

**PRA-RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMBUATAN
KAIN PRIMISIMA DENGAN BAHAN BAKU 100% COTTON
KAPASITAS PRODUKSI 1.800.000 m/tahun**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia Konsentrasi Teknik Tekstil**



Oleh:

Nama	: Silmi Ni'mah Fadhilah	Nama	: Faridatuz Zuhroh
No. Mahasiswa	: 12521221	No. Mahasiswa	: 12521219

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PRA-RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMBUATAN KAIN PRIMISIMA DENGAN BAHAN
BAKU 100% COTTON
KAPASITAS PRODUKSI 1.800.000 m/tahun**

PERANCANGAN PABRIK



Oleh:

Nama : Silmi Ni'mah Fadhilah

Nama : Faridatuz Zuhroh

NIM : 12521221

NIM : 12521219

Yogyakarta, 02 Mei 2016

Pembimbing

(Ir. Superman, MT)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PRA-RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMBUATAN KAIN PRIMISIMA
DENGAN BAHAN BAKU 100% COTTON KAPASITAS PRODUKSI
1.800.000 m/tahun**

PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama : Silmi Ni'mah Fadhilah

No. Mahasiswa : 12521221

Telah Dipertahankan Didepan Sidang Pendadaran Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Teknik Tekstil
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 27 Mei 2016

Tim penguji

Ir. Suparman. MT
Ketua

Ir. Pratikno Hidayat. M.Sc
Anggota I

Ir. Sukirman. MM
Anggota II



Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Drs. Ir. Faisal R.M., MSIE., PhD

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PRA-RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMBUATAN KAIN PRIMISIMA
DENGAN BAHAN BAKU 100% COTTON KAPASITAS PRODUKSI
1.800.000 m/tahun**

PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama : Faridatuz Zuhroh

No. Mahasiswa : 12521219

Telah Dipertahankan Didepan Sidang Pendadaran Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Teknik Tekstil
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 27 Mei 2016

Tim penguji

Ir. Suparman. MT
Ketua

Ir. Pratikno Hidayat . M.Sc
Anggota I

Ir. Sukirman. MM
Anggota II



Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Drs. Ir. Faisal R.M., MSIE., PhD

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Silmi Nimah Fadhilah

NIM : 12521221

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan mencantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian hasil karya ini adalah bukan hasil dari karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.



Yogyakarta, 02 Mei 2016

(Silmi Nimah Fadhilah)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

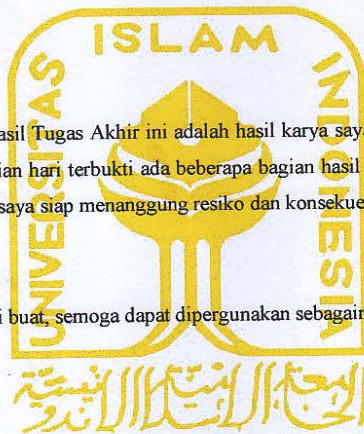
Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Faridatuz Zuhroh

NIM : 12521219

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan mencantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian hasil karya ini adalah bukan hasil dari karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.



Yogyakarta, 02 Mei 2016

(Faridatuz Zuhroh)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah pada junjungan kita nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “**PRA-RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMBUATAN KAIN PRIMISIMA DENGAN BAHAN BAKU 100% COTTON KAPASITAS PRODUKSI 1.800.000 m/tahun**” ini di susun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana strata 1 (S1) Pada bidang studi Teknik tekstil, Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

1. **Allah SWT** yang selalu memberi rahmat dan hidayah-Nya.
2. **Bapak dan ibu** yang selalu tulus dan ikhlas dalam memberikan kasih sayang serta motivasinya.
3. Bapak **Dr. Imam Djati Widodo, M.Eng., Sc.** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak **Drs. Ir. Faisal RM, MSIE., Ph.D.** selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak **Ir. Suparman MT** selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas akhir yang telah memberikan kritik dan saran-sarannya kepada saya terutama dalam penyelesaian laporan ini.
6. Segenap **Dosen Fakultas Teknologi Industri khususnya dosen Teknik Tekstil** yang tidak pernah lelah untuk mendidik dan membimbing saya.
7. Teman – teman teknik kimia teknik tekstil, angkatan 2012
8. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu –persatu

Dengan kerendahan hati, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam pelaksanaan maupun penyusunan laporan pra-rancangan untuk masa yang akan datang lebih baik dan sempurna. Besar harapan saya juga agar karya kecil ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan juga bagi kemajuan dunia pendidikan khususnya bidang Tekstil.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 2 Mei 2016

Penyusun

HALAMAN PERSEMBAHAN

Persembahan Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Ayah dan Ibu yang selalu membimbing dan mendukung semua yang terbaik untuk anak-anaknya, yang selalu berjuang dan berdoa demi kesuksesan anak-anaknya, semoga persembahan ini bisa membuatnya tersenyum bahagia. amin

Kakak-Kakak dan Adik-Adik tercinta, yang selalu menambah keceriaan di dunia ini, tanpa kalian hidup ini tidak berwarna. Hehe

Bapak Kyai dan Ibu Nyai, sebagai Bapak dan Ibu Kami selama kami merantau di Yogyakarta, terimakasih atas semua ilmu dan bimbingannya, semoga saya bisa menjadi santri yang selalu diridhoi beliau beliau,, amin

Sahabat-sahabat yang cantik-cantik, yang suka menemani disaat suka maupun duka, sukses terus buat kalian..

Semua temen-temen Teknik Tekstil dan Teknik Kimia, tanpa kalian hari-hari dikampus tidak menyenangkan, yeay !!

Semua Temen-Temen Asrama Pandanaran komplek dua dan komplek empat yang bersama-sama berjuang meraih cita-cita di dunia maupun di akhirat.

.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka	8
BAB II PERANCANGAN PRODUK.....	12
2.1. Spesifikasi Produk	12
2.2. Spesifikasi Bahan Baku	14
2.3. Pengendalian kualitas.....	16
2.3.1. Pengendalian Kualitas bahan baku	16
2.3.2. Pengendalian kualitas Semi produksi	17
2.3.3. Pengendalian Kualitas akhir	17
BAB III PERANCANGAN PROSES.....	19
3.1. Uraian Proses	19

3.1.1 Proses PersiapanPertenunan	21
3.1.2 Proses Penghanian	22
3.1.3 Proses Penganjian	25
3.1.4 Proses Pencucukan	28
3.1.5 Proses Pertenunan.....	30
3.1.6 Proses Inspecting	33
3.1.7 Proses Desizing	36
3.1.8 Proses Merserisizing.....	37
3.1.9 Pengelantangan dan pemutihan optik.....	38
3.2 Spesifikasi Mesin Produk	41
3.2.1 Mesin Penghanian	41
3.2.2 Mesin Sizing	42
3.2.3 Mesin drawing-in.....	42
3.2.4 Mesin Tenun	42
3.2.5 Mesin Inspecting	42
3.2.6 Mesin Desizing	43
3.2.7 Mesin Merserisizing	43
3.2.8 Mesin Bleaching	43
3.3 Rencana Produksi	43
3.3.1 Analisa Kebutuhan Bahan Baku	43
a. Kebutuhan Benang Lusi.....	44
b. Kebutuhan Benang Pakan.....	44
3.3.2 Analisa Kebutuhan Mesin	45

a. Kebutuhan Mesin Tenun.....	45
b. Kebutuhan Mesin Drawing-in	47
c. Kebutuhan Mesin Sizing.....	47
d. Kebutuhan Mesin Warping.....	48
e. Kebutuhan Mesin Inspecting	49
f. Kebutuhan Mesin Desizing	49
g. Kebutuhan Mesin Merserisizing.....	50
h. Kebutuhan Mesin Bleaching.....	50
BAB IV PERANCANGAN PABRIK.....	52
4.1 Lokasi Pabrik	52
4.2 Tata Letak Pabrik.....	54
4.3 Tata Letak Mesin	58
4.4 Perencanaan Utilitas.....	60
4.4.1 Unit Penyediaan Air	61
4.4.2 Unit Penyediaan Listrik.....	62
4.4.3. Bahan Bakar	63
4.4.4 Sarana Penunjang Produksi	64
a. Sarana Transportasi.....	64
b. Area Parkir.....	65
c. Sarana Komunikasi	65
d. Perlengkapan dan sarana penunjang.....	66
4.4.5 Perhitungan Utilitas	66
a. Perhitungan Kebutuhan Air	66

b. Perhitungan Kebutuhan Listrik.....	68
c. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar	125
4.5 Organisasi Perusahaan	126
4.5.1 Bentuk Organisasi	126
4.5.2 Struktur Organisasi	127
4.5.3 Lingkup dan Tanggung Jawab.....	128
4.5.4 Ketenagakerjaan	134
a. Penggolongan jumlah karyawan	134
b. Jumlah Karyawan	136
c. Waktu Kerja Karyawan.....	138
d. Rekrutmen Karyawan	138
4.5.5 Riset dan Pengembangan Perusahaan	140
4.5.6 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	142
4.5.7 Kesejahteraan Karyawan	143
4.5.8 Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	145
4.5.9 Kewajiban dan Hak Pekerja	147
4.6 Evaluasi Ekonomi	147
4.6.1 Modal Investasi	147
4.6.2 Modal Kerja.....	151
4.6.3 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	152
4.6.4 Biaya Tidak Tetap (<i>Variabel Cost</i>)	157
4.6.5 Sumber Pembiayaan	162
4.6.6 Perhitungan Harga Jual.....	164

4.6.7 Analisa Keuntungan	165
4.6.8 Analisa Kelayakan.....	165
a. <i>Break Event Point</i> (BEP)	166
b. <i>Shut Down Point</i> (SDP)	168
c. <i>Return On Investment</i> (ROI)	169
d. <i>Pay Out Time</i> (POT)	170
BAB V PENUTUP	172
5.1 Kesimpulan	172
5.2 Saran	173
DAFTAR PUSTAKA	174
LAMPIRAN	179

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perkembangan impor kain tenun 100% combed cotton.....	4
Tabel 1.2	Perhitungan Metode Tren Linear	7
Tabel 1.3	Prediksi Kebutuhan kain tenun combed 100 % cotton	7
Tabel 3.1	<i>Grade 4 Point System</i>	35
Tabel 3.2	<i>Grade 10 Point System</i>	35
Tabel 3.3	Kebutuhan benang lusi dan pakan	45
Tabel 3.4	Kebutuhan mesin	51
Tabel 4.1	Luas ruangan dan luas lahan	57
Tabel 4.2	Rekapitulasi penggunaan air perusahaan.....	67
Tabel 4.3	Rekapitulasi kebutuhan listrik.....	118
Tabel 4.4	kebutuhan Kipas Angin	122
Tabel 4.5	Penggolongan dan Jumlah Tenaga Kerja	140
Tabel 4.6	Gaji Karyawan	143
Tabel 4.7	Biaya tanah dan bangunan.....	147
Tabel 4.8	Biaya Mesin – mesin	148
Tabel 4.9	Biaya Instalasi	148
Tabel 4.10	Biaya izin usaha.....	148
Tabel 4.11	Biaya penunjang utilitas.....	149
Tabel 4.12	Biaya Inventaris.....	150
Tabel 4.13	Rekapitulasi Modal Investasi	151
Tabel 4.14	Gaji Karyawan/tahun.....	154
Tabel 4.15	Rincian biaya depresiasi	155
Tabel 4.16	Rekapitulasi Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	156

Tabel 4.17 Biaya bahan baku benang pertahun	158
Tabel 4.18 Biaya Bahan baku zat kimia.....	158
Tabel 4.19 Biaya Zat kimia pengolah limbah.....	160
Tabel 4.20 Rekapitulasi biaya utilitas	160
Tabel 4.21 Rekapitulasi biaya pendanaan	162
Tabel 4.22 Rekapitulasi perhitungan angsuran.....	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alur Proses Pembuatan Kain.....	21
Gambar 3.2	Skema Diagram MesinWarping	25
Gambar 3.3	Skema Diagram Mesin Sizing.....	28
Gambar 3.4	Anyaman Polos	32
Gambar 3.5	Skema Proses Pertenunan secara umum	33
Gambar 3.6	Skema Proses Perenunan Mesin Air Jet Loom	33
Gambar 3.7	Skema Proses Desizing	37
Gambar 3.8	Mesin Merсерisasi	37
Gambar 3.9	Flowchart Pemutihan Optik	40
Gambar 4.1	Layout pabrik	56
Gambar 4.2	Struktur Organisasi.....	127
Gambar 4.3	Flowchart Rekrutmen Karyawan	139
Gambar 4.4	Grafik BEP pada produksi kain primisima 100% cotton dengan kapasitas 1.800.000 m/tahun	171

ABSTRACT

Nowadays, more and more of the textile industry in Indonesia, increasingly diverse textile products also produced and circulated in the market. It shows that Indonesia's textile industry flourished and rapidly.

Human needs will be textiles and textile products (TPT) is a need that might not be denied its development. It cannot be denied because basically every human being inevitably grow and develop so that characterises their needs adjusting. One of the providers (source) TPT is the textile industry. On the design of the factory, we designed a loom factory, with production materials or fabrics are most often used for clothing.

An awful lot of this type of fabric is needed in Indonesia depending on the usefulness of the fabric itself, one of the fabrics are often used for the needs of fabric is primisima fabric. primisima fabric is the most subtle and are usually used to make batik that it is very smooth.

Keyword: Weaving, Primisima

ABSTRAK

Dewasa ini, semakin banyak industri pertekstilan di Indonesia, semakin beragam pula produk tekstil yang dihasilkan dan beredar di pasaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa di Indonesia industri pertekstilan berkembang maju dan pesat.

Kebutuhan manusia akan tekstil dan produk tekstil (TPT) adalah kebutuhan yang tidak mungkin dipungkiri akan perkembangannya. Hal tersebut tidak bisa dipungkiri karena pada dasarnya setiap manusia pasti tumbuh dan berkembang sehingga kebutuhannya pun demikian menyesuaikan. Salah satu penyedia (sumber) TPT tersebut adalah industri tekstil. Pada perancangan pabrik ini, kami merancang pabrik tenun, dengan produksi bahan atau kain yang paling sering digunakan untuk kebutuhan sandang.

Banyak sekali jenis kain yang dibutuhkan di Indonesia bergantung pada kegunaan kain itu sendiri, salah satu kain yang sering digunakan untuk kebutuhan sandang adalah kain primisima. Kain primisima adalah kain yang paling halus dan biasanya digunakan untuk membuat batik tulis yang sangat halus.

Kata Kunci: Pertenunan, Primisima

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan manusia akan tekstil dan produk tekstil (TPT) adalah kebutuhan yang tidak mungkin dipungkiri akan perkembangannya. Hal tersebut tidak bisa dipungkiri karena pada dasarnya setiap manusia pasti tumbuh dan berkembang sehingga kebutuhannya pun demikian menyesuaikan. Salah satu penyedia (sumber) TPT tersebut adalah industri tekstil.

Sejauh ini perindustrian dibidang tekstil adalah sektor industri penyumbang devisa terbesar di sektor non-migas di Indonesia. Sehingga tidak heran jika semakin banyak masyarakat Indonesia tertarik untuk bekerja di dalamnya, karena pada kenyataannya industri tekstil memang banyak menyerap tenaga kerja. Dewasa ini, semakin banyak industri pertekstilan di Indonesia, semakin beragam pula produk tekstil yang dihasilkan dan beredar di pasaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa di Indonesia industri pertekstilan berkembang maju dan pesat.

Inovasi-inovasi dibidang TPT pun mulai berkembang dan bertambah keragaman atau variasinya. Perkembangan tersebut terjadi secara terus-menerus, salah satu tujuannya yaitu dalam rangka meningkatkan kuantitas maupun kualitas TPT demi mampu memproduksi

sesuai keinginan konsumen serta menjaga agar mampu bersaing di pasar global yang lebih kompetitif.

Definisi TPT dapat dijelaskan dari definisi tekstil dan produk tekstil itu sendiri. Kata tekstil berasal dari bahasa latin, yaitu *textiles* yang berarti menenun atau tenunan. Namun secara umum tekstil diartikan sebagai sebuah barang/benda yang bahan bakunya berasal dari serat (umumnya adalah kapas, poliester, rayon) yang dipintal (*spinning*) menjadi benang dan kemudian dianyam/ditenun (*weaving*) atau dirajut (*knitting*) menjadi kain yang setelah dilakukan penyempurnaan (*finishing*) digunakan untuk bahan baku produk tekstil. Produk tekstil adalah hasil pengolahan lebih lanjut dari tekstil, baik yang setengah jadi maupun yang telah jadi. Yang termasuk dalam produk tekstil adalah pakaian jadi (garmen), tekstil rumah tangga, dan kebutuhan industri.

Pra rancangan pabrik ini dibuat bertujuan merancang kain primisima berbahan 100% *cotton* dengan sifat unggulan yang paling banyak digunakan di pasaran. Pengertian dari kain primisima adalah kain yang paling halus dan biasanya juga dapat digunakan untuk membuat batik tulis yang sangat halus.

Tugas akhir ini dirancang dengan tujuan pemenuhan kebutuhan masyarakat Indonesia akan tekstil, khususnya untuk bidang garmen atau pakaian. Tingginya kebutuhan hal tersebut diperjelas dengan jumlah impor kain 100% *cotton combed* di Indonesia yang cenderung tinggi. Untuk itu dengan perancangan tugas akhir diharapkan dapat menurunkan jumlah

impor kain 100% *cotton combed* tersebut. Selain prospek atau tujuan pemenuhan kebutuhan, pra rancangan pabrik ini juga dalam rangka prospek pengembangan perekonomian. Dengan hadirnya MEA (Masyarakat Ekonomi ASEAN) Indonesia akan memiliki memiliki peluang untuk memanfaatkan keunggulan skala ekonomi dalam negeri sebagai basis memperoleh keuntungan. Juga, Indonesia masih memiliki banyak tantangan dan risiko-risiko yang akan muncul bila MEA telah diimplementasikan. Sebagai contoh pada sisi investasi, kondisi ini dapat menciptakan iklim yang mendukung masuknya *Foreign Direct Investment (FDI)* yang dapat menstimulus pertumbuhan ekonomi melalui perkembangan teknologi, penciptaan lapangan kerja, pengembangan sumber daya manusia (*human capital*) dan akses yang lebih mudah kepada pasar dunia.

Populasi penduduk dunia yang setiap tahun bertambah dan perkembangan ekonomi dunia yang semakin pesat, mendorong negara-negara dunia untuk bersaing meningkatkan perekonomiannya. Hal inilah yang mendorong bangsa Indonesia khususnya praktisi industri untuk turut serta bersaing di pasar internasional. Salah satu industri yang berkembang pesat adalah industri tekstil yang merupakan media untuk memenuhi kebutuhan sandang manusia dan memenuhi kebutuhan mode atau *fashion*.

Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS) menunjukkan bahwa perkembangan kebutuhan impor kain tenun combed 100% cotton dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2012, meski

menunjukkan permintaan impor yang fluktuatif, sebagaimana terlihat dalam tabel 1.1, namun kecenderungan kebutuhan kain tenun jenis 100% *combed cotton* ini memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Kecenderungan ini menunjukkan bahwa jenis kain ini masih banyak dibutuhkan di Indonesia.

Tabel 1.1 Jumlah import kain tenun 100 % *combed cotton* di Indonesia dari tahun 2008-2012

Tahun	Berat / Weight (kg)
2008	477.849
2009	440.027
2010	242.150
2011	87.582
2012	83.884

Sumber : Badan Pusat Statistik

Melihat kebutuhan akan jenis kain tenun 100% *combed cotton* yang diimpor dari berbagai negara tersebut dengan pertimbangan kebutuhan pasar akan kain tenun primisima yang tinggi, maka Tugas Perancangan ini berkaitan dengan rencana pendirian suatu pabrik kain tenun primisima dengan spesifikasi 100% *cotton combed* yang direncanakan berlokasi di daerah Yogyakarta, selanjutnya dari tabel 1.1 diatas, dan dengan menggunakan pendekatan metode tren linear, maka rencana kebutuhan akan kain primisima dengan spesifikasi 100% *cotton*

combed pada beberapa tahun mendatang dapat diprediksi. Dari hasil prediksi tersebut, kemudian akan dijadikan patokan dalam menentukan kapasitas produksi tugas perancangan ini.

