{Target/tahun} = 3.750.000 \text{ potong}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{target / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{3.750.000}{60.480}$$

$$= 62,004$$

$$\approx 63 \text{ mesin}$$

3. Proses calendering

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 8 \times 30 \times 12$$

$$= 65 \times 60 \times 0,8 \times 8 \times 30 \times 12$$

$$= 8.985.600 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}} \\
 &= \frac{7.687.500}{8.985.600} \\
 &= 0,855 \\
 &\approx 1 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

4. Proses *heat setting*

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas/mesin/tahun} &= \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 8 \times 30 \times 12 \\
 &= 65 \times 60 \times 0,9 \times 8 \times 30 \times 12 \\
 &= 10.108.800 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}} \\
 &= \frac{7.687.500}{10.108.800} \\
 &= 0,760
 \end{aligned}$$

$$\approx 1 \text{ mesin}$$

5. Proses pencucian

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas/mesin/tahun} &= \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 8 \times 30 \times 12 \\
 &= 100 \times 60 \times 0,8 \times 8 \times 30 \times 12 \\
 &= 13.824.000 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{13.824.000}$$

$$= 0,556$$

$$\approx 1 \text{ mesin}$$

6. Proses pembakaran bulu

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 8 \times 30 \times 12$$

$$= 100 \times 60 \times 0,8 \times 8 \times 30 \times 12$$

$$= 13.824.000 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{13.824.000}$$

$$= 0,556$$

$$\approx 1 \text{ mesin}$$

7. Proses *inspecting*

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 25 \times 0,8 \times 60 \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 10.368.000 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{10.368.000}$$

$$= 0,741$$

$$\approx 1 \text{ mesin}$$

8. Proses pertenenan

$$\text{Kapasitas/mesin/hari} = \frac{\text{Kecepatan} \times 60 \times \eta \times \text{jam ker ja}}{\text{tetal pakan}}$$

$$= \frac{180 \times 60 \times 0,9 \times 24}{3307,1}$$

$$= 70,539 \text{ meter}$$

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \frac{\text{Kecepatan} \times 60 \times \eta \times \text{jam ker ja} \times 30 \times 12}{\text{tetal pakan}}$$

$$= \frac{180 \times 60 \times 0,9 \times 24 \times 30 \times 12}{3307,1}$$

$$= 25.394,194 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{25.394,194}$$

$$= 302,727$$

$$\approx 303 \text{ mesin}$$

Jadi, dalam waktu satu tahun 303 mesin tersebut harus memenuhi target produksi kain sebesar 7.687.500 meter dengan kualitas yang baik. Apabila terdapat produk yang cacat atau mesin berhenti karena perbaikan maka target produksi tersebut tidak dapat

dipenuhi, sehingga sebagai cadangan disiapkan 2 mesin untuk memenuhi target produksi di atas.

Jika direncanakan panjang benang/beam 4.500 meter, maka waktu

$$\begin{aligned} \text{untuk menenun 1 beam adalah} &= \frac{\text{panjang benang / beam}}{\text{kapasitas / mesin / hari}} \\ &= \frac{4.500}{70,539} \\ &= 63,794 \\ &\approx 64 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pertenenan/hari} &= \frac{\text{jumlah mesin tenun}}{\text{waktu pergantian beam}} \\ &= \frac{303}{64} \\ &= 4,734 \\ &\approx 5 \text{ beam} \end{aligned}$$

9. Proses pencucukan

Panjang benang/beam = 4.500 meter

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan beam/hari} &= \frac{\text{jumlah mesin tenun}}{\text{waktu tenun / beam}} \\ &= \frac{303}{64} \\ &= 4,734 \\ &\approx 5 \text{ beam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas/mesin/jam} &= \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \\
 &= 25 \times 60 \times 0,9 \\
 &= 1.350 \text{ helai}
 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu yang dibutuhkan/beam} = \frac{\text{jumlah benang lusi}}{\text{kapasitas / mesin/ jam}}$$

$$= \frac{4816}{1350}$$

$$= 3,567 \text{ jam}$$

$$\approx 4 \text{ jam}$$

$$\text{Kapasitas produksi/mesin/hari} = 1350 \times 8$$

$$= 10.800 \text{ helai}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{jumlah beam / hari}}{\text{waktu yang dibutuhkan / beam}}$$

$$= \frac{5}{4}$$

$$= 1,25$$

$$\approx 2 \text{ mesin}$$

10. Proses penganjian

$$\text{Kebutuhan pertenunan/hari} = \frac{\text{jumlah mesin tenun}}{\text{jumlah hari / beam}}$$

$$= \frac{303}{64}$$

$$= 4,734$$

$$\approx 5 \text{ beam}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang benang/hari} &= \text{panjang benang/beam} \times \text{keb. tenun/hari} \\ &= 4.500 \times 5 \\ &= 22.500 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas/mesin/hari} &= \text{kecepatan} \times 60 \times \eta \times 16 \\ &= 65 \times 60 \times 0,6 \times 16 \\ &= 37.440 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{panjang benang / hari}}{\text{kapasitas / mesin/ hari}} \\ &= \frac{22.500}{37.440} \\ &= 0,601 \\ &\approx 1 \text{ mesin} \end{aligned}$$

11. Proses penghanian

$$\text{Jumlah benang lusi} = 4.816 \text{ helai}$$

$$\text{Jumlah benang/raport} = 80 \text{ helai}$$

Raport hanian :

- 20 kuning
- 15 hijau
- 10 orange
- 15 hijau
- 20 kuning +
- 80 helai

$$\begin{aligned} \text{Jumlah raport hanian pada creel} &= \frac{600}{80} \\ &= 7 \text{ raport} \end{aligned}$$

Jika jumlah benang kita bagi dalam 9 band @ 7 raport, maka jumlah benang untuk 9 band = $9 \times 7 \times 80 = 5.040$, artinya terjadi kelebihan benang = $5.040 - 4.816 = 224$ helai. Agar kain yang dihasilkan simetris, maka pelaksanaan penghaniannya sebagai berikut :

Pada band 1 dan 9 masing-masing dikurangi 112 helai, jadi :

$$\begin{aligned} \text{a. band 1} &= (7 \times 80) - 112 = 448 \text{ helai} \\ \text{b. band 2 - 8} &= (7 \times 7 \times 80) = 3.920 \text{ helai} \\ \text{c. band 9} &= (7 \times 80) - 112 = \underline{448 \text{ helai}} + \\ &4.816 \text{ helai} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar hanian} &= \text{lebar kain} + 5\% \\ &= 135 + 5\% \\ &= 141,75 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar band untuk 560 helai} &= \frac{560}{4.816} \times 141,75 \text{ cm} \\ &= 16,483 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar band untuk 448 helai} &= \frac{448}{4.816} \times 141,75 \text{ cm} \\ &= 13,186 \text{ cm} \end{aligned}$$

Karena pada setiap 30 cm terdapat 100 lubang pada sisir, maka

$$\begin{aligned} \text{untuk lebar } 16,483 \text{ cm terdapat} &= \frac{16,483}{30} \times 100 \\ &= 55 \text{ lubang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya benang/lubang} &= \frac{560}{55} \\ &= 10 \text{ helai sisa } 10 \text{ helai} \end{aligned}$$

Sisa 10 helai dibagi rata pada 55 lubang, dengan pembagian sebagai berikut :

- a. 9 lubang diisi 10 helai
- b. 2 lubang diisi 11 helai

Untuk band 1 dan 9 terdiri dari 448 helai dilakukan dengan mengurangi 112 helai pada bagian pinggir.

Waktu yang diperlukan untuk proses pengharian =

$$T = \frac{S \times L}{D_s \times 60 \times e}$$

Dimana : T = lama proses pengharian (jam)

S = jumlah band

L = panjang benang yang dihani (meter)

D_s = kecepatan penggulungan (meter/menit)

Jadi, panjang benang yang dihani/hari =

$$L = \frac{T \times D_s \times 60 \times e}{S}$$

$$= \frac{8 \times 675 \times 60 \times 0,6}{9}$$

$$= 21.600 \text{ meter}$$

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = L \times 30 \times 12$$

$$= 21.600 \times 30 \times 12$$

$$= 7.776.000 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{t \text{ arg et} / \text{ tahun}}{\text{kapasitas} / \text{me sin} / \text{ tahun}}$$

$$= \frac{7.687.500}{7.776.000}$$

$$= 0,987$$

$$\approx 1 \text{ mesin}$$

12. Proses pemaletan

$$\Phi \text{ isi} = 4 \text{ cm}; \Phi \text{ kosong} = 1,5 \text{ cm}$$

$$\Phi \text{ rata - rata} = \Phi \text{ kosong} + \frac{\Phi \text{ isi} - \Phi \text{ kosong}}{2}$$

$$= 1,5 + \frac{4 - 1,5}{2}$$

$$= 1,5 + \frac{2,5}{2}$$

$$= 1,5 + 1,25$$

$$= 2,75 \text{ cm}$$

$$\text{Kecepatan penggulangan} = \text{kecepatan} \times \pi \times \Phi \text{ rata - rata}$$

$$= 3.600 \times 3,14 \times 2,75 \cdot 10^{-2}$$

$$= 310,85 \text{ m/menit}$$

$$\text{Kap./spindel/tahun} = \text{kec.penggulungan} \times 60 \times \eta \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 310,85 \times 60 \times 0,75 \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 120.862.368 \text{ meter}$$

$$\text{Kebutuhan spindel} = \frac{\text{panjang benang pakan / tahun}}{\text{kapasitas / spindel / tahun}}$$

$$= \frac{3,725 \cdot 10^{10}}{120.862.368}$$

$$= 308,161$$

$$\approx 309 \text{ spindel}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{jumlah spindel}}{\text{jumlah spindel / mesin}}$$

$$= \frac{309}{100}$$

$$= 3,09$$

$$\approx 3 \text{ mesin}$$

13. Proses pengelosan

$$\text{Kapasitas/mesin/tahun} = \text{Kecepatan} \times \eta \times 60 \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 1.000 \times 0,7 \times 60 \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 362.880.000 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan spindel} &= \frac{\text{panjang benang lusi / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}} \\ &= \frac{4,06 \cdot 10^{10}}{362.880.000} \\ &= 111,895 \end{aligned}$$

$$\approx 112 \text{ spindel}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{jumlah spindel}}{\text{jumlah spindel / mesin}} \\ &= \frac{112}{20} \\ &= 5,6 \end{aligned}$$

$$\approx 6 \text{ mesin}$$

14. Proses pencelupan

$$\text{Kapasitas / mesin / tahun} = \frac{\text{Kapasitas} \times 60 \times 24 \times 30 \times 12}{\text{waktu proses}}$$

$$= \frac{100 \times 60 \times 24 \times 30 \times 12}{195}$$

$$= 265.846,154 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{kebutuhan benang / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}}$$

$$= \frac{1.021.773,345}{265.846,154}$$

$$= 3,843$$

$$\approx 4 \text{ mesin}$$

15. Proses soft winder

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas/mesin/tahun} &= \text{kecepatan} \times \eta \times 60 \times 24 \times 30 \times 12 \\ &= 550 \times 0,8 \times 60 \times 24 \times 30 \times 12 \\ &= 228.096.000 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan spindel} &= \frac{\text{panjang benang total / tahun}}{\text{kapasitas / mesin / tahun}} \\ &= \frac{7,785.10^{10}}{228.096.000} \\ &= 341,3 \\ &\approx 342 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{\text{jumlah spindel}}{\text{jumlah spindel / mesin}} \\ &= \frac{342}{120} \\ &= 2,85 \\ &\approx 3 \text{ mesin} \end{aligned}$$