Direncanakan kapasitas produksi yang akan dipakai adalah 15% dari total jumlah produksi 2018, yaitu tahun dimana tugas perancangan ini akan diimplementasikan. Untuk memprediksi kebutuhan kain primisima dengan spesifikasi 100% *cotton combed* pada tahun 2018 tersebut, maka digunakan metode trend linear, dengan formula sebagai berikut :

$$Y = A + Bx$$

$$A = \frac{\sum Y}{n} \quad \text{dan} \quad B = \frac{\sum (XY)}{\sum x^2}$$

Dimana :

- A : Rata-rata permintaan masa lalu
- B : Koefisien yang menunjukkan perubahan setiap tahun
- Y : Nilai data hasil ramalan permintaan (kg/tahun)
- X : Waktu tertentu yang akan diubah dalam bentuk kode
- n : Jumlah data runtut waktu

Dengan menggunakan formula diatas, maka perhitungan prediksi kebutuhan kain primisima dengan spesifikasi 100% *cotton combed* di Indonesia pada tahun 2018 dapat disusun sebagaimana terlihat pada table 1.2 yaitu hasil perhitungan metode tren linear untuk kebutuhan kain primisima dengan spesifikasi 100% *cotton combed* dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2012, dan tabel 1.3 tentang prediksi kebutuhan kain

primisima dengan spesifikasi 100% *cotton combed* pada tahun 2018, yang hasil perhitungan nilai A dan B seperti terlihat dibawah ini .

$$Y = A + Bx$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sum Y}{n} \\ &= \frac{1.331.492}{5} \\ &= 266.298 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\sum(XY)}{\sum x^2} \\ &= \frac{1.140.375}{10} \\ &= 114.038 \end{aligned}$$

Tabel 1.2 Perhitungan Metode Tren Linear Kebutuhan 100 % *combed cotton* di Indonesia dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2012

Tahun	X	Y	X.Y	X ₂
2008	-2	477.849	-955.698	4
2009	-1	440.027	-440.027	1
2010	0	242.150	0	0
2011	1	87.582	87.582	1
2012	2	83.884	167.768	4
Total	0	1.331.492	1.140.375	10

Tabel 1.3 Prediksi Kebutuhan kain tenun 100 % *combed cotton* Tahun 2018

Tahun	X	Y
2013	3	608.412
2014	4	722.450
2015	5	836.488
2016	6	950.526
2017	7	1.064.564
2018	8	1.178.602

Sehingga rencana kapasitas yang akan diproduksi dapat ditentukan, yaitu nilai produksi tahun 2018 = 1.178.602 kg/tahun.

Dari prediksi perhitungan permintaan kebutuhan produksi untuk kain tenun *cotton combed* 100% untuk tahun 2018, didapatkan nilai kebutuhan produksi dalam bentuk kg/tahun sehingga harus diubah terlebih dahulu dalam bentuk m/tahun dengan membaginya menjadi kebutuhan kain permeter.

Dengan asumsi panjang kain 1 meter dengan lebar 1 m, maka didapatkan berat kainnya adalah 0.09516 kg. sehingga panjang kain (meter) pertahun sebagai berikut :

$$\text{Panjang produksi kain /tahun} = \frac{1.178.602 \text{ kg}}{0.09516 \text{ kg}} \times 1 \text{ m} = 12.385.477 \text{ m/ tahun}$$

Berdasarkan perkiraan permintaan nilai produksi pada tahun 2018 adalah sebanyak 12.385.477 m/tahun, maka dengan mengambil 15 % dari nilai produksi permintaan kain 100% *cotton combed* pada tahun 2018 tersebut, direncanakan perancangan pabrik kain 100% *cotton combed* adalah sebagai berikut :

$$= 15\% \times 12.385.477 \text{ m/tahun}$$

$$= 1.857.821 \text{ m/tahun}$$

$$= 1.800.000 \text{ m/tahun}$$

1.2 Tinjauan Pustaka

Kain grey adalah kain putihan yang belum melalui proses pewarnaan. Sebelum menjadi sebuah pakaian atau produk jadi tekstil, kain grey akan melewati serangkaian proses *finishing* menjadi kain primisima. Kain primisima yaitu kain yang siap dipakai dan dirancang menjadi produk tekstil tertentu seperti garmen.

Penggunaan kain primisima ini sangat beragam. Kain primisima dirancang dalam serangkaian *finishing* menjadi kain primisima untuk membuat kain bersifat sesuai dengan untuk apa kain tersebut akan difungsikan. Kain primisima ini dapat digunakan sebagai bahan dasar

untuk pembuatan baju (baik polos maupun bermotif), seprai (baik polos maupun bermotif), kain batik, kain bordir, dan masih banyak lagi.

Dalam karya tugas akhir ini, akan dibuat kain primisima dengan *finishing process* yang disesuaikan sebagaimana sifat kain primisima terbaik yang paling banyak peminatnya di Indonesia.

Kain primisima dalam tugas akhir ini adalah kain berbahan dasar kapas yang mana untuk menjadi kain, kapas harus melalui proses pemintalan atau spinning. Spinning merupakan proses untuk mengubah kapas menjadi benang. Setelah menjadi benang kemudian melalui proses soft winder atau penggulungan benang pintal. Setelah benang-benang tergulung kemudian masuk proses penenunan. Pada prinsipnya, pertenunan adalah proses mencetak benang menjadi lembaran-lembaran kain yang disebut sebagai kain grey. Kain grey tersebut itulah yang kemudian mengalami beberapa proses finishing untuk mendapat sifat-sifat lain yang lebih baik, menjadi kain primisima yang menjadi produk akhir dalam perancangan pabrik ini.

Kain primisima pada dasarnya adalah kain yang paling halus dan biasanya digunakan untuk membuat batik tulis yang sangat halus. Kain ini biasanya dalam bentuk gulungan (piece) dengan lebar 1,06 m dan panjang 15,5 m. Susunan atau konstruksi primissima menggunakan benang Ne 50-60. Kepadatan (tetel) benang untuk lusi antara 105-125 per inch (42-50 per cm) dan untuk pakan antara 100-120 per inch (42-50 per cm).

Perbedaan kain primissima dengan kain lain yaitu :

1. Kain prima

Merupakan kain yang mempunyai kualitas kedua setelah kain primissima. Kain ini biasanya juga digunakan untuk membuat batik tulis maupun batik cap. Susunan atau konstruksi prima menggunakan benang Ne 36-46 dan jenis kain ini mengandung kanji kurang lebih 10%.

2. Kain Paris

Kain ini teksturnya lembut dan jatuh. Bahannya tipis dengan serat kain yang kuat. Kain paris pun memiliki tingkatan-tingkatan seperti kain-kain yang lain. Biasanya untuk bahan membuat batik

3. Kain Serat Nanas

Kain serat nanas teksturnya kasar mirip dobi. Biasanya terlihat sulur-sulur pada kain tersebut dan mengkilap. Hampir semua kain mempunyai tingkatan dari yang paling kasar sampai yang paling halus. Tergantung dari pencampuran bahan dasar pembuatan kain.

4. Kain Sutera

Kain sutera terbuat dari serat kepompong ulat sutera. Sutera merupakan salah satu bahan pakaian terindah di dunia. Sejak jaman dahulu, kain sutra telah digunakan untuk pakaian yang istimewa. Saat mengenakan pakaian yang terbuat dari sutra, kita akan merasakan kenyamanan dan kelembutan dari bahan sutra tersebut. Karena itu pakaian yang terbuat dari sutra memiliki banyak keunggulan.

Kain primisima yang akan dibuat dengan kualitas terbaik haruslah dirancang secara khusus untuk memiliki beberapa sifat penting berkaitan dengan penggunaan yang beragam. Berdasarkan spesifikasi kain primisima kualitas terbaik, beberapa sifat yang harus dicapai adalah sebagai berikut:

- Mudah menyerap keringat, tidak panas
- Ringan, tidak berat
- Permukaannya lembut
- Tahan cuci
- Awet, tahan lama

Untuk memenuhi kriteria dari sifat-sifat tersebut di atas, maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, diantaranya sebagai berikut:

- Jenis benang
- Konstruksi benang penyusun kain
- Beratnya
- Proses penyempurnaan/finishing yang sesuai
- Pengendalian kualitas bahan maupun produk

Demikian karakter atau sifat bahan baku sangat penting untuk disesuaikan dengan *end use* dari bahan baku (kain primisima). Dalam transformasi struktur dan sifat, diketahui sifat kain sangat ditentukan oleh kombinasi struktur kain dengan sifat benangnya.

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk

Kain primisima yang paling banyak diminati di tahun 2015 adalah jenis kain katun jepang. Diketahui bahwa jenis kain tersebut adalah kain yang diproduksi di Jepang dan berbahan baku 100% *cotton*. Karena murni dari serat kapas, maka kain tersebut punya tekstur yang halus dan lembut. Pun dengan permukaan yang tidak kasar, kain murni dari serat kapas tersebut mudah dalam hal menyerap keringat. Selanjutnya dengan menyempurnakan proses, kain tersebut dirancang secara khusus untuk mendapatkan keunggulan-keunggulan yang lain.

Kemudian dengan mengadopsi spesifikasi kain tersebut, kami melakukan dekomposisi sifat dari bahan katun jepang tersebut, dalam karya tugas akhir ini dirancang kain katun buatan dalam negeri dengan sifat dan keunggulan yang tidak kalah namun dapat lebih menguntungkan bagi produsen maupun konsumen dalam negeri. Dimana saat kami melakukan dekomposisi dengan kain katun jepang maka kami harus minimal mengetahui jenis anyaman, tetal lusi dan tetal pakan. Dimana kami mengetahui bahwa di pasaran, katun jepang atau kain yag terbuat dari negara jepang banyak diminati oleh pembeli, tetapi tidak akan membuat pabrik yang kami dirikan tidak dapat bersaing, karena kami memiliki proses dekomposisi kain.

Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan dirancang kain primisima hasil pertenunan yang fleksibel, sehingga kain primisima tersebut memungkinkan untuk segala bentuk atau model garmen. Dan dari uraian sebelumnya, diketahui bahwa kain primisima yang baik dalam hal fleksibilitas adalah kain primisima berbahan 100% katun/kapas.

Produk kain primisima dalam tugas akhir ini berbahan dasar 100% serat kapas, sehingga akan sangat aman untuk digunakan. Kain primisima hasil pertenunan ini didesain bersifat fleksibel sehingga memungkinkan untuk dibentuk berbagai macam model sesuai kebutuhan garmen yang akan dibuat. Selain itu kain primisima pada dasarnya ramah lingkungan karena masih terbuat dari bahan yang alami dan dapat di gunakan berulang - ulang kali.

Pada dasarnya, kain grey tidak memiliki warna, karena warna kain grey adalah warna murni atau asli (belum mengalami pewarnaan atau pemutihan) - biasanya warnanya adalah putih tulang atau kecoklatan karena itulah kain grey disebut sebagai kain mentah.

Kain grey yang akan dibuat menjadi kain primisima sebagai bahan garmen haruslah dirancang secara khusus untuk memiliki beberapa sifat yang telah disebutkan di atas. Oleh karena itu, untuk memenuhi kriteria dari sifat-sifat tersebut, maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, diantaranya sebagai berikut:

- Jenis benang
- Konstruksi benang penyusun kain

- Beratnya
- Proses penyempurnaan/*finishing* yang sesuai
- Pengendalian kualitas bahan maupun produk

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dari kain primisima serta pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas, maka ditentukan spesifikasi konstruksi untuk produk ini adalah:

$$\frac{Ne\ 60 \times Ne\ 60}{44/cm \times 42/cm} \times 105cm$$

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Spesifikasi bahan baku sangat penting untuk mendapatkan kriteria produk yang sesuai. Bahan baku yang penting dari kain primisima adalah benang. Benang yang dipilih untuk membuat kain primisima ini adalah benang kapas (*cotton*). Pemilihan benang jenis tersebut karena kain dengan bahan benang kapas akan memiliki fleksibilitas yang tinggi. Selain itu, konstruksi daripada kain juga sangat menentukan hasil.

Dengan persentase 100% kapas, maka sifat asli dari serat kapas akan sangat menjadi sifat benang dan kain. Karena baik benang lusi maupun benang pakan penyusun kain sama-sama menggunakan benang kapas.

Untuk pemilihan benang, sesuai dengan kualifikasi kain yang ingin dicapai, maka sebaiknya digunakan benang yang efektif ringan. Dengan demikian, dalam perancangan ini digunakan benang dengan nomor benang, yaitu Ne 60 baik lusi maupun pakan

Kemudian anyaman juga hal yang penting dalam konstruksi kain. Dalam hal ini, anyaman yang akan digunakan dalam perancangan adalah anyaman polos untuk memaksimalkan keduanya, baik benang lusi maupun benang pakan.

Demi kualitas benang yang akan digunakan, maka bahan baku benang sebelum masuk kedalam ruangan produksi harus melewati beberapa pengujian yang dilakukan oleh laboratorium. Setelah pengujian tersebut maka hasil pengujian diserahkan kepada bagian produksi untuk dianalisa apakah bahan baku tersebut layak untuk digunakan atau tidak.

Proses pengambilan sampel dilakukan oleh laboratorium secara acak berkesinambungan pada salah satu benang dalam bentuk cone sebelum mesin warping. Pengujian tersebut meliputi :

Nomor benang	: Ne 60
Kekuatan Tarik benang lusi	: 140 gr/helai
Kekuatan Tarik benang pakan	: 127 gr/helai
Twist per Inchi benang lusi	: 28 - 36
Twist Per inchi benang pakan	: 25 - 30
MR (Moisture Regain)	: 8 %
Grade benang minimum	: C+

Proses pengujian yang dilakukan harus memenuhi standar yang berlaku dimana pada prarancangan ini, kamu menggunakan Standard Industri Indonesia (SII), yaitu *SII No. 0110-75 & SII No. 0100-75*.

2.3 Pengendalian Kualitas

Dalam upaya pengembangan industri pertenunan khususnya untuk menjamin peningkatan mutu kain tenun, selayaknya dibutuhkan petunjuk tentang tata cara dan prosedur pengendalian mutu pada industri pertenunan. Mutu diidentifikasi sebagai kesesuaian ciri dan karakter produk yang dibuat dengan yang diminta, sedangkan kesalahan ukuran mutu merupakan harga dari ketidaksesuaian.

Sistem standar mutu berfungsi mencegah terjadinya penyimpangan ciri dan karakter atau cacat proses produksi. Mutu di tafsirkan tidak hanya menyangkut bentuk, dimensi toleransi, kecocokan fungsi material, kemampuan barang, tetapi juga menyangkut penampilan dan ketahanan produk yang dihasilkan.

Pengendalian kualitas menurut tahapannya terbagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. pengendalian kualitas bahan baku (*raw material inspection*)
2. pengendalian kualitas semi produksi (*Q.C inprocess*)
3. pengendalian kualitas tahap akhir (*final inspection*)

2.3.1 Pengendalian kualitas bahan baku

Sebelum melakukan proses produksi, selain mengadakan perencanaan melalui PPC (*Products Planning Control*) perlu dilakukan terlebih dahulu pengendalian kualitas bahan baku (*raw material inspecting*), pengendalian kualitas bahan baku bertujuan untuk menekan harga pokok, peningkatan efisiensi dan kualitas produksi. Pada umumnya

kualitas bahan baku (benang) yang diperhatikan meliputi: kekuatan benang, ketidakrataan benang, jumlah nep dan slub, jumlah sambungan benang baik hasil knoter maupun *splicer*, bulu pada benang (*hairness*), dll

2.3.2 Pengendalian kualitas Semi Produksi

Pengendalian kualitas semi produksi adalah mengendalikan kualitas yang dilakukan pada saat proses produksi berlangsung. Secara umum pengendalian mutu proses dilakukan dengan menggunakan metode pengawasan proses secara langsung. Pada pengendalian mutu ini *quality control team* secara langsung mengawasi dari masing-masing proses, dengan cara memperhatikan terhadap perlakuan aliran bahan baku dan mesin produksi.

Pengendalian kualitas semi produksi bertujuan agar produk yang dihasilkan oleh proses tersebut memiliki mutu yang baik, sehingga tidak mengganggu proses selanjutnya. Selain itu, pengendalian kualitas proses bertujuan mendeteksi sedini mungkin berbagai penyimpangan kualitas produk dari proses sebelum produk tersebut terlanjur menjadi produk akhir yang seutuhnya.

Manfaat lain dari *QC inprocess* ini adalah munculnya ketelitian dan kesungguhan dari bagian produksi dalam menjalankan tugasnya sehingga secara otomatis dapat membantu meningkatkan profesionalisme pegawai.

2.3.3 Pengendalian kualitas akhir

Tujuan pengendalian kualitas produk adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan telah benar-benar memiliki kualitas yang

sesuai dengan standar yang telah ditentukan dan menghindari terjadinya produk kain yang tidak sesuai standar lolos ke pasaran. Selain itu, pengendalian kualitas terhadap produk juga berfungsi untuk mengelompokkan produk ke dalam berbagai tingkatan kualitas (*grade*). Pengendalian kualitas akhir suatu produk dilakukan dengan cara pengamatan terhadap kain dan pemberian poin terhadap setiap cacat yang ditemukan sesuai dengan macam cacatnya (*point system*). Dan juga tujuan utama dari proses pengendalian produk barang jadi dalam suatu perusahaan adalah menanamkan kepercayaan konsumen, mengefisiensikan proses produksi serta menghindari kemungkinan rugi dalam perusahaan.

Untuk mencapai tingkat mutu yang diharapkan, sangat diperlukan pengawasan terhadap bahan baku, pengendalian semi proses produksi dan pengendalian kualitas tahap akhir atau produk jadi itu sendiri. Dengan demikian tujuan pemasaran hasil produksi dapat tercapai sesuai rencana.

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Proses produksi adalah salah satu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada. Proses produksi juga dapat diartikan sebagai cara membuat suatu atau menambah daya guna dari suatu barang atau bahan. Perancangan proses produksi yang dilakukan adalah perancangan unit pertenunan dan dilanjutkan dengan unit finishing berakhir dengan suatu produk berupa kain primisima.

Proses pertenunan adalah penyilangan benang pakan pada celah deretan benang lusi yang disusun memanjang dari gulungan benang yang telah dipersiapkan sebelumnya. Atau dengan kata lain proses pembuatan kain adalah penyilangan anyaman antara benang lusi dan benang pakan.

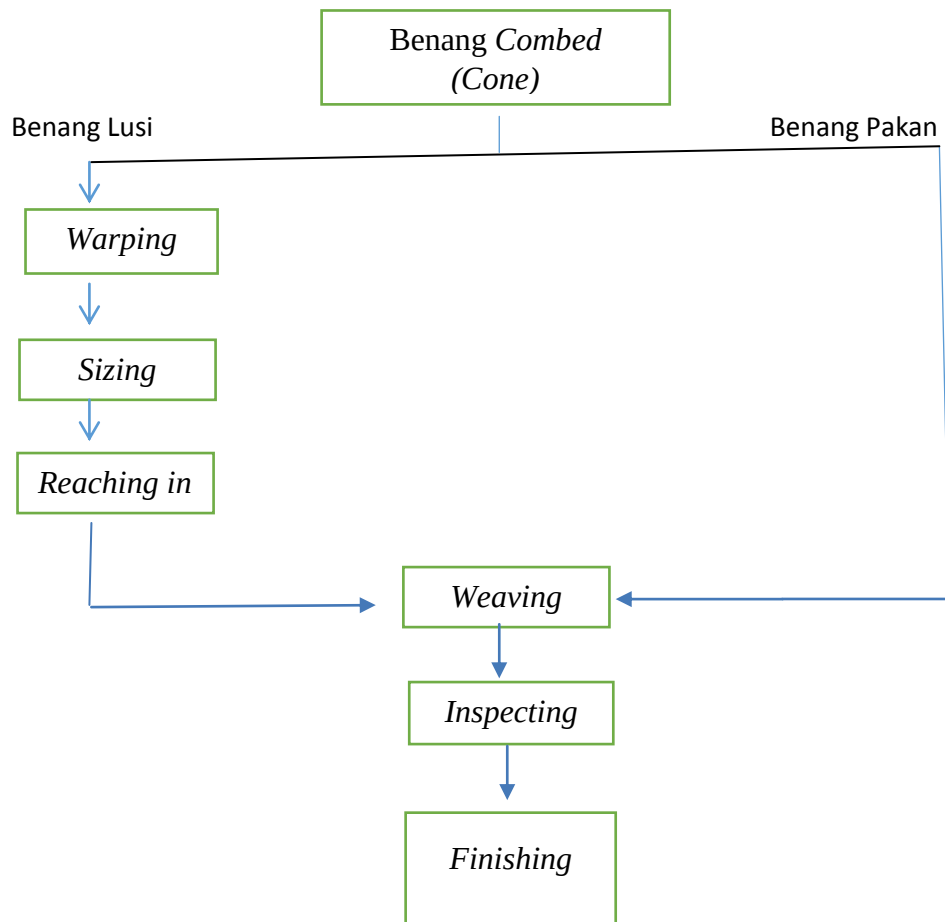
Secara umum, proses pada pertenunan dengan tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses persiapan pertenunan antara lain meliputi : penyediaan bahan baku yang diperoleh dari luar pabrik, bahan baku berupa benang combed kemudian dilanjutkan pada proses persiapan pertenunan berupa proses warping, sizing, reaching-in.

Suatu benang lusi mengalami proses reaching-in apabila terjadi pada awal proses pertenunan dengan struktur anyaman yang baru pula.

Sementara untuk benang kali ini tidak mengalami atau menggunakan proses *pirn winding* (pemaletan) yakni proses penggulungan benang pakan kedalam gulungan palet karena mesin yang digunakan berupa mesin air jet loom yang menggunakan kompresor sebagai alat untuk mengantar benang pakan pada proses pertenunan.

Setelah mengalami proses persiapan pertenunan, maka benang tersebut akan mengalami proses pertenunan. Pada proses ini terjadi persilangan antara benang pakan dan benang lusi sehingga membentuk anyaman kain primisima. Setelah menjadi kain, selanjutnya kain primisima diperiksa dari kemungkinan adanya cacat kain akibat proses pertenunan ataupun proses persiapan kain yang lolos proses *inspecting*, selanjutnya diproses *finishing* untuk memastikan bahwa kain tersebut bebas cacat atau memenuhi kualitas yang ditetapkan.

Secara garis besar alur proses yang dilakukan ada perancangan pabrik pertenunan untuk membuat kain primisima dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Alur Proses Pembuatan Kain

3.1.1 Proses Persiapan Pertenunan

Sebelum bahan baku ditenun menjadi sebuah kain, bahan baku memerlukan serangkaian tahapan proses persiapan pertenunan terlebih dulu. Proses persiapan pertenunan ini sangat penting karena bahan baku membutuhkan kualifikasi tertentu agar dapat ditenun berdasarkan konstruksi kain yang direncanakan. Di setiap tahapan proses persiapan pertenunan tersebut pun selalu dilakukan pengujian. Pengujian tersebutlah

yang menentukan dapat tidaknya bahan diproses di tahapan selanjutnya hingga pada proses pertenunan.

Yang termasuk dalam rangkaian proses persiapan pertenunan di sini yaitu sebagai berikut.

1. Proses Penghanian (*Warping*)
2. Proses Penganjian (*Sizing*)
3. Proses Pencucukan (*Drawing-in*)

Baik benang lusi maupun benang pakan yang merupakan bahan baku kain ini, keduanya melalui proses persiapan sebelum akhirnya masuk dalam proses pertenunan. Karena pada dasarnya, proses persiapan pertenunan di sini adalah proses menyiapkan benang lusi dan benang pakan sesuai dengan konstruksi kain yang akan dibuat yang meliputi nomor benang lusi, nomor benang pakan, tetal lusi, tetal pakan anyaman, lebar kain sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mutu kain pada proses pertenunan yang setinggi-tingginya.

3.1.2 Proses Penghanian (*Warping*)

Awal dari proses pembuatan kain primisima ini adalah penghanian (*warping*). Proses *warping* merupakan proses perpindahan benang dari bentuk *cone* menjadi kesatuan gulungan *beam warping*.

Tujuan proses *warping* itu sendiri adalah :

- Meningkatkan kualitas benang dari bentuk gulungan *cones* ke gulungan *beam warping* dalam jumlah helai tertentu dari jenis benang

yang sama dengan panjang benang/ tarikan yang telah ditentukan sebelumnya.

- Mempersiapkan benang untuk proses selanjutnya. Dalam proses *warping*, benang lusi mengalami perlakuan penyatuan bentuk yaitu dari bentuk *cone* (kerucut) menjadi bentuk gulungan besar dalam beam. Sehingga input dari proses ini adalah benang dalam bentuk *cone* dan outputnya yaitu gulungan benang pada beam.

Mesin yang digunakan dalam proses penghanian disebut mesin hani. Mesin hani terdapat dua jenis yaitu mesin hani lebar (*Direct Warping*) dan Mesin hani sektional (*Sectional Warping*). Pada perancangan pabrik yang kami dirikan menggunakan mesin hani lebar.

Tugas perancangan ini dirancang dalam skala industri, maka adabeberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses warpingdi antaranya yaitu sebagai berikut:

- Nomor benang,
- Lot benang,
- Warna tutup cone (*papercone*) dan
- Jumlah benang.

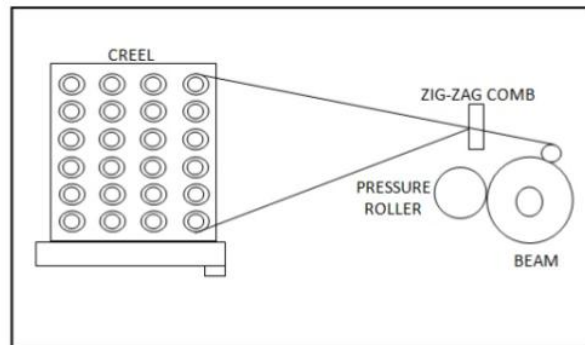
Warna tutup *cone* (*papercone*) berkaitan erat dengan lot benang. Lot benang berkaitan dengan twist atau puntiran benang. Lot benang itu sendiri adalah semacam kode khusus yang menunjukkan identitas unit atau asal benang yang digunakan.

Sistem penomoran benang yang digunakan dalam warping pada spunyarn yaitu sistem penomoran tidak langsung (Ne).

Prinsip kerja dari proses warping yaitu ketika terdapat benang yang putus, maka mesin harus berhenti. Hal ini sangat penting karena jika terjadi putus benang dan mesin terus berjalan atau putus benang tidak terdeteksi dan tidak diperbaiki, maka akan menyebabkan kekosongan benang dalam gulungan beam. Pun keadaan benang selama proses harus terjaga kesejajarannya. Hal ini perlu dipastikan agar antara benang yang satu dengan benang yang lainnya tidak saling menyilang (*crossing*). Hal-hal tersebut sangat perlu diperhatikan karena jika terjadi kesalahan dapat menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan yang diinginkan. Contoh akibat yaitu benang akan terjadi '*lapping*' dan nantinya dapat mengganggu ketika benang akan diproses di tahapan selanjutnya.

Hal lain yang juga harus dipertimbangkan adalah kerapatan gulungan setelah benang selesai tergulung pada *beam*. Idealnya, kekerasan (*hardness*) gulungan yang baik yaitu antara 65⁰ - 70⁰ shore.

SCHEMATIC DIAGRAM OF DIRECT WARPING MACHINE



Gambar 3.2. Skema diagram mesin warping

3.1.3 Proses Penganjian (*Sizing*)

Meskipun kualitas dan karakteristik benang lusi yang berasal dari proses penghanian (*warping*) cukup baik, namun benang-benang tersebut belum cukup kuat untuk langsung digunakan pada proses pertenunan. Proses pertenunan memerlukan benang lusi yang kuat, halus atau elastis. Untuk mendapatkan sifat-sifat ini maka diperlukan kanji sebagai pelindung atau pelapis benang lusi sehingga siap digunakan pada proses pertenunan.

Proses pelapisan benang lusi dengan kanji bukan memberikan nilai tambah dalam proses pembuatan kain tenun, ini disebabkan karena setelah kain di tenun, material/kanji yang menempel pada benang akan dihilangkan dari kain ketika proses penyempurnaan kain/proses penghilangan kanji.

Adapun tujuan utama proses penganjian yaitu :

- Meningkatkan kekuatan benang

- Mengurangi bulu – bulu pada permukaan benang yang dapat menimbulkan masalah pada proses pertenunan.
- Meningkatkan ketahanan gosok antar benang dan benang dengan bagian-bagian mesin
- Mengurangi flywaste selama proses pertenunan

Di samping tujuan utama, proses penganjian juga mempunyai tujuan akhir. Tujuan akhir dari penganjian adalah menghilangkan atau mengurangi putus benang lusi selama proses pertenunan.

Dengan banyaknya bahan-bahan campuran kanji yang ada, campuran kanji bisa menjadi kompleks. Kuncinya adalah bagaimana membuat campuran kanji sesederhana mungkin.

Sebagai contoh resep kanji untuk proses sizing benang 100% cotton combed : Corn Starch, PVA, Acrylic 25 %, Wax, Anti Fungi.

Fungsi dari masing-masing bahan kanji di atas adalah sebagai berikut:

- PVA / Resin untuk lapisan film;
- Starch sebagai perekat;
- Akrilik sebagai reduksi proses higroskopis;
- Pelumas sebagai pelicin dan
- Anti Fungi berfungsi untuk menghindari dari tumbuhnya jamur, dimana jika jamur tumbuh pada benang, maka akan menyebabkan bau yang tidak enak dan akan merusak struktur dari benang tersebut.

Konsentrasi identik dengan jumlah obat kanji yang terkandung dalam unit volume/isi dari larutan dan dapat dihitung sebagai berikut:

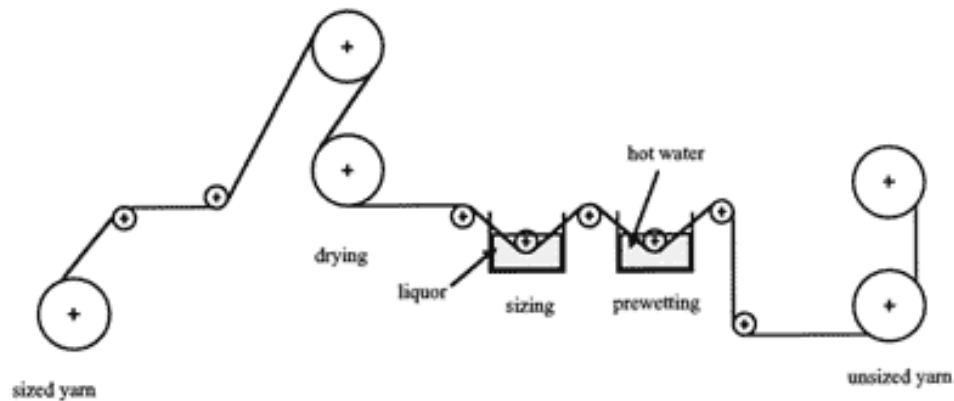
$$\text{➤ } \frac{\text{Jumlah kanji}}{\text{Jumlah larutan total}} \times 100 = \text{konsentrasi nyata}$$

$$\text{➤ } \frac{\text{Jumlah kanji} - \text{moisturcontent} \times 100}{\text{Jumlah larutan total}} = \text{konsentrasi sebenarnya}$$

Konsentrasi sebenarnya dapat dipakai menghitung jumlah larutan kanji yang digunakan (jumlah larutan kanji yang melekat pada benang).

Beberapa faktor yang harus di pertimbangkan ketika menentukan campuran kanji :

- Bahan benang
- Bulu pada benang
- Struktur benang
- Air yang digunakan untuk memasak kanji
- Tipe dan kecepatan dari mesin tenun yang akan digunakan
(shuttle, rapier dan AJL)
- Okupasi benang dalam bak kanji dan pada silinder pengering
- Metode menghilangkan kanji yang digunakan
- Reklamasi kanji dan penggunaan enzim dalam proses penyempurnaan
- Model mesin kanji dan jumlah bak kanji



Gambar 3.3 Skema diagram mesin sizing

3.1.4 Proses Pencucukan (*Reaching / Drawing-In*)

Reaching adalah proses pencucukan atau pemasukan benang lusi berurutan ke dalam Dropper, gun dan sisir. Dropper, gun dan sisir tersebut adalah satu paket perangkat yang nantinya akan dibawa dan dipasang pada mesin tenun.

Proses pencucukan (*reaching*) ini didasarkan pada sebuah pedoman yang disebut *drawing plan*. *Drawing plan* akan sangat membantu operator mulai dari penentuan nomor sisir yang harus digunakan, jumlah benang untuk setiap lubang dan lain-lain berdasarkan konstruksi kain grey yang disyaratkan.

Proses pencucukan adalah proses yang sangat penting dalam persiapan pertenunan. Pencucukan akan menentukan kenampakan kain tenunnya. Proses mencucuk akan dipengaruhi oleh jenis anyaman yang

akan dibuat, banyaknya gun yang dipakai, tetal lusi dan alat pembentuk mulut lusi yang digunakan.

Sebelum melakukan proses reaching, operator terlebih dahulu harus memeriksa dan memilih alat-alat yang tepat atau sesuai untuk digunakan. Alat-alat tersebut yakni Dropper, gun dan sisir.

➤ Dropper

Dropper adalah aksesoris atau alat yang berfungsi untuk menunjukkan manakala terdeteksi benang lusi yang putus. Benang lusi yang putus akan ditandai dengan adanya dropper yang jatuh atau turun pada saat proses pertenunan. Oleh karena itu tidak jarang dropper disebutkan sebagai tanda *stop motion* benang pada saat pertenunan.

Berdasarkan ukurannya, dropper dibedakan menjadi tiga macam. Ketiga macam itu adalah dropper dengan ukuran 0,2 cm, 0,3 cm dan 0,4 cm. Dari ketiga dropper tersebut, yang paling sering digunakan adalah dropper dengan ukuran 0,3 cm. Hal tersebut bertujuan untuk mengusahakan kestabilan benang pada dropper. Dropper yang terlalu besar akan mempengaruhi benang karena beratnya pun lebih besar, dengan begitu maka akan ada kemungkinan benang akan agak tertarik ke bawah sehingga tidak lurus atau sejajar saat masuk ke mesin tenun.

➤ Gun

Setelah benang lusi masuk ke dalam lubang dropper, maka benang akan diteruskan ke gun. Dengan mengamati cucukan gun yang terjadi, maka dapat diketahui jenis anyaman apa yang akan diberlakukan pada benang lusi tersebut.

➤ Sisir

Setelah benang masuk ke dalam dropper dan gun, benang lusi dilanjutkan ke sisir. Ada berbagai macam nomor sisir yang digunakan sesuai dengan kebutuhan.

3.1.5 Proses Pertenunan (*Weaving*)

Weaving adalah proses menenun benang lusi dan benang pakan menjadi kain. Prinsip suatu proses dapat dikatakan sebagai pertenenan apabila:

1. Ada benang lusi dan benang pakan
2. Ada silangan dari benang lusi dan pakan yang berarti ada terjadi anyaman
3. Lusi tegak lurus dengan benang pakan di peralatan mesin tenun
4. Membentuk anyaman tertentu

Prinsip dari proses pertenenan tersebut tercakup dalam 5 gerakan pokok pertenenan dan 3 gerakan tambahan. Lima gerakan pokok pertenenan tersebut meliputi sebagai berikut:

- Pembukaan mulut lusi (*shedding*)
- Penyisipan benang pakan (*picking/weft insertion*)
- Pengetekan ke arah gulungan kain (*beating*)
- Penarikan (*take up*)
- Penarikan (*let off*)

Sedangkan tiga gerakan tambahan yaitu sebagai berikut:

- *Change* (pergantian shuttle)
- *Warp stop motion* (otomatis lusi)
- *Weft stop motion* (otomatis pakan)

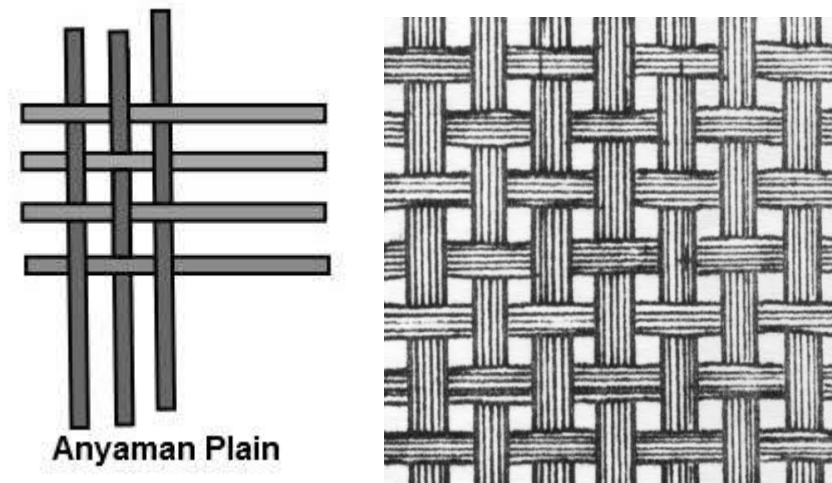
Proses pertenunan inilah yang menjadi proses utama dalam pembuatan kain. Seperti yang telah disebutkan dalam prinsip pertenunan di atas, bahwa dalam proses pertenunan mengubah bahan yang semula dalam bentuk benang lusi dan benang pakan menjadi sebuah produk dalam bentuk kain. Kain mentah hasil dari proses pertenunan ini disebut sebagai kain grey. Kain greymasih perlu melewati serangkaian proses finishing untuk menjadi kain primisima. Setelah proses finishing selesai, maka kain dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kain primisima.

Anyaman kain yang digunakan dalam proses pertenunan kain primisima di sini yaitu menggunakan anyaman polos.

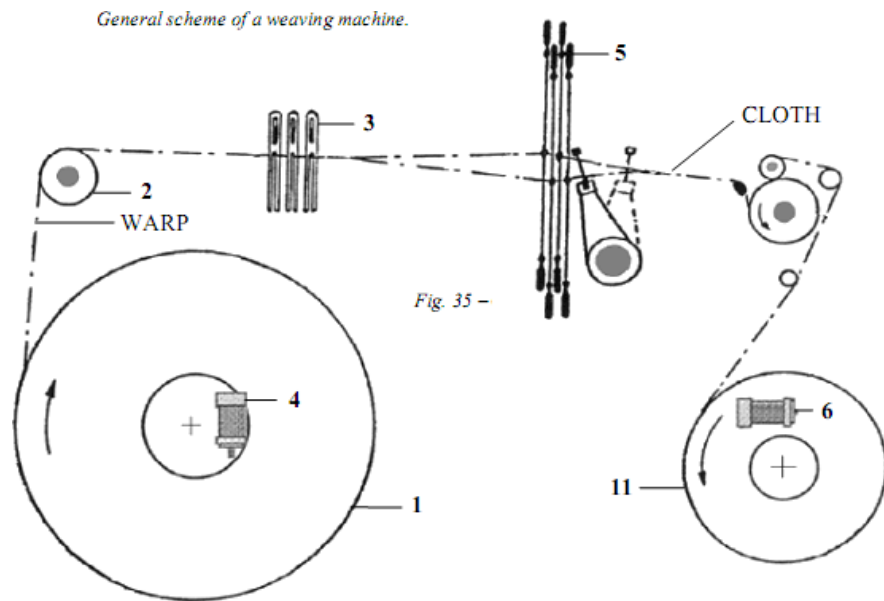
Ciri-ciri dan karakteristik anyaman polos adalah sebagai berikut:

- anyaman polos adalah anyaman yang paling sederhana, paling tua dan paling banyak dipakai.

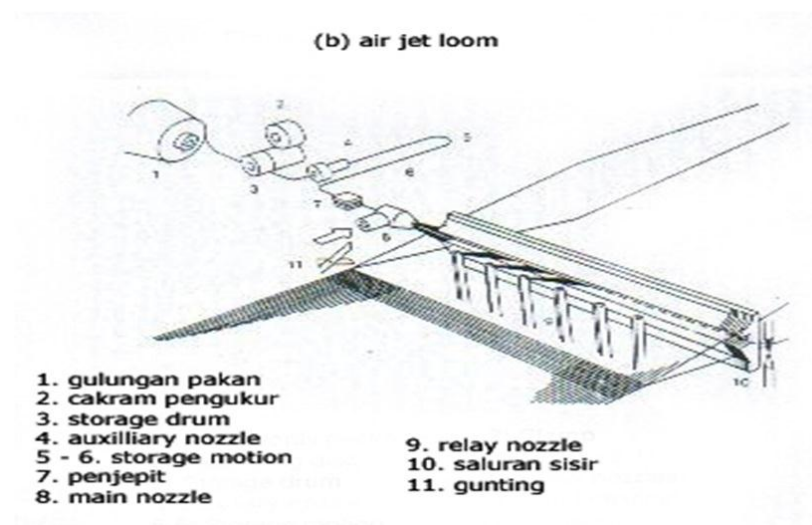
- Mempunyai raport yang paling kacil dari semua jenis anyaman.
- Bekerjanya benang-benang lusi dan pakan paling sederhana, yaitu 1-naik, 1-turun.
- Ulangan raport; kearah horizontal (lebar kain) atau kearah pakan, diulangi sesudah 2 helai pakan. Kearah vertikal atau kearahlusi, diulangi sesudah 2 helai lusi.
- Jumlah silangan paling banyak diantara jenis anyaman yang lain.
- Jika faktor-faktor lainnya sama, maka anyaman polos mengakibatkan kain menjadi; paling kuat daripada dengan anyaman lain dan letak benang lebih teguh atau tak mudah berubah tempat.