Jenis dan jumlah mesin yang dibutuhkan untuk memproduksi sarung palekat dengan kapasitas produksi 7.687.500 meter/tahun dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kebutuhan mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi sarung palekat dengan kapasitas produksi 7.687.500 meter/tahun

No	Spesifikasi Alat Proses	Jumlah Mesin
1	Mesin Soft Winder	3
2	Mesin Dyeing	4
3	Mesin Cones Winding	6
4	Mesin Pirn Winding	3
5	Mesin Warping	1
6	Mesin Sizing	1
7	Mesin Reaching In	2
8	Mesin Weaving	305
9	Mesin Inspecting	1
10	Mesin Singeing	1
11	Mesin Washing	1
12	Mesin Stentering	1
13	Mesin Kalendering	1
14	Mesin Sewing	63
15	Mesin Folding	1

3.4.3 Perhitungan kebutuhan bahan

1. Mesin dyeing

Kapasitas/mesin = 100 kg

Kebutuhan air = 1200 liter

Waktu proses = 195 menit

Jumlah proses/hari = $\frac{24 \times 60}{195}$

$$= \frac{1440}{195}$$

$$= 7,385 \text{ proses}$$

$$\text{Berat benang/tahun} = 1.021.773,345 \text{ kg}$$

Waktu yang diperlukan =

$$= \frac{\text{kebutuhan benang total}}{\text{jumlah mesin} \times \text{kapasitas / mesin} \times \text{jumlah proses / hari}}$$

$$= \frac{1.021.773,345}{4 \times 100 \times 7,385}$$

$$= 345,913 \text{ hari}$$

1) Levelling

$$\text{Jumlah/resep} = 2 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l}$$

$$= 2,4 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah total} = 2,4 \times 7,385 \times 4 \times 345,913$$

$$= 24.523,848 \text{ kg}$$

2) Triplex DP

$$\text{Jumlah/resep} = 0,5 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l}$$

$$= 0,6 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah total} = 0,6 \times 7,385 \times 4 \times 345,913$$

$$= 6.130,962 \text{ kg}$$

3) Acetic acid

$$\text{Jumlah/resep} = 0,5 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l}$$

$$= 0,6 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= 0,6 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 6.130,962 \text{ kg} \end{aligned}$$

4) Sunmorl RC-1

$$\begin{aligned} \text{Jumlah/resep} &= 2 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l} \\ &= 2,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= 2,4 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 24.523,848 \text{ kg} \end{aligned}$$

5) Garam glauber

$$\begin{aligned} \text{Jumlah/resep} &= 20 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l} \\ &= 24 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= 24 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 245.238,48 \text{ kg} \end{aligned}$$

6) Soda abu

$$\begin{aligned} \text{Jumlah/resep} &= 7,5 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l} \\ &= 9 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= 9 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 91.964,43 \text{ kg} \end{aligned}$$

7) Neocrystal NK-2000

$$\begin{aligned} \text{Jumlah/resep} &= 0,5 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l} \\ &= 0,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah total} = 0,6 \times 7,385 \times 4 \times 345,913$$

$$= 6.130,962 \text{ kg}$$

8) Lipotol RC-Reactif

$$\text{Jumlah/resep} = 2 \text{ g/l} \times 1200 \text{ l}$$

$$= 2,4 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= 2,4 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 24.523,848 \text{ kg} \end{aligned}$$

9) Zat warna dispersi

$$\text{Jumlah} = 4\% \times \text{berat benang total}$$

$$= 4\% \times 1.021.773,345$$

$$= 40.870,934 \text{ kg}$$

10) Zat warna reaktif

$$\text{Jumlah} = 2,5\% \times \text{berat benang total}$$

$$= 2,5\% \times 1.021.773,345$$

$$= 25.544,334 \text{ kg}$$

2. Mesin sizing

$$\text{Kapasitas mesin kanji/tahun} = 13.478.400 \text{ meter}$$

$$\text{Level air} = 1000 \text{ liter}$$

Bahan yang digunakan dalam 1 resep penganjian :

- a. Tapioka 200 kg
- b. PVA 18 GF 200 kg
- c. Terusi 0,4 kg

- d. Pulocryl 10 kg
- e. Orisol wax 0,6 liter
- f. Teepol 0,6 liter

Satu resep penganjian digunakan untuk menganji 10.000 meter benang. Jadi, untuk 13.478.400 meter benang diperlukan =

$$\frac{13.478.400}{10.000} = 1.347,84 \text{ resep.}$$

3. Mesin washing

Leophol 0,5 g/l, dengan level air 3000 liter

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= \frac{\text{panjang kain / tahun}}{\text{jumlah mesin} \times \text{kapasitas / mesin}} \\ &= \frac{7.687.500}{1 \times 100 \times 60 \times 24} \\ &= 53,385 \text{ hari} \\ &\approx 54 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan leophol} &= 0,5 \text{ g/l} \times 3000 \times 54 \\ &= 81.000 \text{ gram} \\ &= 81 \text{ kg} \end{aligned}$$

4. Mesin singeing

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan gas LPG/hari} &= 1 \text{ tangki} &= 10 \text{ kg} \\ \text{Kebutuhan gas LPG/tahun} & &= 10 \times 360 \\ & &= 3600 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.5 Utilitas

Unit pendukung proses atau utilitas berfungsi menunjang kegiatan produksi dalam pabrik. Kapasitas dan jumlah alat penunjang yang digunakan disesuaikan dengan kuantitas produk yang dihasilkan, dalam proses produksi kali ini diperlukan unit utilitas yang meliputi :

3.5.1 Air

Air murni adalah zat cair yang tidak mempunyai rasa, warna, bau yang terdiri dari hidrogen dan oksigen. Air merupakan salah satu sarana yang penting bagi sebuah perusahaan atau pabrik. Air dapat memiliki berbagai kegunaan seperti untuk air minum, air untuk penganjian, air untuk bahan pendingin, air untuk pemanas, air untuk kamar mandi maupun untuk keperluan yang lainnya.

Pemenuhan kebutuhan akan air di semua bagian yang ada di unit dyeing, weaving dan finishing dipenuhi oleh sebuah pompa air yaitu pompa water deep atau jenis pompa yang berfungsi untuk mengambil air dari dalam mata air yang ada dalam tanah.

Untuk industri sebaiknya penyediaan air dikembangkan dan diusahakan oleh industri tersebut. Sehingga perusahaan ini pengadaan air diusahakan secara swadaya yaitu pengambilan air yang berasal dari sumber air di dalam tanah yang diperoleh dengan pembuatan lubang dengan kedalaman tanah tertentu. Kemudian dari

sumur tersebut kemudian dipompa dengan pompa air dan disalurkan ke unit – unit sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan masing – masing.

Alasan penggunaan air secara swadaya yaitu :

1. Segi ekonomis lebih murah bila dibandingkan dengan membeli dari PDAM
2. Kebersihan dapat terjaga
3. Pemenuhan kebutuhan akan air bisa terjamin, baik kapasitas maupun waktunya.

Penggunaan pompa air disini adalah untuk memompa air dari bawah tanah, dan ditampung pada bak penampungan I, sedangkan pompa air yang satunya digunakan untuk memompa air dari bak penampungan I menuju bak penampungan II yang berupa tangki besar kapasitas 10.000 liter yang berda kurang lebih 15 meter dari atas permukaan tanah

Spesifikasi pompa air yang digunakan :

Merk : Grund Fos 3 Phase 50 HZ

Type : MOD

Rpm : 2900

KWH : 4

Amp : 9,7

Panjang : 2 meter

Lebar : 1,5 meter

Kapasitas : 160 ton/hari

1. Kebutuhan air produksi

Air produksi adalah air yang digunakan pada setiap proses produksi. Tidak setiap mesin pada proses produksi kain sarung palekat ini menggunakan air. Berikut ini adalah perancangan kebutuhan air pada mesin produksi :

a. Mesin dyeing

$$\begin{aligned} \text{Level air} &= 1200 \times 7,385 \times 4 \times 345,913 \\ &= 12.261.924,02 \text{ liter} \end{aligned}$$

b. Mesin sizing

$$\begin{aligned} \text{Level air} &= 1000 \times 1.347,84 \\ &= 1.347.840 \text{ liter} \end{aligned}$$

c. Mesin washing

$$\begin{aligned} \text{Level air} &= 3000 \times 53,385 \\ &= 160.155 \text{ liter} \end{aligned}$$

d. Mesin stentering

$$\begin{aligned} \text{Level air} &= 100 \times 246,394 \\ &= 24.639,4 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jumlah kebutuhan air produksi/tahun = 13.794.558,42 liter

2. Kebutuhan air non produksi

a. Air untuk sanitasi

$$\text{Kebutuhan air} = 354 \times 15 \text{ liter} = 5.310 \text{ liter}$$

b. Air untuk konsumsi

$$\text{Kebutuhan air} = 354 \times 5 \text{ liter} = 1.770 \text{ liter}$$

c. Air untuk pemborosan

$$\text{Kebutuhan air} = 354 \times 5 = \underline{1.770 \text{ liter} +}$$

$$\text{Kebutuhan air/hari} = 8.850 \text{ liter}$$

$$\text{Jadi, kebutuhan air non produksi/tahun} = 8.850 \times 30 \times 12$$

$$= 3.186.000 \text{ liter}$$

$$\text{Kebutuhan air total/tahun} = 13.794.558,42 \text{ liter} + 3.186.000 \text{ liter}$$

$$= 16.980.558,42 \text{ liter}$$

Debit pompa air 9.000 l/jam, jadi pemakaian pompa

$$= 9000 \times 6 \times 30 \times 12$$

$$= 19.440.000 \text{ liter/tahun}$$

3.5.2 Pompa uap air dan mesin boiler

Uap air unit weaving dipergunakan untuk proses penganjian. Mesin boiler merupakan sebuah peralatan untuk memproduksi uap dengan jalan memanaskan air. Pompa uap air adalah peralatan yang berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan mesin boiler.