Gambar 3.4. Anyaman polos (plain)



Gambar 3.5 Skema Proses perenunan secara umum



Gambar 3.6 Skema proses perenunan di mesin tenun Air Jet Loom

3.1.6 Proses *Inspecting*

Inspecting adalah pengujian pada kain yang meliputi penentuan grade, identitas kain serta kualitas dari kain. Kegunaan dari grading kain, baik kain-kain grey maupun kain-kain yang sudah disempurnakan, terutama ada 2 tujuan: Pertama untuk menggolongkan kain dalam hal

mutu, misalnya mutu pertama dan kedua, berdasarkan keinginan pasar atau konsumen. Dan yang kedua untuk memberikan informasi tentang kain yang sedang dihasilkan.

Cara yang telah banyak digunakan adalah dengan “*point system*”. Dengan cara ini tiap cacat (*defect*) kain dinilai dengan angka tertentu. Apabila jumlah nilai rata-rata per meter atau per meter persegi melebihi angka tertentu, maka kainnya dimasukkan pada golongan mutu kedua.

Sebagai alat untuk memberikan informasi dalam proses produksi, penilaian grade tersebut amatlah perlu, misalnya saja dalam pengendalian mutu perlu mengetahui berapa persen kain yang masuk golongan kedua, makin banyak persentase golongan kedua perusahaan makin rugi. Adanya informasi itu, dapat digunakan untuk mengambil tindakan-tindakan, apabila persentase golongan kedua melampaui batas yang diperkenankan.

Dalam dunia perdagangan tekstil pun dikenal 2 jenis *point system*, yaitu 4 *point system* dan 10 *point system*. Kedua system tersebut digunakan berdasarkan permintaan dari buyer, biasanya yang menggunakan 4 *point system* adalah buyer dari luar negeri (*Export*) karena buyer dari luar menuntut kualitas yang sangat ketat. Maka dengan skala industri yang bersaing di Indonesia, maka kami menggunakan ten point system. Dimana perbedaan 4 *point system* dan 10 *point system* adalah :

1. *Four Point System*

Tabel berikut adalah penyusunan grade berdasarkan 4 *point system*

Tabel 3.1 Grade 4 *point system*

Panjang Cacat	Point Grade
< 3" (< 7,5 cm)	1
3" - 6" (7,5 - 15 cm)	2
6" - 9" (15 - 23 cm)	3
7" - 9" (Lebih 23 cm)	4

2. *Ten Point System*

Tabel berikut merupakan penyusunan grade berdasarkan 10 *point system* :

Tabel 3.2 grade 10 *point system*

Panjang Cacat	Point Grade
< 1" (< 2,5 cm)	1
1" - 5" (2,5 -13 cm)	3
5" - 10" (13 - 25 cm)	5
> 10" (Lebih 25 cm)	10

3.1.7 *Finishing*

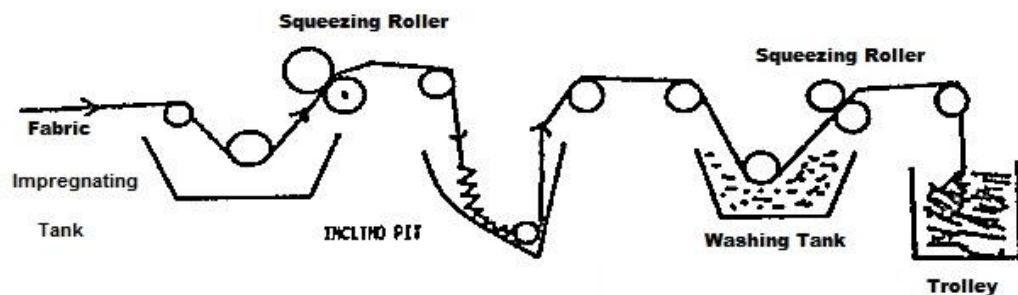
Proses *fnishing weaving* yaitu proses akhir dari kain produksi untuk penyempurnaan dari kain grey menjadi kain primisima.

Proses ini, yaitu proses desizing, merserisasi, bleaching, pemutihan optic.

a. Desizing

Tujuan proses penghilangan kanji adalah untuk menghilangkan kanji yang diberikan sebelum proses pentenunan pada benang lusi agar tidak mengganggu pada proses selanjutnya. Prinsip penghilangan kanji yaitu agar kanji larut dalam air kanji harus dihidrolisa atau dioksidasi menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga rantai molekulnya lebih pendek dan mudah larut dalam air.

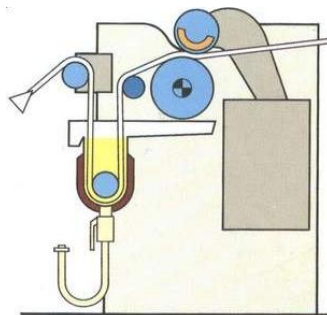
Kandungan kanji harus benar-benar bersih dari kain agar bisa menyerap cairan atau zat warna dengan cepat karena saat proses produksi dyeing maupun printing pada kecepatan sampai 60m/menit harus bisa menyerap pewarna. Kain yang akan dihilangkan kanjinya dimasukkan ke dalam bak cairan yg berisi enzim pada temperature 85-90°C secara kontinu melalui rollpadder (diperas) dengan pickup > 100% agar cairan enzim tetap basah langsung ke beatcher digulung dengan panjang bisa mencapai +/- 5000 m. Selanjutnya kain yang telah digulung dalam beatcher dan dibungkus plastik (dibacem/diperam) kemudian diputar dengan kecepatan 8 m/menit selama minimal 8 jam. Putaran beatcher bertujuan cairan tidak turun habis namun bergerak merata diseluruh kain hingga waktu yg telah ditentukan. Setelah waktunya mencukupi kain tersebut dicuci dengan menggunakan air panas 95°C sampai bersih dan sudah tidak ada lagi kandungan kanji dikain.



Gambar 3.7 Skema proses desizing

b. Merseerisasi

Merseerisasi dapat didefinisikan sebagai pengolahan kapas dengan larutan 25% NaOH sehingga ini menyusut dan menjadi lebih berat, kuat dan tebal, serta mudah diberi warna (memiliki daya serap yang tinggi) pada proses merseerisasi menggunakan NaOH perlu diperhatikan bahwa pada konsentrasi 18% larutan kostik soda sudah terjadi *swelling* (penggelembungan serat) dengan porsi terbesar. Namun demikian karena sifat penyerapan serat kapas pada kostiksoda lebih baik pada konsentrasi yang lebih tinggi, maka proses merseerisasi secara komersial biasa dilakukan menggunakan konsentrasi 25% kostik soda.



Gambar 3.8 Mesin merseerisasi

c. Pengelantangan dan Pemutihan Optik

Pemutihan optik pada bahan tekstil dimaksudkan untuk menambah kecerahan bahan karena adanya pembesaran pemantulan sinar yang ditimbulkan oleh zat pemutih optik.

Pemutihan optik ini perlu dilakukan terhadap kain kain putih atau mori yang biasanya dilakukan setelah pengelantangan (secara terpisah).

Namun dalam tugas perancangan ini, agar pengerjaan pemutihan optik dapat efektif, perlu dilakukan suatu upaya yaitu pengerjaan dengan sistem tunggal, yaitu pengerjaan pemutihan optik dan pengelantangan dilakukan bersama-sama (dalam satu tahap proses).

Pengelantangan bertujuan menghilangkan pigmen yang ada dalam serat, sehingga bahan menjadi putih. Pengelantangan serat tekstil dapat dilakukan dengan zat-zat pengelantang yang bersifat oksidator atau reduktor. Serat-serat selulosa umumnya dikelantang dengan zat pengelantang yang bersifat oksidator (seperti NaOCl ; CaOCl_2 ; NaClO_2 ; H_2O_2 ; Na_2O_2 ; NaBO_3 ; dan KMnO_4). Diantara zat-zat pengelantang tersebut yang paling banyak dipakai adalah H_2O_2 , karena waktu dan cara pengerjaannya lebih praktis dibandingkan zat-zat pengelantang lainnya dan kerusakan terhadap bahan relatif sedikit. Hidrogen peroksida (H_2O_2) bila dipanaskan mudah terurai menjadi gas oksigen sehingga efektif dipakai untuk pengelantangan seperti ditunjukkan pada reaksi berikut :

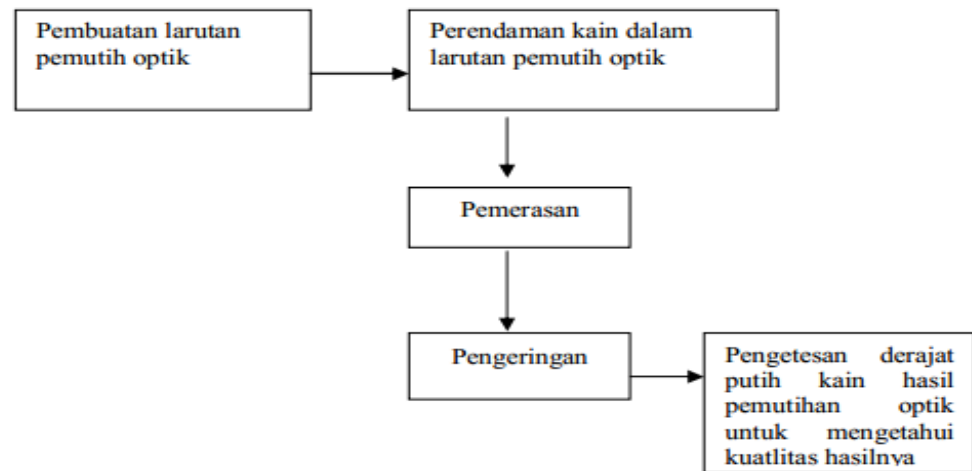


Penguraian hidrogen peroksida dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH, suhu, stabilisator dan logam-logam atau oksida logam.

Pemutih optik merupakan zat yang dapat menambah kecerahan bahan karena pembesaran pemantulan sinar. Secara umum dikenal 2 golongan zat pemutih optik, yaitu golongan hetero-siklik yang bagian lingkaran heteronya cukup mengandung ikatan rangkap, misalnya derivat pirazoline, imidazol dan benztianol untuk memberi kilau pada serat sintetik dan golongan asam flavonat yang terdiri dari derivat 4,4-diamina stilbena 2,2-asam disulfonat.

Untuk kain kapas (katun), banyak digunakan pemutih optik *TecosanFull White TCR*, yang merupakan campuran kimia dengan efek kecerahan yang berfungsi sebagai pemutih optik dan sekaligus juga berfungsi sebagai zat pembersih untuk bahan serat-serat tersebut. Daya tahan terhadap H_2O_2 sangat tinggi dan memberikan efek putih yang cemerlang dengan sinar kemerahan, daya tahan sublimasi, panas dan sinarnya baik. Selain itu stabilitas terhadap alkali, H_2O_2 , zat pengemban, zat-zat anionik dan non ionik baik, tapi stabilitas terhadap asam dan sodium klorit kurang.

Proses pengerjaan dilakukan dengan prosedur seperti pada skema proses di bawah ini :



Gambar 3.9 Flowchart alur pengerjaan pemutihan optik

Urutan pengerjaan pemutih optik sistem tunggal pada kain kapas:

- Kain kapas yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam larutan pemutih optik seperti pada resep, pada suhu 30°C .
- Suhu dinaikkan sesuai dengan variasi yang telah ditentukan dalam resep, dan dijaga konstan selama proses berlangsung yaitu 40, 60, 80 dan 1000

Zat-zat yang digunakan :

- Hidrogen Peroksida (H_2O_2) 50% - Natrium Hidoksida (NaOH) 380Be
- TecosanFull White TCR
- TRO
- Dilatin TCR
- Neorate PH-700

Alat –alat yang digunakan :

- Gelas ukur Pengaduk
- Gelas piala Timbangan listrik
- Kertas pH Stop Watch
- Bejana celup Pipet

Resep Pengerjaan

- Hidrogen Peroksida 50% : 3 cc/l
- Natrium Hidroksida 38% Be : 1 cc/l
- TRO : 1 cc/l
- TecosanFull White TCR : 1,3 %
- Dilatin TCR : 2 cc/l
- Neorate PH-700 : 2 cc/l
- pH : 9 – 10
- Vlot : 1 : 20
- Waktu : 60 menit
- Suhu (divariasikan) : 40⁰ - 100⁰ C

3.2 Spesifikasi Mesin Produksi

3.2.1 Mesin Hani (*Warping*)

Kecepatan	: 600 m/menit
Jenis	: Mesin Hani Lebar
Daya	: 1.5 KW
Dimensi (p x l x t)	: 85 cm x 140 cm x 100 cm
Warna	: hijau

3.2.2 Mesin sizing

Tipe	: A SGA360
Negara Pembuat	: china
Kecepatan	: 120 m/menit
Daya	: 3.5 KW
Dimensi	: 4 m x 2 m x 3 m

3.2.3 Mesin drawing-in

Tahun Pembuatan	: 2000
Kecepatan	: 15 helai /menit
Daya	: 0.2 KW
Dimensi	: 1.5 m x 1m x 1 m

3.2.4 Mesin Tenun

Tipe	: 8100- A
Tahun Pembuatan	: 2000
Kecepatan	: 300 rpm
Daya	: 3.5 KW
Dimensi (p x l x t)	: 1 x 2 x 1.5 meter
Nozzle	: Dua nozzle
Jenis	: Air Jet Loom

3.2.5 Mesin *Inspecting*

Tipe	: STT-IEW 100
Kecepatan	: 40 m/menit
Daya	: 1.5 KW

Dimensi : 1 m x 1 m x 1 m

3.2.6 Mesin *Desizing*

Tipe : TWR-III 600

Kecepatan : 50 m/menit

Daya : 3.5 KW

3.2.7 Mesin *Merserizing*

Tipe : TWR-III 600

Kecepatan : 20 m/menit

Daya : 12.75 KW

3.2.8 Mesin *Bleaching*

Tipe : TWR-III 600

Kecepatan : 15 m/menit

Daya : 3.5 KW

3.3 Rencana Produksi

3.3.1 Analisa Kebutuhan Bahan Baku

Kehalusan lusi : Ne₁ 60

Kehalusan pakan : Ne₁ 60

Tetal lusi : 44 helai/cm

Tetal pakan : 42 helai/cm

Lebar kain : 105 cm

Panjang kain : 100 cm

Take-up lusi : 10 %

Takeup pakan	: 12%
Limbah lusi	: 1%
Limbah pakan	: 3%
Kapasitas produksi pertahun	: 1.800.000 m/tahun
Kapasitas produksi perbulan	: 150.000 m/tahun
Kapasitas produksi perhari	: 5.000 m/tahun

3.3.2 Kebutuhan Benang Lusi

Jumlah benang lusi/potong kain.

$$= \text{tetal lusi/cm} \times \text{lebar kain}$$

$$= 44 \text{ helai/cm} \times 105 \text{ cm}$$

$$= 4.620 \text{ helai}$$

Sehingga benang lusi untuk target produksi 1.800.000 pertahun adalah :

$$= \frac{100}{100-TL} \times \frac{100}{100-W} \times \text{jumlah lusi} \times \text{panjang kain}$$

$$= \frac{100}{100-10} \times \frac{100}{100-1} \times 4.620 \times 1.800.000 \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{60} \times 0.4536$$

$$= 1.1 \times 1.0 \times 4620$$

$$= 90.046 \text{ kg}$$

3.3.3 Kebutuhan benang pakan

Jumlah benang pakan/ kain :

$$= \text{tetal tetal pakan/cm} \times \text{panjang kain}$$

$$= 42 \text{ helai/cm} \times 1.800.000$$

$$= 75.600.0000 \text{ helai/m}$$

Jadi kebutuhan benang pakan untuk target produksi 1.800.000 m/tahun adalah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100}{100-Tp} \times \frac{100}{100-W} \times \text{jumlah pakan} \times \text{panjang kain} \\
 &= \frac{100}{100-12} \times \frac{100}{100-3} \times 4.200 \times 1.800.000 \times 1.05 \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{60} \times 0.4536 \\
 &= 1.1 \times 1.07 \times 4.200 \times 18.604 \\
 &= 91.970 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan di atas, maka dapat diketahui jumlah kebutuhan benang lusi dan pakan seperti yang disajikan tabel dibawah ini :

Tabel 3.3 Jumlah kebutuhan benang lusi dan pakan

No.	Jenis Benang	Kebutuhan Benang
1.	Benang Lusi Ne 60	90.046 kg
2.	Benang Pakan Ne 60	91.970 kg
	Total	182.016 kg

3.4 Analisa Kebutuhan Mesin

3.4.1 Mesin Tenun

$$\text{Produksi/mesin/tahun} = \frac{\text{kecepatan}}{\text{tetal pakan/cm}} \times \frac{1}{100} \times \text{efisiensi} \times 60 \text{ menit/jam} \times$$

$$24 \text{ hari/ jam} \times 350 \text{ hari/tahun}$$

$$= \frac{300 \text{ m/menit}}{42 \text{ helai /cm}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times 0.95 \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/ hari} \times 350$$

hari/tahun

$$= 34200 \text{ m/tahun}$$

Berdasarkan perhitungnandiatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin tenun sebagai berikut :

Target kebutuhan produksi pabrik pertahun adalah 1.800.000 m/tahun

$$\text{Kebutuhan mesin tenun} = \frac{\text{kebutuhan target m/tahun}}{\text{produksi mesin tenun m/tahun}}$$

$$= \frac{1.800.000 \text{ m/tahun}}{34.200 \text{ m/tahun}}$$

$$= 52.63 \text{ mesin}$$

$$= 53 \text{ mesin}$$

Sehingga dapat ketahui jumlah hari untuk penyelesaian beam tenun dalam sehari, yaitu :

$$\text{Satu beam selesai} = \frac{\text{Panjang gulungan pada beam lusi}}{\text{panjang benang lusi}}$$

$$= \frac{2000 \text{ m/beam}}{109.67}$$

$$= 18.24 \text{ hari}$$

$$= 19 \text{ hari}$$

$$\text{Satu hari diperlukan} = \frac{\text{jumlah mesin}}{\text{satu beam selesai}}$$

$$= \frac{53 \text{ mesin}}{19 \text{ hari}}$$

$$= 2,91 \text{ beam}$$

$$= 3 \text{ beam}$$

3.4.2 Mesin *Drawing-in*

$$\text{Produksi/mesin/hari} = \text{Kecepatan} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ hari/jam}$$

$$= 15 \text{ helai/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 8 \text{ jam/ hari}$$

$$= 7200 \text{ helai/hari}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin pencucukan sebagai berikut :

Dimana diketahui jumlah lusi dalam beam tenun

$$= \text{tetal lusi} \times \text{lebar kain}$$

$$= 44 \times 105$$

$$= 4.620$$

Kebutuhan mesin tenun =

$$\frac{\text{jumlah lusi dalam beam tenun} \times \text{jumlah beam tenun}}{\text{produksi mesin } \textit{reaching-in}}$$

$$= \frac{4.620 \times 3}{7200}$$

$$= 1.92 \text{ mesin}$$

$$= 2 \text{ mesin}$$

3.4.3 Mesin *Sizing*

$$\text{Produksi/mesin/hari} = \frac{\text{kecepatan}}{\text{tetal pakan/cm}} \times \frac{1}{100} \times \text{efisiensi} \times 60 \text{ menit/jam} \times$$

$$24 \text{ hari/jam}$$

$$= 120 \text{ m/menit} \times 0.9 \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/ hari}$$

$$= 155.520 \text{ m/hari}$$

Panjang benang yang dibutuhkan = $\frac{100}{100-\text{limbah}}$ x jumlah beam/hari x panjang gulungan pada beam lusi

$$= \frac{100}{100-0.5} \times 3 \text{ beam} \times 2000 \text{ m/beam}$$

$$= 6.030 \text{ m}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin tenun sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin tenun} = \frac{\text{panjang benang yang dibutuhkan}}{\text{produksi/hari}}$$

$$= \frac{6030 \text{ m}}{155.520 \text{ m}}$$

$$= 0.038 \text{ mesin}$$

$$= 1 \text{ mesin}$$

3.4.4 Mesin *Warping*

$$\text{Produksi/mesin/hari} = \text{Kecepatan} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ jam}} \times \frac{24 \text{ jam}}{1 \text{ hari}} \times \text{effisiensi}$$

$$= 600 \text{ m/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 0.95$$

$$= 820.800 \text{ m/hari}$$

$$\text{Panjang benang yang dihani} = \frac{100}{100-\text{limbah}} \times \text{panjang benang yang}$$

diperlukan kanji x 12

$$= \frac{100}{100-0.5} \times 6.030 \text{ m} \times 12$$

$$= 72.723 \text{ m}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin warping sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan mesin warping} &= \frac{\text{panjang lusi yang dihani}}{\frac{\text{prod}}{\text{mesin}}/\text{hari}} \\ &= \frac{72.723}{820.800} \\ &= 0.08 \text{ mesin} \\ &= 1 \text{ mesin}\end{aligned}$$

3.4.5 *Mesin Inspecting*

Produksi/mesin/hari = Kecepatan x 60 menit/jam x 24 jam/hari x efisiensi

$$\begin{aligned}&= 40 \text{ m/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 0.95 \\ &= 54.720 \text{ m/hari}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin Inspecting sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan mesin inspecting} &= \frac{\text{target produksi mesin tenun}}{\text{kapasitas} \frac{\text{prod}}{\text{mesin}}/\text{hari}} \\ &= \frac{97.71}{54.720} \\ &= 0.0017 \text{ mesin} \\ &= 1 \text{ mesin}\end{aligned}$$

3.4.6 *Mesin Desizing*

$$\begin{aligned}\text{Produksi/mesin/hari} &= \text{Kecepatan} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times \text{efisiensi} \\ &= 50 \text{ m/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 0.95 \\ &= 68.400 \text{ m/hari}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin desizing sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan mesin desizing} &= \frac{\text{produksi kain/hari}}{\text{produksi mesin desizing/hari}} \\
 &= \frac{97.71}{68.400} \\
 &= 0.001 \text{ mesin} \\
 &= 1 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

3.4.7 Mesin Merserisizing

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi/mesin/hari} &= \text{Kecepatan} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times \text{effisiensi} \\
 &= 20 \text{ m/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 0.95 \\
 &= 27360 \text{ m/hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin merserisizing sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan mesin merserisizing} &= \frac{\text{produksi kain/hari}}{\text{produksi mesin meserizing/hari}} \\
 &= \frac{97.71}{27360} \\
 &= 0.003 \text{ mesin} \\
 &= 1 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

3.4.8 Mesin Bleaching

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi/mesin/hari} &= \text{Kecepatan} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times \text{effisiensi} \\
 &= 15 \text{ m/menit} \times 60 \text{ menit/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 0.95 \\
 &= 20520 \text{ m/hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Sehingga diperoleh jumlah kebutuhan mesin *bleaching* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan mesin drying} &= \frac{\text{produksi kain/hari}}{\text{produksi mesin } \textit{bleaching}/\text{hari}} \\ &= \frac{97.71}{20520} \\ &= 0.00476 \text{ mesin} \\ &= 1 \text{ mesin}\end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan di atas, maka dapat diketahui jumlah kebutuhan mesin yang digunakan seperti yang disajikan tabel dibawah ini

Tabel 3.4. Kebutuhan jumlah mesin

No	Nama Mesin	Kebutuhan Mesin
1	Mesin <i>Warping</i>	1
2	Mesin <i>Sizing</i>	1
3	Mesin <i>Reachingin</i>	2
4	Mesin Tenun	53
5	Mesin <i>Inspecting</i>	1
6	Mesin <i>desizing</i>	1
7	Mesin <i>Merseisizing</i>	1
8	Mesin <i>Bleaching</i>	1
	Total	61 mesin

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Lokasi suatu pabrik merupakan faktor yang sangat penting, karena hal tersebut mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan. Penentuan lokasi perusahaan sangat berkaitan dengan aspek – aspek lain, diantaranya lokasi tersebut harus mempunyai keuntungan jangka panjang, termasuk perhitungan untuk memperluas perusahaan pada masa yang akan datang.

Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang tepat akan menentukan :

- a. Kemampuan melayani konsumen yang memuaskan.
- b. Mudah mendapatkan bahan baku yang cukup secara kontinyu dengan harga yang layak/memuaskan.
- c. Mendapatkan tenaga kerja dalam jumlah yang cukup.
- d. Memungkinkan diadakannya perluasan pabrik di kemudian hari.

Pra-rancangan pabrik pertenunan ini akan didirikan di Jl.Raya Magelang km 16 tepatnya di kecamatan Medari, kabupaten Sleman, Yogyakarta dengan luas tanah 14.000 m^2 . Dengan batas wilayah sebagai berikut :

- Utara : Kabupaten Magelang
- Timur : Kabupaten Klaten
- Selatan : Kabupaten Bantul

- Barat : Kabupaten Kulonprogo

Penentuan lokasi pabrik tersebut diambil atas dasar beberapa pertimbangan yang mempengaruhi tumbuh dan berkembangnya suatu industri, yaitu :

a. Faktor Primer

Meliputi letak pabrik terhadap sumber bahan baku, pasar (pemasaran), tersedianya tenaga kerja yang cukup, sumber air, tenaga listrik, serta fasilitas transportasi.

b. Faktor Sekunder

Dimana meliputi harga tanah dan gedung, kemungkinan perluasan pabrik, tinggi rendahnya tingkat pajak dan undang undang perburuhan, keadaan masyarakat daerah setempat (sikap, keamanan, kebudayaan, dan sebagainya), iklim, dan keadaan tanahnya.

Alasan pemilihan lokasi di daerah tersebut adalah :

- Dekat dengan daerah pemasaran dan bahan baku seperti Semarang, Solo, Purworejo.
- Dekat dengan daerah yang padat industri dan perusahaan seperti Solo.
- Didukung oleh sarana infrastruktur yang baik
- Tersedianya sumber listrik yang mencukupi
- Kemudahan dalam memperoleh air untuk proses produksi dan banyaknya aliran sungai.
- Tersedianya saluran komunikasi.

- Lingkungan sosial politik yang kondusif, sehingga dengan adanya pembangunan pabrik tersebut tidak ada masalah dengan lingkungan sekitar termasuk dalam pengurusan perizinan dan proses pengembangan selanjutnya.
- Iklim dan keadaan daerah yang relatif aman dari bencana.

4.2 Tata Letak Pabrik

Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang terpenting dalam proses pendirian pabrik. Dalam menentukan tata letak pabrik selain menentukan daerah bangunan, juga perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

a. *Flexibilitas*

Flexibilitas adalah perubahan yang mudah dilakukan jika diperlukan, dengan biaya yang tidak terlalu mahal, sehingga bangunan pabrik tersebut tidak mudah rusak.

b. Perluasan pabrik

Dengan perkembangan perusahaan dikemudian hari maka perusahaan akan merencanakan perluasan kapasitas dan hasil. Oleh karena itu perlu mengetahui perencanaan mengenai kebutuhan-kebutuhan jangka panjang.

c. Fasilitas bagi karyawan

Fasilitas ini perlu dipertimbangkan dan diperhatikan untuk memungkinkan para karyawan memperoleh kesenangan kerja, moril yang tinggi dan produktifitas kerja yang besar.

d. Fasilitas parkir kendaraan, toilet, kantin dan masjid.

Untuk menunjang kelancaran kegiatan perusahaan, maka diperlukan tempat-tempat yang baik untuk fasilitas parkir, ruang untuk makan dan minum, serta disediakan tempat untuk beribadah yang disesuaikan dengan perusahaan dan jumlah karyawannya

e. Perlindungan terhadap bahaya kebakaran dan keamanan para pekerja.

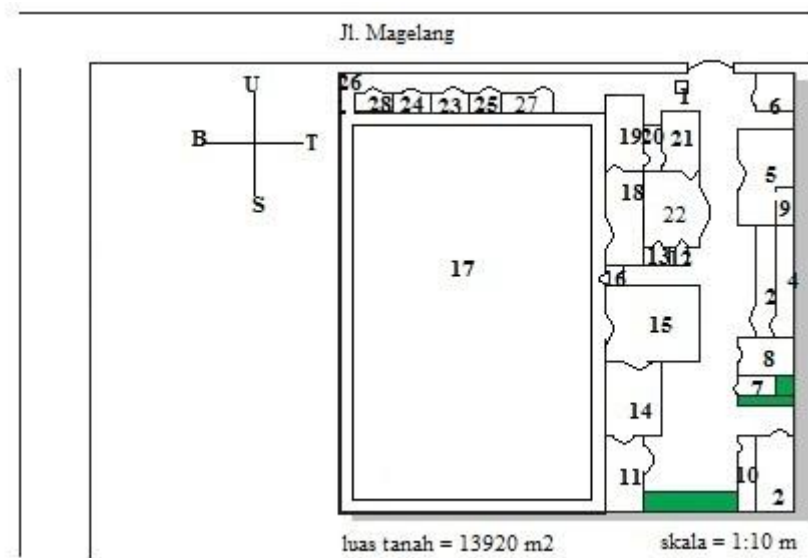
Dalam desain bangunan dan konstruksi yang direncanakan, perlu diperhatikan keamanan karyawan dan perlindungan terhadap peralatan perusahaan. Oleh karena itu bangunan yang didirikan perlu dilengkapi dengan alat-alat pencegah kebakaran, tanda bahaya otomatis, dinding tahan api, pintu darurat, dan lampu-lampu tanda bahaya.

f. Alat penunjang proses produksi

Dalam mendesain bangunan perlu diperhatikan apakah perusahaan akan menggunakan alat-alat *overhead*, *material handling*, *air conditioner* (AC), alat-alat pemanas dan air yang ditempatkan pada bagian atas.

Suatu bangunan yang telah direncanakan dengan baik akan memberikan cukup banyak keuntungan, salah satunya adalah penurunan atau penekanan biaya pengolahan (*manufacturing cost*).

(Visualisasi plan lay out pabrik terlampir)



Gambar 4.1 Layout perancangan pabrik tekstil

Tabel 4.1 Luas Ruangan dan Luas Lahan

No	Nama Ruangan	Ukuran (pxl)	Luas (m ²)
1	Pos satpam 1	4 m x 3 m	12
2	Parkir tamu	15 m x 7 m	105
3	Parkir Motor karyawan	20 m x 10 m	200
4	Parkir Direksi	30 m x 5 m	150
5	Kantor	25 m x 15 m	375
6	Masjid	10 m x 10 m	100
7	Poliklinik	10 m x 5 m	50
8	Gedung serbaguna	20 m x 10 m	200
9	Kantin direksi	10 m x 5 m	50
10	Kantin Karyawan	20 m x 5 m	100
11	Gudang bahan baku	25 m x 18 m	450
12	Ruang Pengendalian kualitas kain	5 m x 5 m	25
13	Ruang uji lab	7 m x 5 m	35
14	Ruang proses Warping	20 m x 15 m	300
15	Ruang proses Sizing	30 m x 25 m	750
16	Ruang proses reaching in	5 m x 5 m	25
17	Ruang weaving	106 m x 70 m	7420
18	Ruang Inspecting	25 m x 15 m	375
19	Ruang Desizing	20 m x 15 m	300
20	Ruang Merserisizing	15 m x 15 m	225
21	Ruang Bleaching	15 m x 15 m	225
22	Gudang kain primisima yang sudah jadi	25 m x 15 m	375
23	Unit instalasi air	10 m x 10 m	100
24	Ruang generator	13 m x 5 m	65
25	Unit pemadam kebakaran	7 m x 7 m	49
26	Ruang limbah	5 m x 3m	15
27	Ruang <i>maintenance</i>	10 m x 5 m	50
28	Instalasi listrik	15 m x 5 m	75
	Luas bangunan	524 m x 330	12.655
	Luas tanah		14.000

4.3 Tata Letak Mesin

Tata letak mesin berhubungan dengan penyusunan mesin dan peralatan produksi dalam pabrik. Semua fasilitas untuk produksi harus disediakan pada tempatnya masing-masing, supaya dapat bekerja dengan baik. Susunan mesin, peralatan dan fasilitas pabrik lainnya akan mempengaruhi :

- Efisiensi jalannya produksi
- Perolehan laba produksi
- Kelangsungan perusahaan

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan *lay-out* antara lain:

a. Produk yang dihasilkan

Mengenai produk yang dihasilkan ini perlu diperhatikan tentang besar atau berat produk dan mengenai sifat produk yang dihasilkan.

b. Urutan produksinya

Penyusunan mesin harus berurutan sesuai alur proses yang dibutuhkan, sehingga mempermudah jalannya proses produksi dan meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja.

c. Ruang produksi

Tempat kerja buruh di pabrik harus cukup luas, sehingga tidak mengganggu keselamatan dan kesehatan serta kelancaran produksi.

d. Ukuran dan bentuk mesin yang digunakan.

e. Pemeliharaan/perawatan

Mesin-mesin harus ditempatkan/diatur sedemikian rupa sehingga pemeliharaan/perawatannya mudah dilakukan.

f. Aliran produksi

Diatur sedemikian rupa sehingga waktu produksinya sependek mungkin.

g. Tempat penyimpanan sementara

Untuk mencapai flow material yang optimum, maka kita harus perhatikan tempat-tempat dimana harus menyimpan barang-barang sambil menunggu proses selanjutnya.

Pengaturan tata letak mesin pada pabrik pertenunan menggunakan tipe *First In First Out*, dimana pengaturan tata letak mesin dan fasilitas pabrik didasarkan pada aliran proses pembuatan produk, cara ini dilakukan dengan cara mengatur penempatan mesin tanpa memandang tipe mesin yang digunakan, dengan urutan proses dari satu bagian ke bagian yang lain sehingga produk selesai diproses. Dengan demikian, setiap pos kerja melakukan setiap operasi dari pos sebelumnya kemudian meneruskan ke pos berikutnya dalam garis dimana operasi selanjutnya dilakukan. Tujuan dari tata letak ini untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam kegiatan produksi, juga untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja. Pada Pra-rancangan pembuatan kain primisima ini, penempatan proses produksi awal sampai akhir disusun secara berurutan yaitu persiapan pertenunan (*warping, sizing, reaching*), pertenunan, *Inspecting* dan *finishing*.

Kesesuaian ruang dan tata letak mesin produksi merupakan faktor penting yang perlu diperhitungkan dari segi fungsi mesin dan target produksi, terutama dari pertimbangan tipe proses. Penataan peralatan pada perancangan pabrik weaving ini disusun berdasarkan pada pertimbangan urutan proses produksi antara departemen dan ruang.

Bagian produksi ruang yang penting diperhitungkan dari urutan proses adalah sebagai berikut :

- a. Ruang proses *warping* (Penganian)
- b. Ruang proses *sizing* (penganjian)
- c. Ruang proses *weaving* (pertenunan)
- d. Ruang proses *Inspecting*

Keempat unit tersebut merupakan inti dari proses produksi pabrik *Weaving*. Dalam setiap ruang dilengkapi bermacam-macam peralatan sesuai dengan spesifikasi proses yang telah ditentukan.

4.4 Perencanaan Utilitas

Utilitas merupakan unit (komponen) pendukung proses yang keberadaannya di dalam industri bukan merupakan faktor utama, akan tetapi sangat penting dalam menunjang proses produksi. Agar proses berjalan secara terus menerus dan berkesinambungan, maka harus didukung oleh kebutuhan utilitas yang baik. Mengingat pentingnya utilitas ini maka segala sarana dan prasarannya harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kelangsungan pabrik.

4.4.1 Unit Penyediaan Air

Air merupakan salah satu unsur pokok di dalam suatu kegiatan industri baik dalam jumlah skala besar maupun kecil yang jumlah pemakaiannya tergantung kapasitas produksi dan jenis produksi. Di perusahaan ini air merupakan salah satu elemen yang sangat penting, ditambah untuk keperluan non produksi, misal toilet dan *hydrant* untuk menanggulangi kebakaran. Sumber air ini berasal dari sumur bor yang khusus dibuat dengan kedalaman antara lapisan tanah ketiga dan keempat, sistem ini digunakan untuk mendapatkan air dengan debit yang dapat mencukupi kebutuhan pabrik dan kadar Fe yang rendah.

Alasan penggunaan air dengan pembuatan sumur bor adalah :

- a. Dari segi ekonomis air sumur bor lebih murah dibandingkan jika harus membeli dari PDAM.
- b. Kualitas air (kebersihan) dapat terjaga.
- c. Pemenuhan kebutuhan akan air bisa terjamin, baik itu kapasitasnya maupun waktunya (tersedia setiap hari).

Unit ini bertugas sebagai penyedia kebutuhan air perusahaan ini. Air merupakan salah satu unsur pokok dalam suatu proses industri. Penggunaan air pada industri weaving meliputi berbagai macam keperluan. Oleh karena itu suplai air perlu diperhatikan demi produktivitas perusahaan. Jumlah kebutuhan air yang harus disuplai oleh unit penyediaan air pada pabrik *weaving* meliputi :

- Air untuk produksi

Sesuai dengan analisa perhitungan produksi diasumsikan dari unit proses *weaving*. Unit proses *finishing* dengan nilai sebagai berikut untuk proses produksi adalah 250 liter/hari.

- Air untuk kebutuhan sanitasi

Air sebagai kebutuhan sanitasi digunakan untuk keperluan MCK dan musholla. Kebutuhan air berasal dari sumur bor perusahaan yang dialirkan oleh pipa-pipa.

- Air untuk kebutuhan konsumsi

Air yang dikonsumsi bersumber dari sumur boryang sudah diproses sehingga akan meminimalisir biaya pengeluaran pabrik.

- Air untuk proses (kebutuhan *hydrant*)

Air untuk *hydrant* ini digunakan jika perusahaan dalam keadaan gawat darurat seperti terjadi kebakaran. Pada kondisi darurat air ini akan keluar secara otomatis dari kran- kran yang terpasang.

4.4.2 Unit Penyediaan listrik

Unit penyediaan listrik ini berfungsi sebagai pemasok kebutuhan listrik perusahaan. Listrik merupakan hal pokok yang harus dipenuhi demi terjaganya stabilitas proses produksi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kebutuhan listrik juga termasuk faktor penentu pemilihan lokasi pabrik. Sehingga hal ini perlu mendapat perhatian khusus dari manajemen pabrik. Secara umum, sumber listrik yang

digunakan untuk semua kegiatan pabrik *weaving* ini berasal dari PLN, Pemenuhan kebutuhan listrik perusahaan dapat digolongkan sebagai berikut:

- Keperluan listrik untuk penerangan

Penerangan merupakan faktor penting dalam lingkungan kerja. Penerangan yang cukup dapat menciptakan kenyamanan kerja tersendiri dan meningkatkan produktivitas optimum.

- Keperluan listrik untuk ruang produksi

Keperluan listrik untuk ruang produksi memiliki standar tersendiri agar tercipta kenyamanan kerja dan menunjang kualitas akhir dari suatu produk. Terlebih dalam industri *weaving* , listrik untuk keperluan produksi harus mampu menjalankan mesin-mesin agar dapat beroperasi secara maksimal sehingga meningkatkan kualitas maupun kuantitas produk akhir. Listrik yang digunakan untuk ruang produksi yaitu listrik untuk mesin *warping*, *sizing*, *weaving*, *inspecting*, *finishing*.

- Keperluan listrik untuk utilitas pendukung

Utilitas pendukung yang dimaksud disini yaitu untuk keperluan diruang officer seperti computer, AC (air conditioner) kipas angin dan lain-lain.

4.4.3 Bahan Bakar

Bahan bakar diperlukan untuk menjalankan mesin-mesin produksi. Pada perancangan pabrik ini mesin yang menggunakan bahan bakar adalah generator, mobil dan angkutan barang. Untuk menjamin kontinuitas bahan bakar, pabrik menyediakan tempat penyediaan bahan

bakar dan pembelian bahan bakar dilakukan secara periodik sehingga lebih efisien.

Jenis bahan bakar yang di gunakan di pabrik ini adalah bahan bakar solar dengan mempertimbangkan harga yang lebih murah untuk wilayah Indonesia di bandingkan dengan harga bahan bakar lainnya.

4.4.4 Sarana Penunjang Produksi

Sarana penunjang produksi merupakan sarana dan peralatan yang ikut serta menunjang berjalannya proses produksi. Sarana penunjang produksi tersebut yaitu:

- Sarana transportasi
- Sarana komunikasi
- Perlengkapan

a. Sarana Transportasi

Sarana transportasi merupakan salah satu faktor penting dalam mobilitas perusahaan terkait dengan peningkatan produktivitas. Sarana transportasi pabrik ini menggunakan kendaraan roda empat yang berfungsi sebagai kendaraan umum yang dapat digunakan oleh karyawan karena kepentingan perusahaan. Pemilihan sarana transportasi mempertimbangkan dua hal berikut.