Spesifikasi pompa uap air yaitu :

Merk : Elmost – Share
Fungsi : memenuhi kebutuhan uap air
Type : KMER –100L2
Rpm : 2.820

KWH : 3
Amp : 10,8
Panjang : 2,5 meter
Lebar : 1,5 meter

Sedangkan pada mesin boiler mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Merk : Wals Haupt – Mak
Fungsi : memasak air dan larutan penganjian
Type : DK2 – 2
Rpm : 2.800
KWH : 206
Amp : 9,8
Panjang : 5,5 meter
Lebar : 2,1 meter
Jenis Uap : uap basah
Kapasitas : 2,5 ton/jam

3.5.3 Unit pembangkit listrik

Kebutuhan akan penerangan, penggerak motor mesin dan fasilitas-fasilitas yang memerlukan listrik dipenuhi dengan mengambil dari PLN.

Untuk mensuplai kebutuhan listrik apabila aliran listrik dari PLN padam, disediakan generator dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Heating value 8.700 kkal/kg
2. Daya output 100 kwatt
3. Jenis bahan bakar : Solar
4. Efisiensi 80 %
5. Berat jenis 0,870 kg/l

Di perusahaan ini, tenaga listrik selain digunakan untuk energi pada produksi dan utility, juga digunakan untuk penerangan. Penerangan merupakan salah satu faktor yang penting dalam lingkungan kerja, karena dapat memberikan :

1. Kenyamanan
2. Keamanan
3. Ketelitian

Sehingga akan dapat memberikan beberapa keuntungan antara lain :

1. Menaikkan produksi dan menekan biaya
2. Mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi
3. Memperbesar ketepatan dan memperbaiki kualitas akan produk kain yang dihasilkan

4. Memudahkan pengamatan
5. Mengurangi defect (cacat) dari hasil produksi

Pemakaian listrik

1. Listrik untuk produksi

a. Mesin soft winder

Kebutuhan listrik/mesin	= 2,5 KW
Jumlah mesin	= 3
Pemakaian listrik/tahun	= $2,5 \times 3 \times 24 \times 30 \times 12$
	= 64.800 KWH

b. Mesin dyeing

Kebutuhan listrik/mesin	= 2,013 KW
Jumlah mesin	= 4
Pemakaian listrik/tahun	= $2,013 \times 4 \times 24 \times 30 \times 12$
	= 69.569,28 KWH

c. Mesin cones winding

Kebutuhan listrik/mesin	= 2,5 KW
Jumlah mesin	= 6
Pemakaian listrik/tahun	= $2,5 \times 6 \times 24 \times 30 \times 12$
	= 129.600 KWH

d. Mesin pirn winding

Kebutuhan listrik/mesin = 2,5 KW

Jumlah mesin = 3

Pemakaian listrik/tahun = $2,5 \times 3 \times 24 \times 30 \times 12$
= 64.800 KWH

e. Mesin warping

Kebutuhan listrik/mesin = 3,5 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $3,5 \times 1 \times 8 \times 30 \times 12$
= 10.080 KWH

f. Mesin sizing

Kebutuhan listrik/mesin = 8,8 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $8,8 \times 1 \times 16 \times 30 \times 12$
= 50.688 KWH

g. Mesin weaving

Kebutuhan listrik/mesin = 1,4 KW

Jumlah mesin = 303

Pemakaian listrik/tahun = $1,4 \times 303 \times 24 \times 30 \times 12$
= 3.665.088 KWH

h. Mesin inspecting

Kebutuhan listrik/mesin = 0,35 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $0,35 \times 1 \times 24 \times 30 \times 12$

= 3.024 KWH

i. Mesin singeing

Kebutuhan listrik/mesin = 15 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $15 \times 1 \times 8 \times 30 \times 12$

= 43.200 KWH

j. Mesin washing

Kebutuhan listrik/mesin = 15,5 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $15,5 \times 1 \times 8 \times 30 \times 12$

= 44.640 KWH

k. Mesin stentering

Kebutuhan listrik/mesin = 84 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $84 \times 1 \times 8 \times 30 \times 12$

= 241.920 KWH

l. Mesin calendering

Kebutuhan listrik/mesin = 12,5 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $12,5 \times 1 \times 8 \times 30 \times 12$
= 36.000 KWH

m. Mesin sewing

Kebutuhan listrik/mesin = 0,2 KW

Jumlah mesin = 63

Pemakaian listrik/tahun = $0,2 \times 63 \times 8 \times 30 \times 12$
= 36.288 KWH

n. Mesin folding

Kebutuhan listrik/mesin = 0,45 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $0,45 \times 1 \times 16 \times 30 \times 12$
= 2.592 KWH

o. Mesin pompa air

Kebutuhan listrik/mesin = 4 KW

Jumlah mesin = 1

Pemakaian listrik/tahun = $4 \times 1 \times 6 \times 30 \times 12$
= 8.640 KWH

p. Mesin pompa uap

$$\text{Daya/mesin} = 3,5 \text{ KW}$$

$$\text{Jumlah mesin} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian listrik/tahun} &= 3,5 \times 2 \times 8 \times 30 \times 12 \\ &= 20.160 \text{ KWH} \end{aligned}$$

q. Mesin boiler

$$\text{Daya/mesin} = 3 \text{ KW}$$

$$\text{Jumlah mesin} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian listrik/ahun} &= 3 \times 1 \times 16 \times 30 \times 12 \\ &= 17.280 \text{ KWH} \end{aligned}$$

r. Kipas angin

$$\text{Daya/mesin} = 30 \text{ watt}$$

$$\text{Jumlah mesin} = 25$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian listrik/tahun} &= 30 \times 25 \times 24 \times 30 \times 12 \\ &= 6.480.000 \text{ WH} \\ &= 6.480 \text{ KWH} \end{aligned}$$

s. AC

$$\text{Daya/mesin} = 250 \text{ watt}$$

$$\text{Jumlah mesin} = 5$$

$$\text{Pemakaian listrik/tahun} = 250 \times 5 \times 8 \times 30 \times 12$$

$$= 3.600.000 \text{ WH}$$

$$= 3.600 \text{ KWH}$$

Jadi, total pemakaian listrik untuk produksi/tahun = 4.535.729,28
KWH

$$\begin{aligned} \text{Biaya listrik untuk produksi/tahun} \\ &= 4.535.729,28 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 434/\text{KWH} \\ &= \text{Rp. } 1.968.506.508 \end{aligned}$$

2. Listrik untuk penerangan

a. Luas ruangan :

1) Area produksi	=	5.385 m ²
2) Gudang bahan baku	=	450 m ²
3) Gudang bahan jadi	=	240 m ²
4) AC dan ketel uap	=	<u>200 m² +</u>
		6275 m ²

b. Jarak lampu dengan tanah (r) :

$$r = 5 \text{ meter}$$

c. Sudut penyebaran sinar (ω)

$$\omega = 4 \text{ } \delta r$$

d. Arus cahaya (Φ)

$$\Phi = 10.000 \text{ lms}/500 \text{ watt}$$

e. Kuat penerangan (E)

Syarat kekuatan sinar yang harus dipenuhi untuk suatu industri, khususnya industri tekstil adalah 40 lms/ft² atau sebesar 430,56 lms/m².

Jumlah titik lampu :

$$\Phi = I \times \omega$$

$$I = \frac{\Phi}{\omega}$$

$$I = \frac{10.000}{4}$$

$$= 2.500 \text{ lms}$$

$$E = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{2.500}{25}$$

$$= 100 \text{ lux}$$

$$A = \frac{\Phi}{E}$$

$$= \frac{10.000}{100}$$

$$= 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah penerangan seluruh ruangan} = 6.275 \text{ m}^2 \times 430,56 \text{ lms/m}^2$$

$$= 2.701.764 \text{ lms}$$

Jadi, lampu 500 watt digunakan untuk ruangan seluas 100 m². Jika lampu yang digunakan adalah lampu hemat energi dengan energy saving 80%, maka lampu yang dibutuhkan = 20% x 500 watt

$$= 100 \text{ watt.}$$

Jadi, untuk ruangan seluas 6.275 m^2 , dibutuhkan lampu 6.275 watt .

$$\text{Jika masing-masing lampu } 18 \text{ watt, maka dibutuhkan} = \frac{6.275}{18}$$

$$= 348,61$$

$$\approx 349$$

$$\begin{aligned} \text{Penerangan tiap titik lampu} &= \frac{2.701.764}{349} \\ &= 7.741,444 \text{ lms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan lampu tiap titik} &= \frac{7.741,444}{10.000} \times 108 \text{ watt} \\ &= 83,608 \text{ watt.} \end{aligned}$$

Jadi, pemakaian listrik untuk penerangan/tahun

$$= 83,608 \times 349 \times 24 \times 30 \times 12$$

$$= 252.107.002,4 \text{ WH}$$

$$= 252.107,002 \text{ KWH}$$

$$\text{Biaya listrik/tahun} = 252.107,002 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 434/\text{KWH}$$

$$= \text{Rp. } 109.414.439$$

3. Listrik untuk penerangan jalan

Diasumsikan menggunakan 32 titik lampu dengan jenis lampu mercury 250 watt, sehingga jumlah pemakaian listrik/tahun :

$$= \text{jumlah titik lampu} \times \text{daya} \times 12 \times 30 \times 12$$

$$= 32 \times 250 \times 12 \times 30 \times 12$$

$$= 34.560 \text{ KWH}$$

$$\text{Biaya listrik/tahun} = 34.560 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 434/\text{KWH}$$

$$= \text{Rp. } 14.999.040$$

4. Listrik untuk kantor, masjid, kantin, dan parkir

Diasumsikan membutuhkan 2500 watt, sehingga jumlah pemakaian

$$\text{listrik/tahun} = \text{daya} \times \text{jam operasi} \times 30 \times 12$$

$$= 2500 \times 12 \times 30 \times 12$$

$$= 10.800 \text{ KWH}$$

$$\text{Biaya listrik./tahun} = 10.800 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 434/\text{KWH}$$

$$= \text{Rp. } 4.687.200$$

5. Listrik untuk perumahan

Diasumsikan membutuhkan 1000 watt, sehingga jumlah pemakaian

$$\text{listrik/tahun} = \text{daya} \times \text{jam operasi} \times 30 \times 12$$

$$= 1000 \times 12 \times 30 \times 12$$

$$= 4.320 \text{ kwh}$$

$$\text{Biaya listrik/tahun} = 4.320 \text{ kwh} \times \text{Rp. } 434/\text{kwh}$$

$$= \text{Rp. } 1.874.880$$

Pemakaian listrik untuk kebutuhan produksi, penerangan ruang produksi, penerangan jalan, kantor, dan perumahan dapat dilihat pada