- Jalan

Jalan merupakan bagian dari sarana transportasi yang langsung berpengaruh pada kelancaran transportasi. Demi terciptanya kelancaran transportasi maka perusahaan mengusahakan pembangunan jalan

dilingkungan pabrik sedemikian rupa agar kendaraan kecil maupun besar dapat mencapai bagian – bagian yang dituju.

b. Area parkir

Area parkir ini disediakan untuk mengakomodasi kendaraan para karyawan ataupun kendaraan *supplier* dan tamu perusahaan. Area parkir diatur sedemikian rupa dengan memisahkan jenis kendaraan yang parkir dan kepemilikan kendaraan. Untuk jenis kendaraan roda dua milik karyawan di sediakan tempat tersendiri. Sedangkan untuk kendaraan tamu ataupun *supplier* juga diberikan tempat tersendiri sebagai parkir.

c. Sarana Komunikasi

Pengadaan sarana transportasi bertujuan untuk mempermudah komunikasi dengan pihak internal perusahaan antar departemen ataupun dengan pihak luar perusahaan perusahaan seperti *supplier* dan sebagainya. Sarana komunikasi meski tidak terlalu terlihat secara fisik namun pengaruhnya sangat besar terhadap kelangsungan proses produksi. Sarana komunikasi yang digunakan pada pabrik weaving ini yaitu *air phone*, internet (*email*), memo dan surat. Untuk keperluan internal perusahaan menggunakan sarana komunikasi yang digunakan *air phone* dan memo. Sedangkan sarana komunikasi dengan pihak luar biasanya menggunakan internet (*email*) ataupun surat resmi.

d. Perlengkapan kantor dan sarana penunjang produksi

Pabrik weaving yang dirancang ini juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang kantor dan produksi seperti meja-kursi komputer, almari kerja, AC dan kipas angin.

4.4.5 Perhitungan Utilitas

a. Perhitungan Kebutuhan air

Pemakaian air tergantung dari skala industri yang dibangun dan jenis industrinya. Untuk pabrik ini, ketersediaan air diupayakan dengan membuat sumur bor sendiri. Pemakaian air untuk pabrik weaving ini meliputi:

b. Air untuk kebutuhan konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi berasal dari pompa air, Kebutuhan air rata-rata karyawan untuk keperluan konsumsi yaitu 3 liter/hari. Total karyawan perusahaan ini adalah 100 karyawan, maka total kebutuhan air untuk keperluan konsumsi yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Total kebutuhan air} &= 3 \text{ liter/hari} \times 100 \text{ Karyawan} \\
 &= 300 \text{ liter perhari} \\
 &= 0.3 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 9 \text{ m}^3/\text{bulan} = 9.000 \text{ liter/bulan}
 \end{aligned}$$

c. Air kebutuhan sanitasi (MCK)

Kebutuhan air untuk sanitasi berasal dari pompa air, diperkirakan satu orang dalam satu hari menghabiskan 20 liter, maka kebutuhan untuk sanitasi yaitu:

Nama : Mesin Boiler
 Fungsi : Memasak air
 Daya : 2Kw
 Kapasitas : 2000 liter/hari = $2\text{m}^3/\text{hari}$ = $52\text{ m}^3/\text{bulan}$

d. Kebutuhan Air untuk Hydrant

Air *hydrant* adalah air yang digunakan jika perusahaan dalam keadaan darurat seperti terjadi kebakaran. Asumsi kebutuhan air yang harus disediakan sebagai cadangan jika sewaktu – waktu terjadi kebakaran yaitu merupakan sisi dari kebutuhan air yang ada pada bak penampung. Jika perusahaan ini direncanakan memiliki 10 titik hydrant maka perkiraan kebutuhan total air yaitu $10 \times 250 \text{ liter} = 2500 \text{ liter}$.

Berikut rekapitulasi penggunaan air pada perusahaan ini disajikan pada table di bawah ini :

Tabel 4.2 Rekapitulasi penggunaan air perusahaan

Unit penggunaan air	Liter/ bulan
Air untuk konsumsi	9.000
Air untuk sanitasi	52.000
Air untuk hydrant	2.500
Jumlah	63.500

b. Perhitungan Kebutuhan Listrik

• **Kebutuhan listrik diruang produksi**

Syarat penerangan = 430,52 Lumens/m²
 Jenis Lampu = lampu TL 40 watt
 Jumlah Lumens (ϕ) = 450 lumens/ Watt
 Sudut sembaran sinar (ω) = 4 Sr

$$\text{Tinggi Lampu (r)} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Waktu menyala} = 8 \text{ Jam}$$

$$\text{Rasio Konsumsi} = 80 \%$$

Maka kebutuhan penerangan diruang produksi adalah sebagai berikut :

- **Gudang Bahan Baku**

$$\text{Luas ruangan} = 25 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 450 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 450 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 193.734 \text{ lumens}$$

$$\text{a. Intensitas cahaya (I)}$$

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

$$\text{a. Kuat Penerangan}$$

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

$$\text{b. Luas Penerangan}$$

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

c. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{450 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 7.03$$

$$= 7 \text{ titik lampu}$$

d. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{193.734}{7}$$

$$= 27.676 \text{ lumens}$$

e. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{27.676}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 61.501 \text{ Watt} = 0.0615 \text{ Kw}$$

f. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 61.501 \text{ Watt} \times 7 \times 0.8$$

$$= 2.755 \text{ watt} = 2.755 \text{ Kwh}$$

- **Ruang pengendalian kualitas kain**

$$\text{Luas ruangan} = 5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$$

$$\text{Syarat penerangan} = 430.52 \text{ Lumens/ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 25 \text{ m}^2 \times 430.52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 10.763 \text{ lumens}$$

Perhitungan :

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4.500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{25 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0.3$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{10.673}{1}$$

$$= 10.673 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{10.763}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 23.91 \text{ Watt} = 0,0239 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 23.91 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 153.024 \text{ watt} = 0.153 \text{ Kwh}$$

• Departemen Uji lab

$$\text{Luas ruangan} = 7 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 35 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$= 35 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 15.068 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4.500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281.25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{35 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0.5$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{15.608}{1}$$

$$= 15.608 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{15.608}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 34.68 \text{ Watt} = 0.0346 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 34.6 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 221.44 \text{ watt} = 0.221 \text{ Kwh}$$

- **Departemen Warping (penghanian)**

$$\text{Luas ruangan} = 20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 300 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 129.156 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281.25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{300 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 4.7$$

$$= 5 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{129.156}{5}$$

$$= 25.831 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{25.831,2}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 57.4 \text{ Watt} = 0.0574 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 57.4 \text{ Watt} \times 5 \times 0.8$$

$$= 1836.8 \text{ watt} = 1.8368 \text{ Kwh}$$

- **Departement Sizing**

$$\text{Luas ruangan} = 30 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$= 750 \text{ m}^2 \times 430.52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 322.890 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281.25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{750 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 11.71$$

$$= 12 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{322.890}{12}$$

$$= 26.907 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{26.907}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 59.79 \text{ Watt} = 0.0597 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 59.79 \text{ Watt} \times 12 \times 0.8$$

$$= 4591 \text{ watt} = 4.591 \text{ Kwh}$$

- **Departemen Weaving**

$$\text{Luas ruangan} = 106 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 7420 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 7420 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 3.194.458 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{7420 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 115.93$$

$$= 116 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{3.194.458}{116}$$

$$= 27.538 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{27.538}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 61.1 \text{ Watt} = 0,0611 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 61.1 \text{ Watt} \times 116 \times 0.8$$

$$= 45.360 \text{ watt} = 45.360 \text{ Kwh}$$

- **Departemen reaching in**

$$\text{Luas ruangan} = 5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 25 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 10.763 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. **Intensitas cahaya** (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{25 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0.3$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{10.673}{1}$$

$$= 10.673 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{10.763}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 23.91 \text{ Watt} = 0,0239 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 23.91 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 153.024 \text{ watt} = 0.153 \text{ Kwh}$$

- **Departemen Inspecting**

$$\text{Luas ruangan} = 25 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 375 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 375 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 161.445 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{375 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 5.85$$

$$= 6 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{161.445}{6}$$

$$= 26.907 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{26.907}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 59.79 \text{ Watt} = 0,0597 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 59.79 \text{ Watt} \times 6 \times 0.8$$

$$= 2.295 \text{ watt} = 2.295 \text{ Kwh}$$

- **Departemen Desizing**

$$\text{Luas ruangan} = 20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 300 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens / m}^2$$

$$= 129.156 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{300 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 4,7$$

= 5 titik lampu

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{129.156}{5}$$

= 25.831,2 lumens

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{25.831,2}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

= 57,4 Watt = 0,0574 Kw

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x

rasio

= 8 x 57,4 Watt x 5 x 0.8

= 1836,8 watt = 1,8368 Kwh

- **Departemen Merseisizing**

Luas ruangan = 15 m x 15 m = 225 m²

Jumlah Penerangan = luas (m²) x syarat penerangan(lumens / m²)

= 225 m² x 430,52 lumens/ m²

= 96.876 lumens

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{225 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3.51$$

$$= 4 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{96.786}{4}$$

$$= 24.196 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{24.196}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 53.77 \text{ Watt} = 0,0537 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 53.77 \text{ Watt} \times 4 \times 0.8$$

$$= 1.376 \text{ watt} = 1.376 \text{ Kwh}$$

- **Departemen Bleaching**

$$\text{Luas ruangan} = 15 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 225 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)} \\ &= 225 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2 \end{aligned}$$

$$= 96.876 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{225 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3.51$$

= 4 titik lampu

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{96.786}{4}$$

$$= 24.196 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{24.196}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 53.77 \text{ Watt} = 0,0537 \text{ Kw}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 53.77 \text{ Watt} \times 4 \times 0.8$$

$$= 1.376 \text{ watt} = 1.376 \text{ Kwh}$$

• **Gudang barang jadi dan *quality control***

$$\text{Luas ruangan} = 25 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 375 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lumens / m}^2\text{)}$$

$$= 375 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 161.445 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 53.3333 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{375 \text{ m}^2}{53,3333 \text{ m}^2}$$

$$= 7,03125$$

$$= 7 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{161.445}{7}$$

$$= 22961.07 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{22961,07}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 51.02459 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 51.02459 \text{ Watt} \times 7 \times 0.8$$

$$= 2296.107 \text{ watt} = 2.296107 \text{ Kwh}$$

- **Kebutuhan listrik diruang non produksi**

1. **Pos Satpam**

$$\text{Luas ruangan} = 4 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$\begin{aligned}
 & (\text{lumens} / \text{m}^2) \\
 & = 12 \text{ m}^2 \times 430.52 \text{ lumens} / \text{m}^2 \\
 & = 5166.24 \text{ lumens}
 \end{aligned}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$\begin{aligned}
 & = \frac{\theta}{\omega} \\
 & = \frac{40 \times 450}{4} \\
 & = 4500 \text{cd}
 \end{aligned}$$

b. Kuat Penerangan

$$\begin{aligned}
 & = \frac{I}{r^2} \\
 & = \frac{4500}{4^2} \\
 & = 281.25 \text{ lux}
 \end{aligned}$$

c. Luas Penerangan

$$\begin{aligned}
 & = \frac{\theta}{E} \\
 & = \frac{40 \times 450}{281,25} \\
 & = 64 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

d. Jumlah titik lampu

$$\begin{aligned}
 & = \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}} \\
 & = \frac{12 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\
 & = 0.1875
 \end{aligned}$$

= 1 titik lampu

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{5166,24}{1}$$

= 5166.24 lumens

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{5166,24}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

= 11.48 Watt

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x

rasio

= 12 x 11.48 Watt x 1 x 0.8

= 110 watt = 0.11 Kwh

2. Parkir Motor karyawan

Luas ruangan = 20 m x 10 m = 200 m²

Jumlah Penerangan = luas (m²) x syarat penerangan

(lumens / m²)

= 200 m² x 430,52 lumens/ m²

= 86.104 lumens

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281.25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{200 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3,125$$

$$= 4 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{86.104}{3}$$

$$= 28701,33 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{28701,33}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 63.78 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 63.78 \text{ Watt} \times 3 \times 0.8$$

$$= 1224.5 \text{ watt} = 1.2245 \text{ Kwh}$$

3. Parkir motor tamu

$$\text{Luas ruangan} = 15 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 105 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 105 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 45.204,6 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{105 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,640$$

$$= 2 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{45.204,6}{2}$$

$$= 22.602 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{22.602,3}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 50.23 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 50,23 \text{ Watt} \times 2 \times 0.8$$

$$= 643 \text{ watt} = 0.643 \text{ Kwh}$$

4. Parkir motor direksi

$$\text{Luas ruangan} = 30 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 150 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 64.578 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{150 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 2,3$$

$$= 2 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{64.578}{2}$$

$$= 32.289 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{32289}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 71,75 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 71.75 \text{ Watt} \times 2 \times 0.8$$

$$= 918.4 \text{ watt} = 0.9184 \text{ Kwh}$$

5. Kantor

$$\text{Luas ruangan} = 25 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 375 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 375 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens} / \text{m}^2$$

$$= 161.445 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281.25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{375 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 5.859375$$

$$= 6 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{161445}{6}$$

$$= 26907.5 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{26907.5}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 59.79 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 59.79 \text{ Watt} \times 6 \times 0.8$$

$$= 2295.93 \text{ watt} = 2.295936 \text{ Kwh}$$

6. Masjid

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 100 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 43052 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{100 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,5625$$

$$= 2 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{43052}{2}$$

$$= 21526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47.83 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 47.83 \text{ Watt} \times 2 \times 0.8$$

$$= 612.22 \text{ watt} = 0.61222 \text{ Kwh}$$

7. Poliklinik

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 50 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (l)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{50 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,78$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{21.526}{1}$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21.526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47,8 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 47.8 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 305.92 \text{ watt} = 0.3059 \text{ Kwh}$$

8. Aula

$$\text{Luas ruangan} = 20 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 200 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan} \\ &(\text{lumens / m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$= 200 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 86.104 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{200 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3,125$$

$$= 4 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{86.104}{3}$$

$$= 28701,33 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{28701,33}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 63,78 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 63.78 \text{ Watt} \times 3 \times 0.8$$

$$= 1224.5 \text{ watt} = 1.2245 \text{ Kwh}$$

9. Kantin karyawan

$$\text{Luas ruangan} = 20 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 100 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 43.052 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{100 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,56$$

$$= 2 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{43052}{2}$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21.526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47.8 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 47.8 \text{ Watt} \times 2 \times 0.8$$

$$= 611.84 \text{ watt} = 0.6118 \text{Kwh}$$

10. Kantin direksi

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

(lumens / m²)

$$= 50 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{50 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,78$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{21.526}{1}$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21.526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47,8 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 47.8 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 305.92 \text{ watt} = 0.3059 \text{ Kwh}$$

11. Maintenance

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 50 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{50 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,78$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{21.526}{1}$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21.526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47.8 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 47.8 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 305.92 \text{ watt} = 0.3059 \text{ Kwh}$$

12. Ruang Limbah

$$\text{Luas ruangan} = 5 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 15 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 6457.8 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{15 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0.2343$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{6457,8}{1}$$

$$= 6457,8 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{6457,8}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 14,35 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 14,35 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 91.84 \text{ watt} = 0.09184 \text{ Kwh}$$

13. Ruang Generator

$$\text{Luas ruangan} = 13 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 65 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2 \text{ x syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 65 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 27.983,8 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{65 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,015$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{27.983,8}{1}$$

$$= 27.983,8 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{27.983,8}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 62,18 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times \text{rasio}$$

$$= 8 \times 62,18 \text{ Watt} \times 1 \times 0,8$$

$$= 397,95 \text{ watt} = 0,398 \text{ Kwh}$$

14. Instalasi Listrik

$$\text{Luas ruangan} = 15 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 75 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 75 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens} / \text{m}^2$$

$$= 32289 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{75 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1.1718$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{32289}{1}$$

$$= 32289 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{32289}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 71.75 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 71.75 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 495.2 \text{ watt} = 0.4592 \text{ Kwh}$$

15. Instalasi Air

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 100 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 43052 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (I)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500 \text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{100 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,5625$$

$$= 2 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{43052}{2}$$

$$= 21.526 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21526}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 47.83 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{Kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu} \times$$

rasio

$$= 8 \times 47.83 \text{ Watt} \times 2 \times 0.8$$

$$= 612.22 \text{ watt} = 0.61222 \text{ Kwh}$$

16. Unit pemadam kebakaran

$$\text{Luas ruangan} = 7 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 49 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan}$$

$$(\text{lumens} / \text{m}^2)$$

$$= 49 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/ m}^2$$

$$= 21.095.5 \text{ lumens}$$

Perhitungan

a. Intensitas cahaya (l)

$$= \frac{\theta}{\omega}$$

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4500\text{cd}$$

b. Kuat Penerangan

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

$$= \frac{4500}{4^2}$$

$$= 281,25 \text{ lux}$$

c. Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

$$= 64 \text{ m}^2$$

d. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{luas penerangan}}$$

$$= \frac{49 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,765$$

$$= 1 \text{ titik lampu}$$

e. Penerangan Tiap titik lampu

$$= \frac{\text{Jumlah penerangan seruluhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

$$= \frac{21.095.5}{1}$$

$$= 21.095.5 \text{ lumens}$$

f. Kekuatan titik lampu

$$= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\theta} \times 40 \text{ watt}$$

$$= \frac{21.095.5}{40 \times 450} \times 40 \text{ watt}$$

$$= 46,88 \text{ Watt}$$

g. Tenaga yang dibutuhkan perhari

= Waktu menyala x Kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu x
rasio

$$= 8 \times 46,88 \text{ Watt} \times 1 \times 0.8$$

$$= 300 \text{ watt} = 0,300 \text{ Kwh}$$

Berikut rekapitulasi kebutuhan listrik untuk penerangan di ruang
produksi dan non produksi

Tabel 4.3 Rekapitulasi kebutuhan listrik

No	Nama Ruangan	Luas (m ²)	Waktu (jam)	Jumlah titik lampu	Kekuatan titik lampu	Tenaga (Kwh/hari)
1	Pos satpam	12	12	1	11.48	0.11
2	Parkir tamu	105	8	2	50.23	0.643
3	Parkir Motor karyawan	200	8	4	63.78	1.2245
4	Parkir Direksi	150	8	2	71.75	0.9184
5	Kantor	375	8	6	59.79	2.2959
6	Masjid	100	8	2	47.83	0.6122
7	Poliklinik	50	8	1	47.8	0.3059
8	Gedung serbaguna	200	8	4	63.78	1.2245
9	Kantin direksi	50	8	1	47.8	0.3059
10	Kantin Karyawan	200	8	2	47.8	0.3059
11	Gudang bahan baku	450	8	7	47.8	2.1427
12	Ruang Pengendalian kualitas kain	25	8	1	23.91	0.153
13	Ruang uji lab	35	8	1	34.68	0.221
14	Ruang proses Warping	300	8	5	57.4	1.836
15	Ruang proses Sizing	750	8	12	59.79	4.591
16	Ruang proses reaching in	25	8	1	23.91	0.153
17	Ruang weaving	7420	8	116	61.1	45.360
18	Ruang Inspecting	375	8	6	59.79	2.295
19	Ruang esizing	300	8	5	57.4	1.836
20	Ruang Merserisizing	225	8	4	53.77	1.376
21	Ruang Bleaching	225	8	4	53.77	1.376
22	Gudang kain primisima yang sudah jadi	375	8	7	51.02	2.296
23	Unit instalasi air	100	8	2	47.83	0,6122
24	Ruang generator	65	8	1	62.18	0.398

Lanjutan Tabel 4.3 Rekapitulasi kebutuhan listrik

25	Unit pemadam kebakaran	49	8	1	46.88	0.300
26	Ruang limbah	15	8	1	14.35	0.0918
27	Ruang <i>maintenance</i>	50	8	1	47.8	0.3059
28	Instalasi listrik	75	8	1	71.75	0.4592
	Total			73	1158.06	24.3927

- **Kebutuhan listrik untuk mesin produksi dan non produksi**

Pemakaian listrik untuk mesin produksi dan non produksi antara lain :

1. Komputer

Daya/mesin = 0,5 kW

Σ mesin = 2 buah

Jam kerja = 7 jam

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

Daya/mesin x Σ mesin x jam kerja

= 0,5 x 2 x 7

= 7 kW/hari

2. Mesin Waring

Daya/mesin = 1.5kW

Σ mesin = 1 buah

Jam kerja = 24 jam

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Daya/mesin x Σ mesin x jam kerja

= 1.5 x 1 x 24

$$= 36 \text{ kW/hari}$$

3. Mesin Sizing

$$\text{Daya/mesin} = 3.5 \text{ kW}$$

$$\Sigma \text{ mesin} = 1 \text{ buah}$$

$$\text{Jam kerja} = 24 \text{ jam}$$

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Daya/mesin} \times \Sigma \text{ mesin} \times \text{jam kerja}$$

$$= 3.5 \times 1 \times 24 = 84 \text{ kW/hari}$$

4. Mesin weaving

$$\text{Daya/mesin} = 3.5 \text{ kW}$$

$$\Sigma \text{ mesin} = 53 \text{ buah}$$

$$\text{Jam kerja} = 24 \text{ jam}$$

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Daya/mesin} \times \Sigma \text{ mesin} \times \text{jam kerja}$$

$$= 3.5 \times 53 \times 24 = 4.452 \text{ kW/hari}$$

5. Mesin Inspecting

$$\text{Daya/mesin} = 1.5 \text{ kW}$$

$$\Sigma \text{ mesin} = 1 \text{ buah}$$

$$\text{Jam kerja} = 12 \text{ jam}$$

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Daya/mesin} \times \Sigma \text{ mesin} \times \text{jam kerja}$$

$$= 1.5 \times 1 \times 12 = 18 \text{ kW/hari}$$

6. Mesin Desizing

Daya/mesin = 3.5 kW

Σ mesin = 1 buah

Jam kerja = 12 jam

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

Daya/mesin x Σ mesin x jam kerja

= 1.5 x 1 x 12 = 18 kW/hari

7. Mesin Merseisizing

Daya/mesin = 12.75 kW

Σ mesin = 1 buah

Jam kerja = 6 jam

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

:

Daya/mesin x Σ mesin x jam kerja

= 12.75 x 1 x 6 = 76.5 kW/hari

8. Mesin Bleaching

Daya/mesin = 3.5 kW

Σ mesin = 1 buah

Jam kerja = 24 jam

Pemakaian listrik dalam satu hari dihitung dengan rumus sebagai berikut

Daya/mesin x Σ mesin x jam kerja

= 3.5 x 1 x 24 = 84 kW/hari

Total penggunaan listrik/hari = 4775.5 kW = 143.263 kW/bulan

- **Kebutuhan listrik untuk kipas angin dan pompa**

Penggunaan kipas angin untuk membantu sirkulasi udara didalam lokasi bangunan pabrik dalam rangka menjaga kenyamanan kerja bagi karyawan sehingga dapat bekerja secara maksimal.