Tabel 3.2

Tabel 3.2 Pemakaian listrik untuk kebutuhan produksi, penerangan jalan, kantor, dan perumahan

No	Pemakaian listrik	Kebutuhan listrik (KWH)	Biaya listrik
1.	Untuk produksi	4.535.729,28	Rp. 1.968.506.508
2.	Untuk penerangan	252.107,002	Rp. 109.414.439
3.	Untuk penerangan jalan	34.560	Rp. 14.999.040
4.	Untuk kantor, masjid, kantin, dan parkir	10.800	Rp. 4.687.200
5.	Untuk perumahan	4.320	Rp. 1.874.880
Jumlah total		4.837.516,282	Rp. 2.099.482.067

Jadi, total biaya listrik/tahun sebesar

$$= 4.837.516,282 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 434$$

$$= \text{Rp. } 2.099.482.067$$

3.5.4 Unit penyedia bahan bakar

1. Bahan bakar untuk generator

$$\text{Daya input} = \frac{\text{daya output}}{\text{efisiensi}}$$

$$= \frac{2 \times 100}{0,8}$$

$$= 250 \text{ kwh}$$

$$1 \text{ kwh} = 860 \text{ kkal}$$

$$\text{daya input/jam} = 250 \times 860$$

$$= 215.000 \text{ kkal}$$

$$\text{kebutuhan bahan bakar/jam} = \frac{\text{daya input}}{\text{heating value}}$$

$$= \frac{215.000}{8.700}$$

$$= 24,713 \text{ kg}$$

$$\text{kebutuhan bahan bakar (dalam L/jam)} = \frac{24,713}{0,870}$$

$$= 28,406 \text{ L/jam}$$

diperkirakan listrik dari PLN padam 5 jam / bulan sehingga

$$\text{kebutuhan solar untuk generator/tahun} = 5 \times 12 \times 28,406$$

$$= 1.704,36 \text{ liter}$$

2. Bahan bakar untuk transportasi

a. Untuk 2 unit bus karyawan

$$\text{Kebutuhan solar/tahun} = 2 \times 40 \text{ liter} \times 30 \times 12$$

$$= 28.800 \text{ liter}$$

b. Untuk 3 unit truk

$$\text{Kebutuhan solar/tahun} = 3 \times 40 \text{ liter} \times 30 \times 12$$

$$= 43.200 \text{ liter}$$

c. Untuk 1 unit mobil

$$\text{Kebutuhan solar/tahun} = 20 \text{ liter} \times 30 \times 12$$

$$= 7.200 \text{ liter}$$

Kebutuhan bahan bakar untuk transportasi adalah 79.200 liter/tahun

3. Bahan bakar untuk boiler

Untuk boiler dengan kapasitas 2,5 ton/jam membutuhkan bahan bakar solar 25 liter/jam, jadi kebutuhan solar/tahun

$$= 30 \times 12 \times \text{waktu kerja mesin sizing/hari} \times \text{kebutuhan solar/jam}$$

$$= 30 \times 12 \times 16 \times 25$$

$$= 144.000 \text{ liter}$$

$$\text{jadi kebutuhan bahan bakar total} = 272.917,265 \text{ liter}$$

$$\text{Biaya bahan bakar/tahun} = 272.917,265 \text{ liter} \times \text{Rp. } 1.665$$

$$= \text{Rp. } 454.407.246,2$$

3.5.4 Unit pengolahan limbah

Pengolahan air limbah merupakan upaya untuk mengurangi konsentrasi polutan yang terdapat dalam air limbah sehingga aman dibuang ke badan air. Dalam pengolahan air limbah banyak metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air buangan.

Unit instalasi pengolahan air limbah yang akan digunakan dalam pra rancangan produk kain sarung palekat ini mampu mengolah limbah cair dengan kapasitas 1200 m³/hari. Parameter pengolahan air masuk dan air keluar pada proses lumpur aktif dengan kapasitas 1200 m³ / hari dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Parameter pengolahan air limbah

Parameter	Air masuk	Air keluar
pH	12 – 14	7 – 7,5
BOD (mg/L)	500	40
COD (mg/L)	1800	100

Dalam mengolah air limbah harus memperhatikan baku mutu air, yaitu batas kadar zat atau bahan pencemar yang diperbolehkan untuk dibuang dari sumber pencemar ke dalam badan air. Baku mutu limbah cair industri tekstil dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Baku mutu limbah cair industri tekstil

No	Parameter	Kadar Maksimum	Beban Pencemar Maksimum
1	BOD	85	12,75
2	COD	250	37,5
3	TSS	50	9,0
4	Fenol total	1,1	0,15
5	Krom total	2,0	0,30
6	Minyak dan lemak	5	0,75

Pada prarancangan pabrik ini, pengolahan limbah dilakukan dengan metode lumpur aktif. Lumpur aktif (activated sludge) adalah endapan lumpur yang berasal dari air limbah yang telah mengalami pemberian udara (aerasi) secara teratur. Lumpur ini berguna untuk

mempercepat proses stabilisator air limbah, sangat banyak mengandung bakteri pengurai sehingga baik untuk pemakan zat organik pada air limbah yang masih baru.

Limbah industri tekstil berasal dari proses penghilangan kanji, proses merserisasi, proses pencelupan, dan proses pencucian. Mengingat adanya dampak negatif yang ditimbulkan oleh adanya limbah cair industri tekstil, maka perlu dilakukan pengolahan limbah sebelum dibuang ke perairan agar tidak lagi membahayakan.

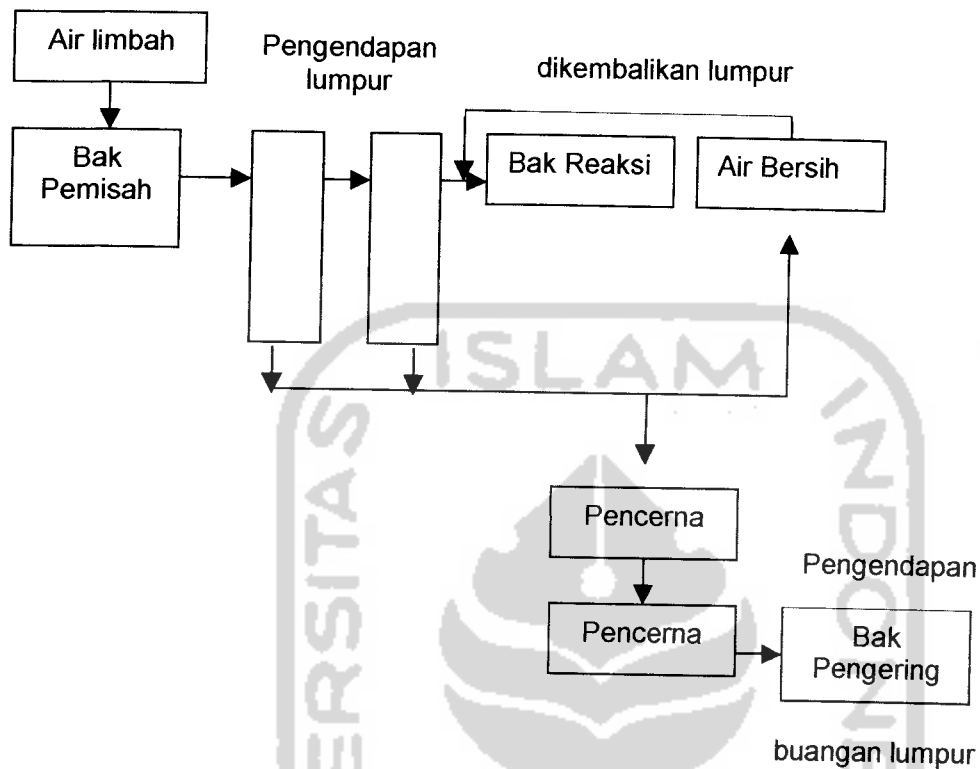
Dalam proses lumpur aktif terdapat dua bak penting yaitu :

1. Bak untuk proses pertumbuhan bakteri.
2. Bak untuk proses penambahan oksigen yang disebut dengan aerasi, dan proses pertumbuhan bakteri dalam lumpur.

Untuk mendapatkan proses pengolahan limbah yang baik diperlukan

1. Setiap 1 m³ limbah cair dibutuhkan udara 8 m³.
2. Sebaiknya air limbah dalam bak aerasi tidak lebih dari 8 jam.
3. Perbandingan udara yang dimasukkan dengan BOD berkisar dari 40 – 80 m³ untuk setiap kg BOD.
4. Cell residence time 8 hari

Skema pengolahan limbah dengan metode lumpur aktif dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Layout sistem pengolahan limbah dengan metode lumpur aktif

Secara umum, proses pengolahan limbah dengan metode lumpur aktif adalah sebagai berikut :

1. Air limbah diaerasi sehingga oksigen banyak terserap, dalam aerasi digunakan aerator terapung atau permukaan.
2. Cairan dialirkan ke tangki pemisah tempat lumpur mengendap pada jangka waktu tertentu dan air di sebelah atas.
3. Air dapat dialirkan ke lingkungan karena sudah bersih.
4. Bila terdapat bakteri pembunuh maka dilakukan desintoksan.

5. Lumpur yang mengendap ke bagian dasar dibuang dan sebagian dikembalikan.

Banyaknya lumpur yang harus disediakan dalam setiap operasi berkisar antara 1000 mg/l, yaitu pernyataan dari konsentrasi bahan tersuspensi yang mengandung lumpur dinyatakan dalam indeks volume lumpur yang mempunyai nilai antara 100 – 200 (Gumbolo HS, 1998).

3.5.5 Air conditioner (AC)

Dalam suatu proses produksi, baik untuk menjaga atau mengkoordinasikan ruangan dengan pertimbangan secara teknis maupun prestasi kerja manusia, sangat diperlukan pengaturan kelembaban dan temperature ruangan. Pada proses – proses produksi maupun di tempat aktivitas manusia biasanya dipasang AC sebagai pengatur kondisi ruangan tersebut, dimana kondisinya benar – benar bisa disesuaikan menurut kebutuhan. Tetapi yang harus diperhatikan adalah pengaturan AC pada bagian produksi, harus benar – benar sesuai karena hal tersebut dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi terutama pada proses pertenunan. Pada bagian loom tersebut dikondisikan pada suhu $26^{\circ}\text{C} \pm 2$ dengan RH $73\% \pm 2$.

Pada unit weaving AC memiliki banyak manfaat seperti :

1. Mendinginkan udara.

2. Mengontrol kelembaban udara.
3. Mengontrol temperature.
4. Mengontrol kebersihan udara.

Pemanfaatan AC :

1. Gudang bahan baku dan gudang bahan jadi.
2. Kantor
3. Ruangan mesin tenun.

Terdapat dua macam AC yang dipergunakan, yaitu :

1. Motor supply air fan

Berfungsi untuk mengalirkan udara ke dalam mesin dan ruangan mesin maupun ruangan-ruangan yang ada di lokasi pabrik.

Merk : Siemens

Type : ILA 6206 – 6AA70 – 2001

RPM : 975

Daya : 19 KWH

Kuat arus : 37,5 ampere

2. Motor return air

Berfungsi untuk mengambil udara dari ruangan atau pengeluaran udara.

Merk : Siemens

Type : ILA 6207 – 6AA70 – 2001

RPM : 975

Daya : 22

Kuat arus : 44,5 ampere

3.6 Organisasi Perusahaan

3.6.1 Bentuk perusahaan

Badan usaha yang akan dibentuk dalam Tugas Akhir Pra Rancangan ini berupa Perseroan Terbatas (PT). PT merupakan suatu perserikatan dengan modal tertentu yang dibagi – bagikan dalam beberapa pecahan yang disebut sero atau saham, dan setiap anggota mengambil bagian dengan memiliki sehelai saham atau lebih. Mereka hanya bertanggung jawab atas pinjaman perseroan dengan jumlah yang tersebut dalam sero yang mereka miliki. Oleh karena itu, tampaklah bahwa PT membedakan dengan pasti antara pemilik saham dan harta perseroan. Disebabkan ketentuan itulah maka PT adalah badan hukum. Alasan dipilihnya PT dalam kaitannya dengan masalah permodalan, resiko, - pemilikan, manajemen, dan kesinambungan badan usaha ini adalah :

1. Dapat mengumpulkan modal dalam jumlah yang besar dengan cara yang mudah. Hal ini disebabkan karena modal sahamnya dibagi – bagi dalam pecahan kecil, penabung dan investor kecil

- dapat menggunakan kesempatan untuk turut serta sebagai pemegang saham.
2. Calon pembeli saham akan tertarik untuk membeli saham karena resiko terbatas pada jumlah modal yang disertakannya. Oleh karena saham dari perusahaan yang memasyarakat (*go public*).
 3. Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki, karena kecuali dapat menerbitkan saham, perseroan itu dapat pula menerbitkan obligasi yang merupakan surat tanda utang yang pada suatu saat harus dijual.
 4. Para pemilik saham dan pemimpin perusahaan tidak berhubungan atau tidak tergantung pada umur pemilik perusahaan.
 5. Kesenambungan badan usaha lebih terjamin karena adanya kemungkinan bagi saham yang diterbitkan berpindah tangan. Lagi pula tidak adanya seorang pemilik tidak akan mempengaruhi stabilitas kehidupan badan usaha. Karena itulah (berbeda dengan koperasi) orang menyebut PT sebagai konsentrasi modal, bukan konsentrasi orang – orang.

3.6.2 Struktur organisasi

Struktur organisasi merupakan hubungan wewenang dan tanggung jawab antara fungsional dalam pengolahan suatu organisasi atau perusahaan. Struktur organisasi bertujuan untuk memberikan

kepastian dalam garis kewenangan, koordinasi, dan pengawasan sehingga dapat dicegah timbulnya konflik, selain itu juga bertujuan agar perencanaan anggaran menjadi lebih baik. Sebuah perusahaan memerlukan struktur organisasi yang merupakan alat untuk mencapai tujuan bersama. Dengan struktur organisasi yang lebih baik maka pendelegasian wewenang dan tanggung jawab akan jelas dan sistematis.

Tugas dan tanggung jawab tersebut meliputi :

1. Dewan Komisaris
 - a. Sebagai pimpinan yang bertanggung jawab terhadap stabilitas jalannya perusahaan dalam jangka panjang baik bersifat intern maupun ekstern.
 - b. Sebagai pemegang saham dan penentu kebijakan kepentingan perusahaan.
2. Direktur
 - a. Bersama rapat pemegang saham sebagai penentu kebijakan dan tunjangan gaji.
 - b. Melakukan bimbingan, pengawasan, dan memberikan sanksi hukum kepada karyawan yang melakukan tindakan yang merugikan perusahaan.
 - c. Pembagian dan penyempurnaan kerja.
3. Sekretaris

- a. Bertugas membantu pekerjaan direktur.
- b. Bertanggung jawab kepada direktur.

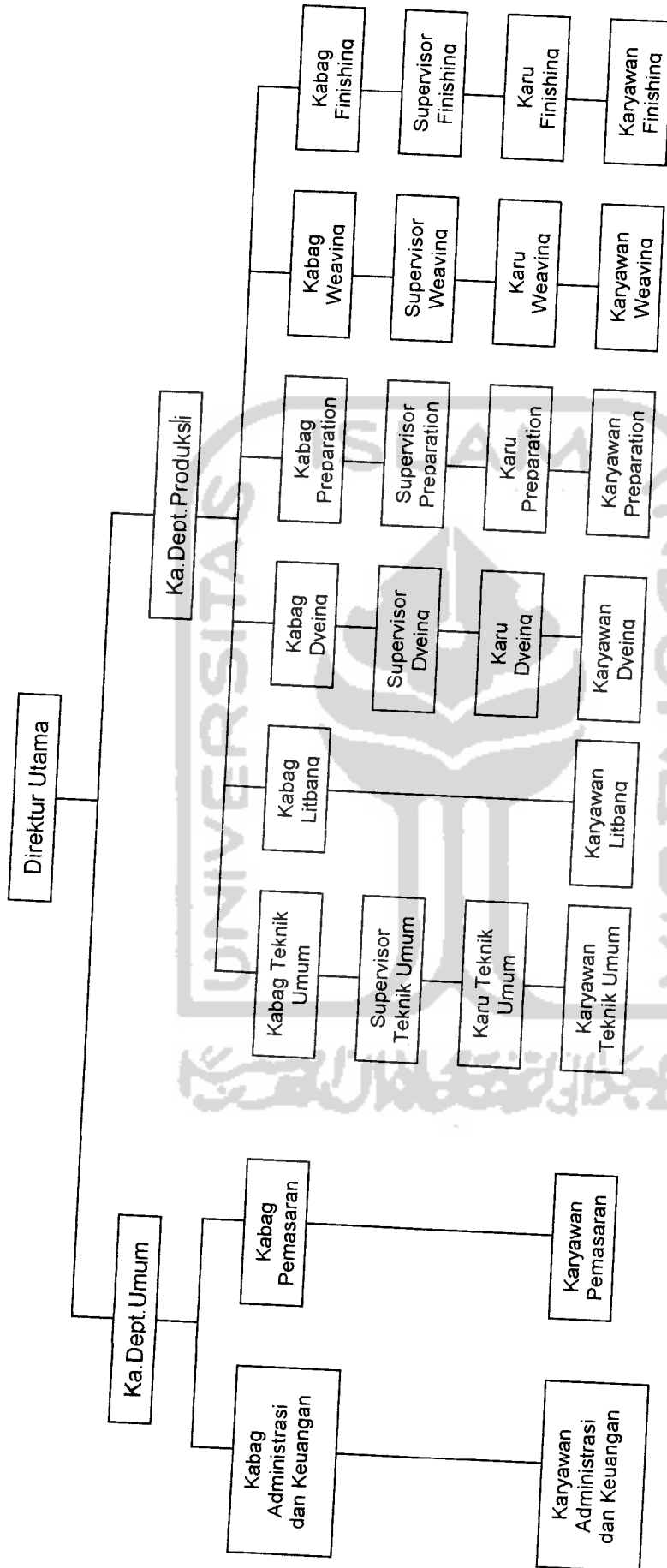
4. Kepala Bagian

- a. Bertanggung jawab terhadap produktivitas masing – masing bidang.
- b. Bertanggung jawab atas tercapainya sasaran produksi baik kuantitas maupun kualitas.
- c. Menjamin bahwa departemennya mematuhi semua perundang – undangan kerja.
- d. Menjamin kerapian, kebersihan, dan tata tertib di departemennya.
- e. Membimbing bawahan langsung untuk dapat mencapai sasaran perusahaan.
- d. Senantiasa berusaha memperbaiki proses untuk meningkatkan produktivitasnya.
- e. Menjamin bahwa proses produksi dilakukan sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan dengan menggunakan hal – hal berikut :
 - 1) Produktivitas berkualitas tinggi.
 - 2) Tata laksana produksi yang baik dan benar.
 - 3) Produktivitas tinggi baik mesin maupun karyawan.

- f. Mempersiapkan anggaran tahunan untuk departemen yang bersangkutan mengenai :
 - 1) Biaya modal
 - 2) Biaya operasi / produksi
 - 3) Kebutuhan tenaga kerja.
 - 4) Bahan baku dan bahan pembantu
 - 5) Ruang yang dipakai
 - i. Pengadministrasian dari seluruh proses produksi sesuai dengan peraturan produksi.
 - j. Menyesuaikan dengan kebutuhan dan membina karyawan yang melapor langsung kepadanya.
 - k. Menyelesaikan keluhan kesah karyawan dengan baik dan tuntas, sesuai dengan peraturan – peraturan perusahaan supaya semangat kerja karyawan tetap tinggi.
 - l. Melakukan penilaian kerja pada bawahan langsung sesuai dengan pelaksanaan tugasnya.
5. Ketua Regu
- a. Mengatur kelancaran proses.
 - b. Mengawasi dan membina kelancaran perusahaan.
 - c. Memberikan pembagian tugas kepada bawahan sesuai dengan instruksi dari atasan.

- d. Mengontrol langsung terhadap segala aktivitas bawahan dengan tujuan mengecek kebenaran tugas dan pekerjaannya.
- e. Bertanggung jawab pada atasan.
- f. Membina pekerja dalam hal cara – cara kerja.
- g. Mengadakan pertemuan baik perorangan maupun kelompok untuk memberikan penjelasan yang harus dan yang tidak boleh dikerjakan.
- h. Memberikan petunjuk langsung di tempat kerja dalam hal pelaksanaan pekerjaan.
- i. Memberikan petunjuk langsung untuk memperbaiki hal – hal yang salah.
- j. Memberikan motivasi kepada seluruh pekerja agar semua pekerja dengan kesadaran dan tanggung jawab mematuhi cara – cara kerja yang telah ditentukan.
- k. Memberikan teguran dan peringatan apabila diperlukan jika ada pekerja yang melakukan kesalahan.
- l. Membina keselamatan dan kesehatan :
 - 1) Menciptakan hubungan baik, sehingga menimbulkan suasana yang menyenangkan dengan tidak meninggalkan peraturan – peraturan yang sebagaimana mestinya.
 - 2) Memberikan bagi pekerja yang tidak menggunakan alat keselamatan dan kesehatan kerja.