1. Rencana penggunaan kipas angin

Spesifikasi kipas angin yang dibutuhkan yaitu :

Merk : Maspion

Daya : 0,25 kW

Penggunaan : maksimal 25 m³

Kebutuhan jumlah kipas angina dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Jumlah kipas angin = luas ruangan/kapasitas maksimum kipas angin

Dari rumus tersebut dapat dirinci jumlah kipas angin yang dibutuhkan ditiap ruangan seperti pada table berikut:

Tabel 4.4 kebutuhan Kipas Angin

No	Ruang	kapasitas max kipas angin (25m ³)	Luas (m ²)	Jumlah kipas angin
1	gudang bahan baku	25	450	18
2	Kantor	25	375	15
3	Masjid	25	100	4
4	Poliklinik	25	50	2
5	Kantin Direksi	25	50	2
6	Kantin Karyawan	25	200	8
7	Gudang pakaian jadi dan Quality control	25	375	15
8	Pos Satpam I	25	12	0.48≈1

Total	65
-------	----

Sedangkan pemakaian kebutuhan listrik dalam satu hari dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Pemakaian listrik} = \frac{\text{daya}}{\text{mesin}} \times \Sigma \text{ mesin} \times \text{jam kerja}$$

$$= 0.25 \text{ Kw} \times 65 \times 8$$

$$= 130 \text{ kW /hari} = 3.900 \text{ kW/bulan}$$

2. Rencana penggunaan Pompa air

Untuk memenuhi kebutuhan air seperti sanitasi, steam dan hydrant direncanakan penyediaan air berasal dari bawah tanah sehingga diperlukan pompa air dan bak penampung air.

berikut spesifikasi pompa yang digunakan :

Jenis : Water jet pump

Buatan : Torishima Pump Co.Ltd, Jepang

Daya : 0.75Kw

Jumlah : 1 buah

$$\text{Kapasitas untuk satu pompa} = 0.045 \text{ m}^3 \times 60$$

$$= 2.7 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 2700 \text{ liter/jam}$$

Pabrik membutuhkan air untuk sanitasi, steam dan hydrant pompa sebanyak 6300 liter/hari. Jadi dalam sehari untuk mencukupi kebutuhan air pompa bekerja selama :

$$= 8092,857 \text{ liter/hari} : 2700 \text{ liter/jam}$$

$$= 3,30 \text{ jam/ hari}$$

Untuk kebutuhan pompa air dapat dihitung dengan formula berikut:

$$\text{Daya /mesin} : 0.75\text{kW}$$

$$\Sigma \text{ mesin} : 1 \text{ buah}$$

$$\text{Jam kerja} : 3,30 \text{ jam}$$

Pemakaian listrik untuk pompa air dalam satu hari yaitu :

$$\text{Daya/mesin} \times \Sigma \text{ mesin} \times \text{jam kerja}$$

$$= 0.75 \text{ kW} \times 1 \text{ buah} \times 3,30$$

$$= 2,475 \text{ kW/hari} = 64,35 \text{ kW/bulan}$$

Penggunaan listrik ditetapkan 90% terhadap daya yang tersedia dalam rangka menjaga kontinuitas dan efisiensi mesin, sehingga penggunaan daya listrik dalam sehari diperhitungkan sehari sebagai berikut :

$$\frac{\text{total kebutuhan listrik/bulan}}{90\%}$$

$$= \frac{3.964 \text{ kW/bulan}}{0.9}$$

$$= 4.404 \text{ kW/bulan}$$

Total biaya listrik/bulan = 4.404 kW x Rp. 2000

= **Rp. 8.808.000 /bulan**

d. Perhitungan kebutuhan bahan bakar

• **Perhitungan kebutuhan solar untuk transportasi kendaraan**

1. Forklift

Kebutuhan solar tiap hari untuk bahan bakar forklift diasumsikan 7,5 liter/hari untuk 1 buah forklift. perusahaan memiliki 1 buah forklift, sehingga kebutuhan bahan bakar/ hari adalah:

$$= 1 \times 7,5 \text{ liter/hari}$$

$$= 7,5 \text{ liter/hari}$$

Apabila harga 1 liter solar Rp 6000 maka biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membeli solar dalam satu bulan adalah :

$$= 7,5 \text{ liter/hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \times \text{Rp } 6.000/\text{liter}$$

$$= \text{Rp } 1.170.000/\text{bulan}$$

2. Mobil Kantor

Kebutuhan solar untuk mobil kantor yang diasumsikan 15 liter/hari/mobil. Pada perusahaan ini terdapat 2 mobil, sehingga kebutuhan bahan bakar solar yang harus disediakan adalah :

$$= 1 \times 15 \text{ liter/hari}$$

$$= 15 \text{ liter/hari}$$

Apabila harga 1 liter solar untuk kebutuhan transportasi adalah Rp 6500 maka biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan solar perbulan adalah :

$$= 15 \text{ liter/hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \times \text{Rp } 6500/\text{liter}$$

$$= \text{Rp } 2.535.000/\text{bulan}$$

Jadi total biaya yang dihabiskan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar adalah

$$= \text{biaya bahan bakar generator} + \text{biaya bahan bakar transportasi}$$

$$= \text{Rp } 1.157.520 + (\text{Rp } 1.170.000 + \text{Rp } 2.535.000)$$

$$= \text{Rp } 5.650.920/\text{bulan}$$

Total biaya kebutuhan utilitas secara keseluruhan adalah:

$$= \text{biaya listrik} + \text{biaya bahan bakar}$$

$$= \text{Rp } 8.808.000 / \text{bulan} + \text{Rp } 5.650.920$$

$$= \text{Rp } 14.458.920/\text{bulan}$$

4.5 Organisasi perusahaan

4.5.1 Bentuk organisasi

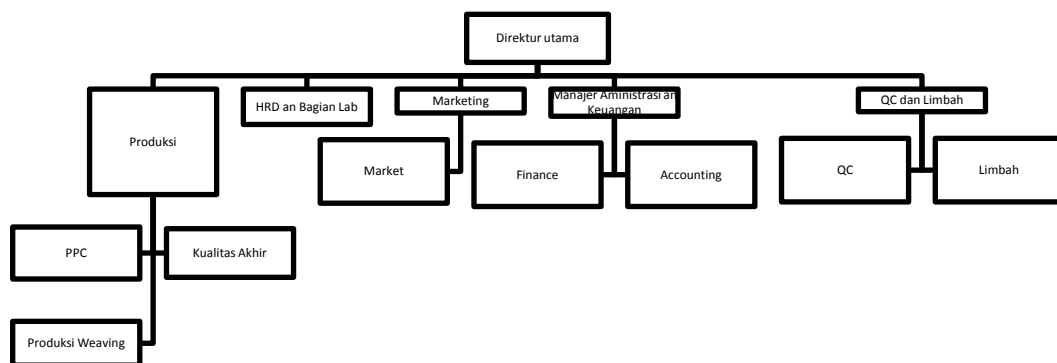
Struktur organisasi perusahaan merupakan pencerminan lalu lintas dan wewenang serta tanggung jawab secara vertikal dalam sebuah perusahaan dan merupakan pencerminan hubungan antara bagian satu dengan lainnya secara horizontal. Pembagian- pembagian kerja dalam bentuk struktur organisasi dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Memberikan penjelasan akan kedudukan seseorang dalam struktur jabatan.
2. Memberikan penjelasan akan tugas dan kewajiban serta tanggung jawab dalam jabatan.

3. Menciptakan iklim kerja keteladanan dari atasan serta rasa hormat dari bawahan.

4.5.2 Struktur Organisasi

Pembagian kerja merupakan suatu hal yang terpenting dalam suatu organisasi perusahaan, karena dengan pembagian kerja diharapkan produktifitas dan efisiensi kerja meningkat. Struktur organisasi merupakan kerangka kerja yang menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya, serta menunjukkan jenjang kedudukan dan tanggung jawab dalam organisasi perusahaan. Struktur organisasi secara lengkap dapat lihat pada bagan di bawah ini :



Gambar 4.2 Struktur Organisasi

4.5.3 Lingkup dan Tanggung Jawab

Tanggung jawab ditetapkan dengan jelas sehingga setiap anggota perusahaan mengetahui tugas dan wewenang yang dimiliki dalam melakukan tugasnya. Lingkup yang ditetapkan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Pemilik Modal

- Memiliki kekuasaan tertinggi dan bertugas menunjuk dan memberhentikan direktur utama serta mengevaluasi kinerja perusahaan secara umum.
- Meminta pertanggung jawaban direktur utama
- Mengetahui rencana pelaksanaan kegiatan perusahaan

2. Direktur Utama

- Memimpin, mengkoordinir dan memberi nasehat kepada bawahannya dalam melaksanakan tugas dan tanggungjawabnya
- Melakukan proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian
- Melakukan hubungan tingkat tinggi dengan lingkungan perusahaan untuk kemajuan perusahaan
- Mencari informasi akurat yang berguna bagi perusahaan dan mengkomunikasikan kepada bawahan
- Mengesahkan pengeluaran modal dan pembagian keuntungan
- Sebagai pengemban visi dan misi perusahaan untuk di implementasikan pada seluruh bawahan.

3. Manager Administrasi

Tugas dan Wewenang

- Bertanggung jawab terhadap direktur utama dan perusahaan dalam bagian administrasi umum, personalia, humas, keamanan dan perusahaan
- Memberi pedoman kepada bawahan, menetapkan kebijaksanaan dan mengkoordinir kerja bawahannya
- Mengatur penerimaan dan pemberhentian karyawan
- Mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kesejahteraan karyawan

Manajer administrasi umum dan keuangan membawahi,

a. Manager administrasi umum dan keuangan

yang membawahi tugas dan wewenang

- Bertanggung jawab terhadap manajer administrasi dan keuangan dalam hal pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan perusahaan.
- Memberikan arahan dan kebijakannya kepada bawahannya dalam melaksanakan tugasnya
- Melakukan absensi karyawan keuangan
- Melakukan control kerapian dan kebersihan ruangan kerja.
- Kabag administrasi dan keuangan membawahi, karyawan (staf) keuangan yang bertanggung jawab kepada bagian administrasi dan keuangan dalam pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan

b. Kepala bagian personalia

Yang membawahi tugas dan wewenang

- Merencanakan, mengawasi dan melakukan kebijaksanaan perusahaan yang berkenaan dengan pengarahannya, penempatan yang berkenaan dengan pengarahannya, penempatan pegawai, sistem pengajian serta tunjangan kesejahteraan pegawai, promosi, peminahan dan pemberhentian pegawai.
- Menyelesaikan keluhan kesah karyawan dengan baik dan tuntas, sesuai dengan peraturan perusahaan supaya semangat kerja karyawan tetap tinggi.
- Mengadakan balai latihan bagi pegawai barumapun pegawai lama yang dipromosikan jabatannya

Kabag personalia membawahi

1. Bagian kesejahteraan ,
2. Dokter
3. Perawat
4. Cleaning service

Tugas

- Membersihkan ruangan produksi
- Membersihkan ruang-ruang penunjang produksi seperti ruang staf dan ireksi
- Mengatur barang-barang produksi, alat kerja, dan alat angkut
- Merawat, mengumpulkan, dan mengatur barang-barang yang masih bekerja

5. Karyawan dapur
6. Sopir

c. Kepala bagian Humas dan keamanan

Yang membawahi tugas dan wewenang

- Melakukan hubungan-hubungan dan interaksi dengan instansi lain, pegawai dan masyarakat lain
- Menjaga keamanan di lingkungan kerja dan sekitar pabrik
- Membagi dan mengatur anggota keamanan dalam menjalankan tugasnya.
- Kepala bagian keamanan bertanggungjawab atas keamanan dan beranggotakan : Satpam

d. Kepala bagian Pemasaran

Yang membawahi tugas dan wewenang ;

- Merencanakan, mengatur dan mengawasi pelaksanaan program pemasaran yang telah disetujui direktur utama
- Mengikuti perkembangan pasar utama pasar utama terhadap barang-barang sejenis dari para competitor perusahaan.

e. Manajer Produksi

Tugas dan wewenang

- Mengusahakan agar barang-barang yang dibutuhkan oleh berbagai unit organisasi perusahaan dapat diadakan dengan cara pembelian, dimanapertimbangan yang digunakan adalah pelayanan yang baik, harga murah, kualitas tinggi dari para supplier.
- Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan pembelian perusahaan, termasuk pemberian upah terhadap pihak luar atas jasa - jasanya didalam penyempurnaan barang-barang perusahaan hingga bermanfaat untuk biang pemasaran sesuai dengan kebijaksanaan yang telah ditetapkan.

- Menentukan standar kualitas produk dan mengatur segala kepentingan proses produksi dari bahan baku sampai hasil produk
 - Menentukan pola perencanaan proses produksi secara mikro
 - Memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada pimpinan perusahaan
 - Membawahi bagian quality control
 - Melakukan pengujian bahan baku, bahan yang sedang dalam proses dan bahan jadi
- Manager produksi membawahi,

1. Kepala bagian penerimaan, penyimpanan, dan Gudang

Tugas dan wewenang

- Mengatur dan mencatat keluar masuknya barang
- Mengatur transportasi perpindahan barang
- Membuat analisa kebutuhan bahan baku yang harus dipersiapkan
- Melakukan segala aktivitas penyimpanan barang baik yang berupa bahan baku maupun suku cadang

2. Kepala bagian produksi dan pengendalian kualitas

Tugas dan wewenang

- Melakukan testing bahan baik bahan baku, bahan pembantu maupun bahan jadi
- Mengendalikan sistem quality control pada semua bagian
- Memberikan pemahaman kepada setiap operator mengenai quality control

- Menciptakan sistem quality control pada semua bagian dengan mengacu pada ISO dan SNI yang ada.

Kepala bagian produksi dan pengendalian kualitas membawahi ;

a. Kepala shift

Tugas dan wewenang

- Mengatur pekerjaan dan karyawan bawahannya
- Mengatur perubahan pergantian shift bagi operator
- Bertanggungjawab tentang disiplin bawahannya
- Melaksanakan rencana kerja sesuai dengan kebutuhan
- Bekerja sama dengan masing-masing bagian dan antar shift
- Mengadakan pengecekan rutin terhadap produksi
- Membuat laporan kerja setiap akhir shift
- Melaksanakan perintah atasan dan mematuhi perintah perusahaan

b. Operator mesin

Tugas dan wewenang ;

- Bertanggung jawab pada mesin yang dioperasikan
- Melaporkan kepada kepala regu bila mesin ada ketidak beresan
- Bertanggung jawab terhadap kualitas produksi
- Menjaga kebersihan dan kerapian lingkungan kerja
- Membuat hasil laporan kerja pada ketua regu
- Mengadakan kerja sama dengan operator lain

c. Karyawan Laboratorium

Kepala bagian Maintenance, utilitas, dan bengkel

Tugas dan wewenang ;

- Penanganan masalah utilitas dan maintenance
- Perawatan masalah mesin produksi dan mesin pendukung serta pengadaan suku cadang
- Mengawasi dan mengatur pekerjaan maintenance
- Perawatan dan pengawasan sistem kelistrikan dan instalasinya
- Pengadaan spare part dan pekerjaan maintenanan
- Menangani kerusakan, perbaikan kelistrikan, air, gas dan utilitas lainnya
- Mengontrol kebutuhan listrik, air, gas dan utilitas lainnya.

Kepala bagian maintenance, utilitas, dan bengkel membawahi ;

a. Karyawan maintenance

Tugas dan wewenang

- Merawat dan memperbaiki mesin produksi bila terjadi kerusakan
- Mengatakan pengawasan terhadap jalannya mesin produksi
- Mengadakan service harian,mingguan, bulanan, dan tahunan
- Melaksanakan perintah atasan dan memenuhi perarturan perusahaan

4.5.4 Ketenagakerjaan

a. Penggolongan jumlah karyawan

Karyawan dalam perusahaan ini digolongkan berdasarkan perhitungan gaji dan waktu kerjanya

1) Karyawan Tetap

Karyawan tetap yaitu karyawan yang pengabdian dan kerjanya dibayar pada setiap bulannya. Biasanya untuk menjadi seorang karyawan tetap

terlebih dahulu melalui proses magang/kontrak dalam jangka waktu tertentu. Selanjutnya jika telah habis masa magang maka karyawan tersebut bisa diangkat sebagai karyawan tetap perusahaan ini. Pada perusahaan ini, yang tergolong karyawan tetap adalah komisaris direktur, direktur utama, manajer, kepala bagian, staff dan satpam

2) Karyawan kontrak

Karyawan kontrak merupakan karyawan yang berada pada masa percobaan setelah melalui proses rekrutment. Selain dalam masa percobaan, karyawan ini juga mendapatkan pelatihan dari karyawan tetap tentang pekerjaan yang nanti dibutuhkan oleh perusahaan. Masa kontrak karyawan ini ditetapkan oleh perusahaan yaitu selama 1 tahun. Apabila setelah melalui masa kontrak, karyawan tersebut dinilai bagus/memenuhi kriteria perusahaan maka karyawan ini bisa diangkat menjadi karyawan tetap atas persetujuan karyawan tersebut. Namun jika tidak karyawan bebas menentukan langkah selanjutnya. Yang termaksud dalam kategori karyawan yaitu staff dari manajer beberapa bagian.

3) Karyawan harian

Karyawan harian merupakan karyawan yang sistem penggajiannya dihitung berdasarkan hari kerja mereka. Oleh karena system dan kebutuhan demikian maka karyawan ini disebut sebagai karyawan harian. Umumnya pekerjaan yang dikerjakan oleh karyawan harian ini adalah pekerjaan yang tidak membutuhkan keahlian khusus.

b. Jumlah karyawan

Jumlah karyawan sebuah perusahaan disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Jumlah karyawan yang terlalu banyak menyebabkan tingginya pengeluaran yang ditanggung perusahaan. Sedangkan jumlah karyawan yang terlalu sedikit juga akan menyulitkan perusahaan dalam menyelesaikan target produksi, sehingga akan menimbulkan berbagai masalah. Sehingga perlu perhitungan yang tepat terhadap efektifitas jumlah karyawan yang dibutuhkan perusahaan.