- 3) Memberikan pengarahan dan petunjuk kepada seluruh pekerja yang tidak menggunakan alat keselamatan dan kesehatan kerja.
 - 4) Membina disiplin kerja.
 - 5) Melaporkan kegiatan kerja kepada atasan (hasil produksi, sisa bahan, masalah yang menghambat selama kegiatan berlangsung)
 - 6) Memberikan saran – saran untuk perbaikan baik mengenai tata cara kerja, pemakaian alat kerja, mesin, dan lainnya.
6. Operator
- a. Menjalankan atau mengoperasikan mesin.
 - b. Melaporkan keadaan kepada kepala shift.
 - c. Bertanggung jawab pada keadaan mesin – mesin.



Gambar 3.2 Struktur organisasi perusahaan

3.6.3 Tingkat pendidikan dan gaji karyawan

1. Tingkat pendidikan karyawan

Tabel 3.5 memperlihatkan rencana jenjang pendidikan karyawan yang diperlukan untuk menduduki berbagai jabatan pada perusahaan yang akan didirikan dalam tugas perancangan ini.

Tabel 3.5 Tingkat pendidikan karyawan

Jabatan	Jenjang Pendidikan	Disiplin Ilmu
1. Direktur utama	S2	Teknik Tekstil
2. Ka. Dept. umum	S2	Teknik Tekstil
2. Ka. Dept. produksi	S2	Teknik Tekstil
3. Kabag teknik umum	S1	Teknik Mesin
4. Kabag administrasi dan keuangan	S1	Ekonomi Akuntansi
5. Kabag pemasaran	S1	Ekonomi Manajemen
6. Kabag litbang	S1	Teknik Tekstil
7. Kabag dyeing	S1	Teknik Tekstil
8. Kabag preparation	S1	Teknik Tekstil
9. Kabag weaving	S1	Teknik Tekstil
10. Kabag finishing	S1	Teknik Tekstil
11. Supervisor produksi	S1	Teknik Tekstil
12. Supervisor teknik umum	S1	Teknik Mesin
13. Karyawan produksi	SLTA	Tekstil
14. Karyawan teknik umum	SLTA	Mesin
15. Karyawan pemasaran	D3	Ekonomi Manajemen
16. Karyawan administrasi dan keuangan	D3	Ekonomi Akuntansi

17. Karyawan litbang	S1	Teknik Tekstil
18. Satpam	SLTA	
19. Cleaning services	SLTA	
20. Sopir	SLTA	
21. Karu teknik umum	D3	Teknik Mesin
22. Karu produksi	D3	Teknik Tekstil
23. Sekretaris	D3	Sekretaris

2. Gaji karyawan

Tabel 3.6 memperlihatkan rencana gaji karyawan yang akan diberikan pada awal perusahaan beroperasi, sesuai dengan tingkat atau jenjang pendidikan dan jabatan karyawan dalam perusahaan.

Tabel 3.6 Gaji karyawan

Jabatan	Jumlah	Gaji	Gaji Total
1. Direktur utama	1	Rp. 6.000.000	Rp. 6.000.000
2. Ka. Dept. umum	1	Rp. 3.500.000	Rp. 3.500.000
3. Ka. Dept. produksi	1	Rp. 3.500.000	Rp. 3.500.000
4. Kabag teknik umum	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
5. Kabag administrasi dan keuangan	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
6. Kabag pemasaran	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
7. Kabag litbang	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
8. Kabag dyeing	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
9. Kabag preparation	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
10. Kabag weaving	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
11. Kabag finishing	1	Rp. 2.500.000	Rp. 2.500.000
12. Supervisor produksi	16	Rp. 800.000	Rp. 12.800.000

13. Supervisor teknik umum	4	Rp. 800.000	Rp. 3.200.000
14. Karyawan produksi	293	Rp. 500.000	Rp. 146.500.000
15. Karyawan teknik umum	15	Rp. 600.000	Rp. 9.000.000
16. Karyawan pemasaran	8	Rp. 600.000	Rp. 4.800.000
17. Karyawan administrasi dan keuangan	5	Rp. 600.000	Rp. 3.000.000
18. Karyawan litbang	5	Rp. 600.000	Rp. 3.000.000
19. Satpam	15	Rp. 500.000	Rp. 7.500.000
20. Cleaning services	12	Rp. 380.000	Rp. 4.560.000
21. Sopir	8	Rp. 400.000	Rp. 3.200.000
22. Karu teknik umum	4	Rp. 600.000	Rp. 2.400.000
23. Karu produksi	39	Rp. 600.000	Rp. 23.400.000
24. Sekretaris	2	Rp. 750.000	Rp. 1.500.000
Jumlah Total	437		Rp. 257.860.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya gaji karyawan/tahun} &= \text{Rp. } 257.860.000 \times 12 \\ &= \text{Rp. } 3.094.320.000 \end{aligned}$$

3.7 Pemasaran Produk

3.7.1 Penentuan biaya produk

Dalam usaha untuk meraih keuntungan, pabrik telah mengkalkulasi perhitungan – perhitungan yang menyangkut berapa besar biaya yang dikeluarkan untuk produk jadi yang dihasilkan. Penentuan ini tentunya tidak berpatokan pada satu faktor saja, akan tetapi seluruh aspek yang melibatkan produk tersebut jadi hingga sampai pada tempat

pemesanan. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi besarnya biaya produk tersebut antara lain :

1. Biaya transportasi yang dikeluarkan hingga barang sampai pada tempat tujuan.
2. Biaya bahan baku dan benang yang diperlukan.
3. Biaya buruh (karyawan) yang dipekerjakan dalam menyelesaikan produk tersebut.
4. Biaya produksi yang terkait, misalnya pada mesin, energi yang digunakan, dan lain – lain.
5. Biaya pengepakan, yaitu sejumlah biaya yang dikeluarkan untuk pembungkusan barang – barang tersebut jika memang harus dipacking.

Faktor – faktor inilah yang harus diperhatikan dalam penentuan biaya produk yang siap untuk dipasarkan atau diantar kepada pemesan.

3.7.2 Sistem distribusi pemasaran

Produk yang akan dihasilkan dalam pra rancangan pabrik ini dipasarkan melalui sebuah agen tunggal, yang kemudian akan meneruskannya pada pedagang besar dan pedagang eceran untuk pangsa pasar dalam negeri sebanyak 65% jumlah produksi. Sisanya, 35% hasil produksi direncanakan untuk diekspor, karena itu disini

dibutuhkan banyak relasi bisnis yang tahu tentang perkembangan bisnis, khususnya produk yang banyak diminati sehingga usaha yang dilakukan perusahaan tidak terhenti atau terfokus pada satu jenis produk, akan tetapi pada berbagai produk yang bisa dihasilkan.

Mutu produk yang dihasilkan adalah kualitas yang terbaik disesuaikan dengan harga dan tingkat persaingan dari produsen lainnya. Penilaian kualitas kain meliputi grade warna dan sifat – sifat lain hasil *finishing* kain.

3.8 Tata Letak Pabrik

Tata letak atau pengaturan dari fasilitas produksi dan area kerja adalah masalah yang harus diperhatikan dalam pendirian suatu pabrik. Tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan menentukan efisiensi suatu perusahaan. Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas fisik pabrik untuk menunjang proses produksi. Pengaturan tata letak pabrik harus memperhatikan luas area yang ada (Sritomo Wignjosoebroto, 1992).

Dalam perancangan ini penempatan unit proses produksi disesuaikan dengan aliran proses pembuatan produk. Tujuan dari pengaturan tata letak ini adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan, memudahkan pengawasan kegiatan produksi, dan meningkatkan efisiensi produksi. Sedangkan pengaturan penempatan

mesin dan fasilitas produksi penunjang lainnya dilakukan agar gerakan material bahan baku dan personil kerja dalam setiap unit produksi dapat berjalan lancar.

3.8.1 Lokasi pabrik

Lokasi sangat penting bagi suatu pabrik, karena akan mempengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan dan dalam menentukan kelangsungan proses produksi. Tujuan penentuan lokasi suatu pabrik dengan tepat adalah untuk membantu pabrik beroperasi atau berproduksi dengan lancar, efektif, dan efisien. Dengan melihat tujuan di atas maka dalam menentukan lokasi pabrik perlu pula diperhatikan faktor – faktor yang mempengaruhi besarnya biaya produksi dan biaya – biaya distribusi dari barang – barang yang dihasilkan sehingga biaya – biaya ini dapat ditekan serendah mungkin. Akan tetapi hendaknya juga dapat memenuhi sasaran penjualan, dalam arti dapat memberikan barang – barang tepat pada waktunya dengan jumlah, kualitas, dan harga yang layak. Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang tepat akan memberikan :

1. Pelayanan konsumen yang memuaskan.
2. Mudah mendapatkan bahan – bahan baku yang cukup dan kontinyu dengan harga yang murah.
3. Mendapatkan tenaga kerja dalam jumlah yang cukup.

4. Adanya pemikiran untuk perluasan pabrik jangka panjang.

Pemilihan lokasi pabrik secara umum memilih lokasi pabrik yang berada di pinggir kota, yaitu wilayah kabupaten Batang, dengan beberapa dasar pertimbangan yaitu :

1. Persediaan bahan baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan suatu pabrik sehingga bahan baku perlu diperhatikan. Lokasi pabrik di kabupaten Batang ini ditetapkan dengan pertimbangan terdapatnya beberapa pabrik pemintalan di daerah Pekalongan sehingga dalam memperoleh bahan baku akan lebih mudah dan murah.

2. Fasilitas transportasi

Fasilitas transportasi di wilayah berdirinya pabrik tidak banyak mengalami kesulitan karena dapat dilakukan dengan menggunakan truk sehingga prosesnya cepat, murah, dan mudah.

3. Tenaga kerja

Pendirian pabrik di wilayah kabupaten Batang ini akan berdampak pada terbukanya lapangan pekerjaan baru, sehingga akan mengurangi angka pengangguran.

4. Letak pasar

5. Iklim

6. Faktor lain

3.8.2 Tata ruang

Pengaturan ruangan dalam suatu pabrik sangat berhubungan erat dengan luas area yang dibutuhkan untuk mesin – mesin dan peralatan produksi, penempatan material, keleluasaan operasi untuk bergerak, dan aktifitas – aktifitas lainnya. Pengaturan tata letak bangunan pabrik dikelompokkan dalam 3 kelompok, yaitu :

1. Daerah operasi mesin – mesin dan peralatan produksi, meliputi :
 - a. Kelonggaran – kelonggaran ruangan antar mesin.
 - b. Maintenance seperti perawatan dan pemindahan bahan.
 - c. Tempat penyimpanan peralatan penunjang produksi.
 - d. Ruang untuk pekerja dan staff.
2. Daerah penyimpanan bahan baku dan produk jadi, meliputi :
 - a. Gudang bahan baku.
 - b. Gudang bahan jadi.
 - c. Gudang bahan antar mesin.
 - d. Gudang suku cadang.
3. Daerah fasilitas – fasilitas service, meliputi :
 - a. Daerah pusat listrik.
 - b. Daerah AC.
 - c. Daerah penyedia air.
 - d. Daerah penyedia uap air dan boiler.

e. Ruangan bengkel pabrik.

Adapun perincian luas tanah dan bangunan yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

1. Tanah	
Luas	: 18.750 m ²
Panjang	: 150 m
Lebar	: 125 m
2. Litbang	: 10 x 10 m
3. Kantor induk	: 18 x 22 m
4. Masjid	: 15 x 20 m
5. Kantin I	: 10 x 10 m
6. Pos satpam I	: 10 x 10 m
7. Koperasi	: 10 x 10 m
8. Poliklinik	: 10 x 10 m
9. Area parkir	: 10 x 20 m
10. Bengkel	: 10 x 10 m
11. Area kontrol AC	: 10 x 10 m
12. Area kontrol listrik	: 10 x 10 m
13. Pengolahan limbah	: 10 x 60 m
14. Mess karyawan	: 7 x 60 m
15. Kantin II	: 7 x 12 m
16. Pos satpam II	: 6 x 4 m

17. Gudang benang	: 15 x 30 m
18. Gudang zat warna dan obat bantu	: 15 x 20 m
19. Laboratorium	: 10 x 10 m
20. Ruang dyeing	: 20 x 50 m
21. Ruang persiapan	: 12 x 50 m
22. Ruang pertenunan	: 62,5 x 50 m
23. Ruang finishing	: 8 x 22 m
24. Ruang sewing	: 22 x 22 m
25. Gudang sarung	: 12 x 20 m
26. Ruang folding dan packing	: 10 x 20 m
27. Ruang sopir	: 6 x 4 m



3.8.3 Tata letak alat

Pabrik pertenunan dalam proses produksinya untuk menghasilkan kain yang sesuai yang diinginkan melewati beberapa alat proses. Penempatan dan penyusunan mesin – mesin harus berurutan untuk tiap proses dan saling menguntungkan satu sama lain. Dalam menempatkan alat proses harus diperhatikan hal – hal sebagai berikut:

1. Pertimbangan faktor keselamatan

Peletakan alat pabrik harus tetap memperhatikan faktor keselamatan manusia. Dalam hal ini terdapat dua hal yaitu pengaturan dan penataan yang baik. Bila ada tempat untuk semua alat dan semua alat yang berada pada tempatnya, dapat menghindarkan sejumlah besar kecelakaan. Pengaturan yang baik yaitu menyingkirkan barang – barang yang mengganggu sirkulasi manusia atau alat, dan itu yang terpenting. Jalanan harus diberi tanda yang jelas dan tidak boleh dipakai menyimpan bahan.

Pengaturan yang baik juga berarti bahwa bahan harus disimpan dengan baik dan bahan tak terpakai disingkirkan. Design peletakkan alat – alat harus disesuaikan dengan fungsi alat, zoning alat, dan sirkulasi penunjangnya. Pengaturan dan penataan alat yang baik bukan hanya mengurangi resiko kecelakaan dengan menghilangkan resiko fisiknya, tetapi juga berperan dalam keselamatan melalui efek psikologinya. Bila diberi

perhatian cukup banyak untuk pengaturan dan penataan ruangan yang baik akan dapat meningkatkan prestasi kerja karyawan.

2. Kemudahan operasi

Pengaturan dan penataan peralatan pabrik harus memudahkan sirkulasi manusia maupun barang, penempatan alat – alat harus disesuaikan dengan zone pekerjaan, sehingga akan memudahkan operator alat dan sirkulasi.

3. Pemeliharaan

Alat – alat pabrik harus mudah dijangkau oleh orang atau peralatan maintenance, sehingga apabila suatu saat terjadi kerusakan mesin maka bagian maintenance dengan mudah akan memperbaikinya. Peletakkan alat – alat pabrik ditata sedemikian rupa sehingga pencapaian serta sirkulasi untuk maintenance tidak mengalami kesulitan.

3.9 Evaluasi Ekonomi

3.9.1 Biaya produksi

1. Modal investasi

a. Tanah seluas 18.750 m²

@ Rp. 150.000

Rp. 2.812.500.000

b. Gedung seluas 8.573 m²

1 mesin @ Rp. 115.000.000	Rp.	115.000.000
11)Washing		
1 mesin @ Rp. 125.000.000	Rp.	125.000.000
12)Stentering		
1 mesin @ Rp. 410.000.000	Rp.	410.000.000
13)Calendering		
1 mesin @ Rp. 50.000.000	Rp.	50.000.000
14)Sewing		
63 mesin @ Rp. 2.500.000	Rp.	157.500.000
15)Folding		
1 mesin @ Rp. 4.000.000	Rp.	4.000.000
16)Spare part	Rp.	2.000.000
17)Pompa uap air	Rp.	50.000.000
18)Boiler	Rp.	100.000.000
19)Pemasangan	<u>Rp.</u>	<u>30.000.000</u>
Total biaya mesin produksi	Rp.	79.456.500.000

d. Notaries/konsultan (0,01% modal investasi)

Rp. 9.316.250

e. Equipment

1) AC

5 buah @ Rp. 2.500.000 Rp. 12.500.000

2) Fan			
25 buah @ Rp. 300.000	Rp.		7.500.000
3) Pipa	Rp.		30.000.000
4) Mesin diesel			
2 buah @ Rp. 50.000.000	Rp.		100.000.000
5) Pompa air			
1 buah @ Rp. 10.000.000	Rp.		10.000.000
6) Tangki kanji			
2 buah @ Rp. 1.250.000	Rp.		2.500.000
7) Dust collector	Rp.		36.000.000
8) Beam tenun			
310 buah @ Rp. 300.000	Rp.		93.000.000
9) Beam lusi			
2 buah @ Rp. 500.000	Rp.		1.000.000
10)Komputer			
5 buah @ Rp. 4.000.000	Rp.		<u>20.000.000</u>
Total biaya equipment	Rp.		312.500.000

f. Instalasi listrik, telepon, air, dan limbah

1) Instalasi listrik	Rp.		150.000.000
2) Instalasi air	Rp.		15.000.000
3) Instalasi limbah	Rp.		30.000.000

4) Hydrant	Rp.	25.000.000
5) Instalasi telepon	<u>Rp.</u>	<u>3.500.000</u>
Total biaya instalasi	Rp.	223.500.000

g. Transportasi

1) Mobil	Rp.	50.000.000
2) Truk		
3 buah @ Rp. 300.000.000	Rp.	900.000.000
3) Forklift	Rp.	50.000.000
4) Bus		
2 buah @ Rp. 400.000.000	Rp.	800.000.000
5) Kereta dorong		
10 buah @ Rp. 250.000	Rp.	2.500.000
6) Kereta beam	<u>Rp.</u>	<u>2.000.000</u>
Total biaya transportasi	Rp.	1.804.500.000

h. Alat – alat kantor dan meubel Rp. 100.000.000

i. Biaya training karyawan Rp. 30.000.000

Total modal investasi Rp. 93.331.148.300

2. Modal kerja/tahun

a. Gaji pegawai Rp. 3.094.320.000

b. Biaya bahan baku benang Rp. 19.710.007.800

c. Biaya bahan pembantu

1) Pencelupan

a) Levelling

24.523,848 kg @ Rp. 8.000	Rp.	196.190.784
---------------------------	-----	-------------

b) Triplex DP

6.130,962 kg @ Rp.10.000	Rp.	61.309.620
--------------------------	-----	------------

c) Sunmorl RC 1

24.523,848 kg @ Rp. 6.000	Rp.	147.143.088
---------------------------	-----	-------------

d) Garam glauber

245.238,48 Kg @ Rp. 7.860	Rp.	1.927.574.453
---------------------------	-----	---------------

e) Soda abu

91.964,43 kg @ Rp. 6.000	Rp.	551.786.580
--------------------------	-----	-------------

f) Neocrystal NK 2000

6.130,962 kg @ Rp. 10.000	Rp.	61.309.620
---------------------------	-----	------------

g) Lipotol RC 5 reaktif

24.523,848 kg @ Rp. 7.860	Rp.	192.757.445
---------------------------	-----	-------------

h) Acetic acid zat warna disperse

6.130,962 kg @ Rp. 30.000	Rp.	183.928.860
---------------------------	-----	-------------

i) Acetic acid zat warna reaktif

6.130,962 kg @ Rp. 44.200	Rp.	270.988.520
---------------------------	-----	-------------

j) Zat warna disperse

40.870,934 kg @ Rp. 55.000	Rp.	2.247.901.370
----------------------------	-----	---------------

k) Zat warna reaktif

25.544,334 kg @ Rp. 45.000 Rp. 1.149.495.030

Total biaya pencelupan Rp. 6.990.385.370

2) Penganjian

a) Tapioka

200 kg @ Rp. 2.300 Rp. 460.000

b) PVA

200 kg @ Rp. 1.500 Rp. 300.000

c) Terusi

0,4 kg @ Rp. 52.500 Rp. 21.000

d) Pulocryl

10 kg @ Rp. 6.000 Rp. 60.000

e) Orisol wax

0,6 liter @ Rp. 80.000 Rp. 48.000

f) Teepol

0,6 liter @ Rp. 32.000 Rp. 19.200

Biaya 1 resep penganjian Rp. 908.200

Untuk 1.347,84 resep penganjian Rp. 1.224.108.300

3) Pencucian

Leophol, 81 kg @ Rp. 84.000 Rp. 6.804.000

4) Pembakaran bulu

LPG, 3600 kg @ Rp. 34.000	Rp.	<u>122.400.000</u>
Total biaya bahan pembantu	Rp.	8.343.697.662
d. Biaya bahan bakar (solar)	Rp.	374.465.759
e. Biaya asuransi (10% modal investasi)	Rp.	9.333.114.838
f. Biaya telekomunikasi	Rp.	36.000.000
g. Biaya listrik	Rp.	2.099.482.067
h. Biaya bahan pembungkus	Rp.	300.000.000
i. Biaya pemeliharaan	Rp.	1.352.197.500
j. Administrasi biaya penjualan	Rp.	285.859.687
k. Penyusutan		
1) Bangunan		
Harga awal (P)	= Rp.	8.573.000.000
Harga akhir (L)	= Rp.	0
Umur (n)	=	50 tahun
Depresiasi bangunan	= $\frac{P - L}{n}$	
	=	$\frac{\text{Rp. 8.573.000.000} - 0}{50}$
	=	Rp. 171.460.000
2) Mesin dan equipment		
Harga awal (P)	= Rp.	79.769.000.000

Harga akhir (L) = Rp. 0

Umur (n) = 30

Depresiasi mesin dan equipment :

$$D = \frac{P - L}{n}$$

$$= \frac{79.769.000.000 - 0}{30}$$

$$= \text{Rp. } 2.658.966.667$$

3) Transportasi

Harga awal (P) = Rp. 1.804.500.000

Harga akhir (L) = Rp. 360.900.000

Umur (n) = 10

$$\text{Depresiasi transportasi} = \frac{P - L}{n}$$

$$= \frac{1.804.500.000 - 360.900.000}{10}$$

$$= \text{Rp. } 144.360.000$$

4) Inventaris

Harga awal (P) = Rp. 100.000.000

Harga akhir (L) = Rp. 10.000.000

Umur (n) = 5

$$\text{Depresiasi inventaris} = \frac{P - L}{n}$$

$$= \frac{100.000.000 - 10.000.000}{5}$$

$$= \text{Rp. } 18.000.000$$

Total depresiasi	Rp.	<u>2.992.786.667</u>
Total modal kerja	Rp.	47.921.931.900
3. Biaya tetap (fixed cost)		
a. Biaya gaji pegawai	Rp.	3.094.320.000
b. Biaya penyusutan	Rp.	2.992.786.667
c. Biaya asuransi	Rp.	9.333.114.838
d. Biaya administrasi	Rp.	285.859.687
e. Biaya pemeliharaan	Rp.	<u>1.352.197.500</u>
	Rp.	17.058.278.690
4. Biaya variable (variable cost)		
a. Biaya bahan baku benang	Rp.	19.710.007.800
b. Biaya bahan pembantu	Rp.	8.343.697.662
c. Biaya telekomunikasi	Rp.	36.000.000
d. Biaya listrik PLN	Rp.	2.099.482.067
e. Biaya bahan bakar	Rp.	374.465.759
f. Biaya bahan pembungkus	Rp.	<u>300.000.000</u>
	Rp.	30.863.653.200

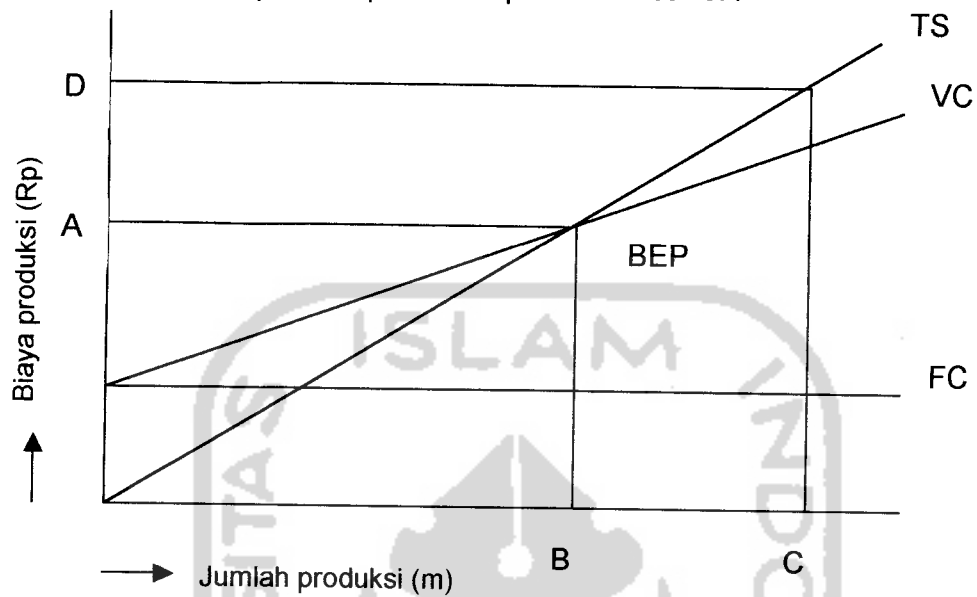
Produksi kain/tahun = 7.687.500 meter

$$\begin{aligned}
 \text{Harga pokok/meter} &= \frac{\text{fixed cost} + \text{variable cost}}{\text{produksi kain / tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 17.058.278.690} + \text{Rp. 30.863.653.200}}{7.687.500} \\
 &= \text{Rp. 6.233,747} \\
 \text{Keuntungan} &= 20 \% \times \text{harga pokok/meter} \\
 &= 20 \% \times \text{Rp. 6.233,747} \\
 &= \text{Rp. 1.246,749} \\
 \text{Pajak} &= 5 \% \times (\text{harga pokok/meter} + \text{keuntungan}) \\
 &= \text{Rp. 374,024} \\
 \text{Harga jual/meter} &= \text{harga pokok/meter} + \text{keuntungan} + \text{pajak} \\
 &= \text{Rp. 6.233,747} + \text{Rp. 1.246,749} + \text{Rp. 374,024} \\
 &= \text{Rp. 7.854,522} \\
 \text{Harga jual/potong} &= 2,05 \times \text{harga jual/meter} \\
 &= 2,05 \times \text{Rp. 7.854,522} \\
 &= \text{Rp. 16.101,769} \\
 \text{Break event point} &= \frac{\text{fixed cost}}{\text{harga jual / meter} - \text{variable cost / meter}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 17.058.278.690}}{\text{Rp. 7.854,522} - \text{Rp. 4.014,784}} \\
 &= 4.442.563,369 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Break event point} &= \frac{\text{jumlah produksi pada BEP}}{\text{jumlah produksi total}} \times 100\% \\
 &= \frac{4.442.563,369}{7.687.500} \times 100\% \\
 &= 57,789\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Harga jual pada BEP} &= \text{titik BEP} \times \text{harga jual/meter} \\
 &= 4.442.563,369 \times \text{Rp. } 7.854,522 \\
 &= \text{Rp. } 34.894.211.700 \\
 \text{Total sales} &= \text{Harga jual/potong} \times \text{jumlah produksi/tahun} \\
 &= \text{Rp. } 16.101,769 \times 3.750.000 \\
 &= \text{Rp. } 60.381.633.700
 \end{aligned}$$

Grafik *break event point* dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Grafik *break event point*

- A = harga jual pada *BEP* (Rp. 34.894.211.700)
- B = jumlah produk pada *BEP* (4.442.563,369 meter)
- C = jumlah produksi total (7.687.500 meter)
- D = biaya produksi total (Rp. 47.921.931.900)
- FC = *fixed cost* (Rp. 17.058.278.690)
- VC = *variable cost* (Rp. 30.863.653.200)
- TS = *total sales* (Rp. 60.381.633.700)

3.9.2 Waktu pengembalian modal (*Pay Out Time*)

Pay out time adalah pengembalian modal yang didasarkan pada keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini dibutuhkan untuk mengetahui dalam berapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian modal tersebut tidak mengikutkan modal kerja perusahaan akan tetapi modal investasinya saja. Dengan demikian dapat diketahui waktu pengembalian modal tersebut.

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan/tahun} &= \text{Rp. } 1.246,749/\text{meter} \times 7.687.500 \text{ meter} \\
 &= \text{Rp. } 9.584.382.938 \\
 \text{Modal investasi} &= \text{Rp. } 93.331.148.300 \\
 \text{Pay Out Time} &= \frac{\text{modal investasi}}{\text{keuntungan/ tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp. } 93.331.148.300}{\text{Rp. } 9.584.382.938} \\
 &= 9,738 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

BAB IV

KESIMPULAN

Berdasarkan pra rancangan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pabrik tekstil yang akan memproduksi kain tenun jenis sarung palekat dapat didirikan dan menghasilkan keuntungan. Agar dapat mencapai hasil produksi yang diinginkan, yaitu sebanyak 7.687.500 meter/tahun dibutuhkan bahan baku benang lusi sebanyak 532.931,427 kg dan benang pakan sebanyak 488.841,918 kg. Hasil produksi maksimal dapat diperoleh dengan peningkatan efisiensi dan efektifitas mesin maupun karyawan.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilaksanakan dapat diketahui :

Harga jual/potong = Rp. 16.101,769

Break event point = 4.442.563,369 meter

Pay out time = 9 tahun 8 bulan

Modal investasi = Rp. 93.331.148.300

Setelah mempertimbangkan berbagai factor, terutama kemudahan dalam mendapatkan bahan baku dan karyawan, iklim yang sesuai, dan pangsa pasar yang baik, maka lokasi pendirian pabrik ditetapkan di Jalan Raya Semarang-Batang, Kabupaten Batang.

DAFTAR PUSTAKA

- [CAR60] Cartee, E. F., dan J. C. Hubbard. *Fabric Structure and Analysis*. Clemson : School of Textile The Clemson Agricultural College, 1960.
- [DEM97] Demir, Ali dan Hassan Mohamed Behery. *Synthetic Filament Yarn*. New Jersey : Prentice Hall, 1997.
- [DJO82] Djoemala, Mahmud. *Thesis Mengenai Studi Standarisasi Kain Sarung*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1982.
- [SUS98] Hadi Susanto, Gumbolo. *Teknik Lingkungan*. Jogjakarta : FTI-UII, 1998.
- [HAR95] Harningtyas. *Thesis Mengenai Pengamatan pada Kain Sarung pada Mesin Tenun RRC*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1995.
- [ISM78] Isminingsih, Nn dan Rasjid Djufri. *Pengantar Kimia Zat Warna*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1978.
- [JUM77] Jumaeri, et. al. *Pengetahuan Barang Tekstil*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1977.
- [JUM74] Jumaeri, Okim Djamhir, dan Wagimun. *Textile Design*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1974.
- [LEE65] Lee, Tan Yat. *Membandingkan Pembuatan Sarung Satu Kali Lebar dengan Dua Kali Lebar*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1965.
- [MON75] Moncrieff, R.W. *Man Made Fibres*. Boston : Newnes-Butterworths, 1975.
- [SOE73] Soeparli, Liek, et. al. *Teknologi Pertenunan*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1973.
- [SOE74] Soeparli, Liek, et. al. *Teknologi Persiapan Pertenunan*. Bandung : Institut Teknologi Tekstil, 1974.
- [WIG92] Wignjosoebroto, Sritomo. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Jakarta : Guna Widya, 1992.