A. Ruang Produksi

1. Bagian *Quality control* dan Limbah

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff = 4 orang

2. Bagian Produksi

- Kepala bagian = 1 orang
- Produksi Weaving = 1 orang
- Prouksi Persiapan Weaving = 1 orang
- Produksi Finishing = 1 orang

3. Bagian Kualitas Akhir

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff = 1 orang

4. Bagian PPC

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

Total kebutuhan tenaga kerja untuk ruang produksi yaitu 14 orang

B. Ruang Non Produksi

1. Bagian Umum

- Direktur Utama = 1 orang
- Manager produksi = 1 orang
- Manager umum = 1 orang

2. Bagian HRD

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff SDM = 1 orang
- Staff personalia = 1 orang

3. Bagian Marketing

- Kepala Bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

4. Bagian Keuangan

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

5. Bagian Logistik

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff *WareHouse* = 1 orang
- Staff *Purchasing* = 1 Orang

6. Bagian Administrasi

- Kepala Bagian = 1 Orang
- Staff = 3 Orang

7. Bagian *Maintenance*

- Kepala bagian = 1 orang
- Staff Kesehatan = 2 orang
- Satpam = 3 Orang
- *Cleaning service* = 4 Orang
- Supir = 3 Orang

Total kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan diruang non produksi yaitu 32 orang.

c. Waktu Kerja Karyawan

Waktu kerja karyawan pada perusahaan ini yaitu 4 shift dalam 1 hari. Rincian jam kerja karyawan yaitu:

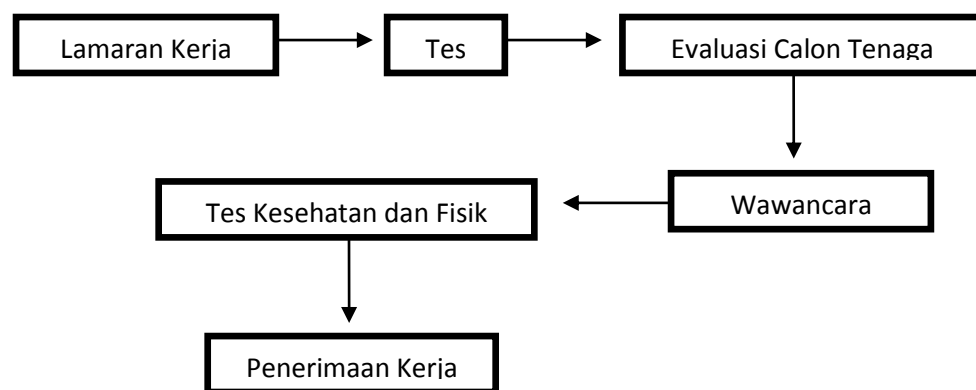
- shift 1 : Jam 08.00 – 15.00 WIB
- Shift 2 : Jam 16.00 – 23.00 WIB
- Shift 3 ; Jam 00.00 – 07.00 WIB
- Shift 4 ; Jam libur seelah melewati shift 3
- Waktu istirahat setiap jam kerja : Jam 12.00 – 13.00 WIB
- Waktu istirahat hari Jumat :Jam 11.30–13.00 WIB

d. Rekrutmen Karyawan

Untuk meningkatkan kestabilan produksi, perusahaan ini mempekerjakan karyawan yang berpendidikan dan tingkat pendidikan disesuaikan dengan jabatan.

Oleh karena itu, perusahaan mengadakan Rekrutmen karyawan yang sesuai untuk menempati jabatan-jabatan yang penting yang sesuai dengan tingkat pendidikan dari calon karyawan itu sendiri.

Mekanisme karyawan yang digunakan dalam perusahaan ini dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Flow Chart Rekrutmen Karyawan

Setelah proses rekrutmen selesai, maka dapat digolongkan sesuai dengan keahliannya masing-masing. Penggolongan tenaga kerja dan jumlah karyawan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Penggolongan dan Jumlah Tenaga Kerja

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan
1.	Direktur Utama	S1 Tekstil/Profesional
2.	Manager Produksi	S1 teknik tekstil
3.	Manager Umum	S1 teknik industry
4.	Kepala bagian	S1 tekstil/ industry/manajemen
5.	Karyawan staf	D3 teknik / manajemen
6.	Operator	D3-S1 Elektro dan Mesin
7.	Maintance	STM
8.	Satpam	Diklat Keamanan
9.	Cleaning service	Minimal SLTP
10.	Sopir	Minimal SLTA
11.	Poliklinik	D3 Perawat

4.5.5 Riset dan Pengembangan Perusahaan

Perusahaan ini terdapat seksi riset dan pengembangan perusahaan yang bertugas memberikan kontribusi yang tepat guna pengembangan dan kemajuan perusahaan. Riset dan pengembangan yang dilakukan oleh departemen ini diharapkan memiliki produk yang dapat diandalkan dimasa yang akan datang. Hal ini dilakukan oleh bagian riset dan pengembangan dengan jalan :

a. Riset pasar dan pesaing

Dengan melakukan pemantauan terhadap pasar secara kontinyu diharapkan dapat mengetahui kondisi pasar, sekarang maupun peramalan di kondisi masa mendatang. Selain kondisi pasar, pemantauan terhadap perusahaan lain juga dilakukan secara kontinyu agar dapat lebih unggul dalam mencari konsumen.

b. Riset dan pengembangan produk

Dari survey pasar dan perusahaan saingan diharapkan dapat menciptakan produk yang lebih unggul dan dapat diterima oleh konsumen secara umum. Riset dan pengembangan produk meliputi desain produk, jenis produk, dan jumlah produk yang diproduksi.

Riset dan pengembangan perusahaan walaupun secara teoritis tanggung jawab terbesar berada pada bagian ini, tetapi pada suatu perusahaan yang mana setiap perusahaan harus dapat bekerjasama dan membantu demi kemajuan perusahaan. Hubungan ini dapat dilakukan baik antara direktur utama dengan bagian ini ataupun antara bagian riset dengan bagian yang lainnya sebagai contoh direktur utama dan bagian lain memberikan informasi kepada bagian riset dan bagian riset memberikan masukan kepada direktur utama ataupun manajer lain misalnya dalam hal training yang diperlukan.

c. Sistem Kepegawaian

Suatu perusahaan dapat berkembang dengan baik jika didukung oleh beberapa faktor, dan salah satu faktor yang mendukung perkembangan perusahaan adalah jasa karyawan, maka dari itu, loyalitas dan kedisiplinan karyawan harus dijaga dan dikembangkan. Untuk itu harus dijaga hubungan karyawan dengan perusahaan, karena hubungan yang harmonis akan menimbulkan

semangat kerja dan dapat meningkatkan produktifitas kerjanya, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktifitas perusahaan.

Hubungan tersebut dapat dicapai bila ada komunikasi dan pemberian fasilitas kepada karyawan secara layak. Salah satu contoh adalah sistem penggajian yang sesuai Upah Minimum Regional (UMR), pemberian gaji lembur dan fasilitas kesehatan yang baik sehingga kesejahteraan karyawan meningkat.

4.5.6 Status Karyawan dan Sistem Upah

Sistem upah karyawan perusahaan ini berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab, dan keahlian.

Menurut status karyawan perusahaan ini dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

a) Karyawan Tetap

Karyawan tetap adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) Direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian, dan masa kerja.

b) Karyawan Harian

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan oleh Direksi tanpa SK Direksi dan mendapat upah harian yang dibayarkan pada tiap akhir pekan.

c) Karyawan Kontrak

Karyawan kontrak adalah karyawan yang digunakan oleh perusahaan dengan masa kerja tertentu sesuai dengan kesepakatan yang telah disetujui antara pekerja dengan perusahaan. Dengan catatan bahwa kontrak ini bisa diperpanjang atau tidak setelah masa kerja berakhir.

Tabel 4.6 Gaji karyawan

NO	Jabatan	Jumlah karyawan	Gaji/bulan	Total Gaji / bulan
1	Direktur utama	1	12.000.000	12.000.000
2	Manager	2	9.000.000	18.000.000
3	Kepala bagian	11	4.000.000	44.000.000
4	Karyawan staff	26	1.300.000	33.800.000
5	Operator	132	1.000.000	132.000.000
6	Satpam	3	1.000.000	3.000.000
7	Sopir	3	600.000	1.800.000
8	Cleaning service	4	500.000	2.000.000
	Total	182		246.600.000

4.5.7 Kesejahteraan Karyawan

Perusahaan memberikan berbagai fasilitas kepada karyawan untuk memenuhi kebutuhan karyawan selama bekerja sehingga mereka dapat bekerja dengan nyaman. Fasilitas–fasilitas tersebut adalah :

a. Poliklinik

Jaminan untuk dapat bekerja dengan kondisi yang fit bagi karyawan merupakan keharusan bagi manajemen perusahaan. Penyediaan fasilitas klinik kesehatan adalah salah satu bentuk pelaksanaan jaminan kesehatan karyawan. Klinik ditangani oleh perawat

b. Pakaian Kerja

Guna menghindari kesenjangan antar karyawan, maka perusahaan memberikan dua stel pakaian kerja, topi dan masker untuk digunakan selama bekerja.

c. Kantin

Keberadaan kantin sangat diperlukan. Selain sebagai tempat untuk makan, dapat pula digunakan sebagai tempat istirahat untuk memulihkan kondisi badan dan pikiran. Pengelolaan diserahkan kepada karyawan kantin.

d. Tunjangan Hari Raya (THR)

Tunjangan ini diberikan setiap tahun menjelang hari raya Idul Fitri. THR yang diberikan sebesar satu kali gaji pokok.

e. Jamsostek

Merupakan asuransi pertanggungjawaban jiwa dan kecelakaan, serta tabungan hari tua.

f. Masjid dan Kegiatan Kerohanian

Sebagai sarana beribadah dan kegiatan rohani maka didirikan masjid di lingkungan pabrik.

g. Hak Cuti

a. Cuti Tahunan

Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam satu tahun.

a. Cuti Masal

Setiap tahun diberikan cuti masal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya besar keagamaan.

b. Cuti Melahirkan

Karyawan wanita yang akan melahirkan berhak cuti selama tiga bulan dan gaji tetap dibayar dengan ketentuan jarak kelahiran anak pertama dan anak kedua minimal dua tahun.

4.5.8 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

1. Faktor Yang Berpengaruh pada K3

- a. Sifat dari pekerjaan.
- b. Sikap dari pekerja.
- c. Pemerintah.
- d. Serikat pekerja.
- e. Tujuan dari manajemen (apakah mengutamakan Safety First atau Profit Oriented).
- f. Kondisi ekonomi.

Bahaya terhadap kesehatan

- a. Aspek lingkungan pekerjaan.
- b. Bersifat kumulatif.
- c. Berakibat kemunduran kesehatan.

Bahaya terhadap keselamatan

Bahaya keselamatan adalah bahaya yang bersifat mendadak.

- a. Aspek dari lingkungan pekerjaan.
- b. Berpotensi terjadinya kecelakaan secara cepat.
- c. Kadang-kadang bersifat fatal.

Hal-hal yang menimbulkan kecelakaan

- a. Faktor lingkungan.
- b. Faktor manusia.
- c. Tidak menggunakan alat pengaman.
- d. Kombinasi faktor lingkungan dan manusia.

Pendekatan meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja

- a. Prevensi dan Disain
 - Mempelajari faktor manusia.
 - Dicari hal-hal yang mempermudah pekerjaan
 - Memperlakukan faktor pendukung
- b. Inspeksi dan Riset
 - Aturan tentang alat yang digunakan
 - Apakah ada bahaya potensial
 - Riset terhadap kecelakaan

- c. Training dan Motivasi
 - Program orientasi
 - Simulasi kecelakaan
 - Lomba dan komunikasi

4.5.9 Kewajiban dan Hak Pekerja

- a. Memberikan keterangan yang benar bila diminta oleh tenaga pegawai pengawas dan ahli keselamatan.
- b. Memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan.
- c. Memenuhi dan mentaati semua syarat-syarat K3 yang diwajibkan.
- d. Meminta pada pengurus agar dilaksanakan semua syarat K3 yang diwajibkan.

4.6 Evaluasi Ekonomi

4.6.1 Modal Investasi

Modal investasi adalah yang tertanam pada perusahaan dan di gunakan sebagai sarana perusahaan dalam melakukan kegiatan. Biaya yang dikeluarkan berdasarkan hasil perhitungan pada tabel berikut :

1. Biaya Tanah dan Bangunan

Tabel 4.7 Biaya tanah dan bangunan

No	Keterangan	Luas (m2)	Harga /satuan (Rp)	Total Harga
1	Tanah	14.000	500.000	7.000.000.000
2	Bangunan	12.655	600.000	7.593.000.000
TOTAL				14.593.000.000

2. Biaya Mesin – Mesin

Tabel 4.8 Biaya Mesin – mesin

No	Keterangan	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total harga
1	Mesin Warping	1	192.000.000	192.000.000
2	Mesin Sizing	1	5.750.000	5.750.000
3	Mesin Reaching in	1	40.000.000	40.000.000
4	Mesin weaving	53	140.000.000	7.420.000.000
5	Mesin Inspecting	1	2.490.000	2.490.000
6	Mesin Desizing	1	15.000.000	15.000.000
7	Mesin Merserisizing	1	17.500.000	17.500.000
8	Mesin Bleaching	1	1.650.000	1.650.000
Total				7.694.390.000

3. Biaya Instalasi

Tabel 4.9 Biaya Instalasi

No	Keterangan	Biaya (Rp)
1	Pemasangan Instalasi Listrik	20.000.000
2	Pemasangan Instalasi air	7.500.000
3	Pemasangan Instalasi Telephone	2.500.000
4	Pemasangan Instalasi Komputer dan internet	2.500.000
Total		32.500.000

4. Biaya Izin Usaha

Tabel 4.10 Biaya izin usaha

No	Keterangan	Biaya
1	Biaya Notaris dan perizinan	25.000.000
2	Training	5.000.000
Total		30.000.000

5. Biaya Penunjang Utilitas

Tabel 4.11 Biaya Penunjang utilitas

No	Keterangan	Jumlah	Harga satuan	Total biaya
1	Kipas Angin	65	250.000	16.250.000
2	Pompa Air	1	6.000.000	6.000.000
3	Tangki Air	1	1.500.000	1.500.000
4	Selang Hydrant	5	2.750.000	13.750.000
5	Tangki Solar	1	30.000.000	30.000.000
6	Loker Pekerja	5	400.000	2.000.000
7	Kereta Dorong	20	450.000	9.000.000
8	Lampu TL 40 watt	73	35.000	2.555.000
9	Lain – lain			3.000.000
TOTAL				84.055.000

6. Biaya Inventaris

Tabel 4.12 Biaya Iventaris

No	Keterangan	Jumlah	Harga	Total harga
1	Computer	22	1.500.000	33.000.000
2	Mesin Printer	5	400.000	2.000.000
3	Mesin fotocopy	1	4.500.000	4.500.000
4	Proyektor slide	1	4.000.000	4.000.000
5	Meja dan kursi direktur	1	1.000.000	1.000.000
6	Meja dan kursi manager	1	500.000	500.000
7	Meja dan kursi kabag	11	400.000	2.200.000
8	Meja dan kursi staff	26	300.000	7.800.000
9	Meja dan kursi meeting	1 set	5.000.000	6.000.000
10	Meja dan kursi tamu	1 set	3.000.000	3.000.000
11	Perlengkapan aula	-	5.000.000	5.000.000
12	Almari kerja	3	500.000	1.500.000
13	Perlengkapan satpam	2	1.500.000	3.000.000
14	Perlengkapan masjid	-	1.000.000	1.000.000
15	Alat cleaning service	4	300.000	1.200.000
16	Forklift	1	2.500.000	2.500.000
17	Mobil perusahaan	1	170.000.000	170.000.000
18	Peralatan Poliklinik	1	7.500.000	7.500.000
19	Lain – lain		2.000.000	2.000.000
TOTAL				257.700.000

2. Rekapitulasi Modal Investasi

Tabel 4.13 Rekapitulasi Modal Investasi

No	Jenis Investasi	Jumlah (Rp)
1	Tanah dan bangunan	14.593.000.000
2	Izin Usaha	30.000.000
3	Instalasi	32.500.000
4	Mesin – Mesin Produksi	7.694.390.000
5	Penunjang Utilitas	84.055.000
6	Inventaris	257.700.000
Total		22.459.715.000

4.6.2 Modal Kerja

Adalah modal yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan operasional sehari – hari dan merupakan modal perusahaan yang habis dalam satu kali berputar selama proses produksi dan proses perputarannya dalam jangka waktu satu tahun. Adapun rincian modal kerja perusahaan weaving ini sebagai biaya operasional.

Biaya operasional perusahaan sangat dimungkinkan mengalami perubahan dalam setiap tahunnya, Oleh sebab itu perusahaan menetapkan pengelompokan biaya operasional menjadi 2 kelompok yaitu biaya tetap (fixed cost) dan biaya tidak tetap (variable cost)

4.6.3 Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Tabel 4.14 Gaji Karyawan/tahun

NO	Jabatan	Jumlah karyawan	Gaji/bulan	Total Gaji / bulan
1	Direktur utama	1	12.000.000	12.000.000
2	Manager	2	9.000.000	18.000.000
3	Kepala bagian	11	4.000.000	44.000.000
4	Karyawan staff	26	1.300.000	33.800.000
5	Operator	132	1.000.000	132.000.000
6	Satpam	3	1.000.000	3.000.000
7	Sopir	3	600.000	1.800.000
8	Cleaning service	4	500.000	2.000.000
	Total	182		246.600.000

Maka total gaji/tahun yaitu = Rp 295.150.000 x 12

= Rp2.959.200.000

1. Asuransi

Untuk menghindari atau mengurangi resiko kejadian yang tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan maka perlu adanya asuransi. Besar asuransi pertahun yaitu 1% dari bangunan, mesin produksi, instalasi, peralatan kantor dan utilitas.

Total biaya asuransi

= 1% x (Bangunan + Mesin produksi + instalasi + biaya izin usaha + inventaris + penunjang utilitas)

= 1% x (7.593.000.000+ 7.694.390.000 + 32.500.000 + 30.000.000 + 84.055.000 + 257.700.000)

= 156.916.450/tahun

2. Pemeliharaan dan Perbaikan

Pemeliharaan dilakukan dengan tujuan agar modal tetapperusahaan yang berupa mesin – mesin produksi dapat berfungsi dengan baik. Biaya yang dikeluarkan sebesar 2% dari biaya mesin produksi.

= 2% x Rp 7.694.390.000

= Rp 153.887.800

3. Depresiasi

Perusahaan weaving pembuatan kain primisima ini juga mengalami sebuah depresiasi. Depresiasi merupakan biaya yang timbul karena usia mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung yang menurunkan nilai investasi perusahaan. Penentuan nilai depresiasi berdasarkan undang – undang perpajakan tahun 2001. Nilai depresiasi dihitung berdasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu asset yang berlangsung secara linier.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai depresiasi adalah

$$\text{Depresiasi} = \frac{p-s}{N}$$

Dimana P = Nilai awal dari asset

S = Nilai akhir dari asset

N = umur

Besarnya pengaruh nilai penyusutan ditentukan berdasarkan umur barang sejak dibeli hingga lama pemakaian.

Rincian Biaya

Tabel 4.15 Rincian biaya depresiasi

No	Aset	Nilai Awal	Nilai Akhir (Rp)		N (Tahun)	Depresiasi (Rp)
			%	Rp		
1	Bangunan	7.593.000.000	30	2.277.900.000	20	265.755.000
2	Mesin Produksi	7.694.390.000	10	769.439.000	20	346.247.550
3	Instalasi	32.500.000	10	3.250.000	20	1.462.500
4	Inventaris	30.000.000	10	3.000.000	10	2.700.000
5	Penunjang utilitas	84.055.000	10	8.405.500	10	7.564.950
TOTAL						623.730.000

4. Pajak dan Retribusi

Biaya yang di bebaskan oleh pemerintah atas bangunan, tanah, kendaraan sebesar 2% setiap tahunnya :

$$= 2\% \times (\text{Bangunan} + \text{Tanah} + \text{Kendaraan})$$

$$= 2\% \times (7.000.000.000 + 7.593.000.000 + 300.000.000)$$

$$= \text{Rp } 171.860.000$$

5. Biaya Kesejahteraan karyawan

Terdiri dari uang makan, transportasi, asuransi, seragam dan tunjangan hari raya.

- Biaya seragam karyawan

Setiap karyawan mendapatkan fasilitas baju kerja sebanyak 2 stel setiap tahunnya

Rumus seragam karyawan

$$= (182 \text{ orang} \times @ 20.000) \times 2 \text{ stel}$$

$$= \text{Rp } 7.280.000$$

- Uang Transport

$$= \text{Rp } 5000 \times \text{jumlah karyawan} \times 26 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= \text{Rp } 5000 \times 182 \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp } 283.920.000$$

- Uang Makan

$$= \text{Rp } 5000 \times \text{jumlah karyawan} \times 30 \text{ hari} \times 12$$

$$= \text{Rp } 5000 \times 182 \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp } 283.920.000$$

- Premi Asuransi/bulan

$$= \text{Rp } 1000 \times \text{jumlah karyawan} \times 30 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1000 \times 182 \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp } 56.784.000$$

- **Tunjangan** Hari raya = 1 bulan gaji

Rp 252.100.000

Total biaya kesejahteraan Karyawan

= Rp Rp 7.280.000+ Rp 283.920.000+ Rp 283.920.000+ Rp

56.784.000+Rp 252.100.000

=Rp 884.004.000

6. Biaya Telephone

Biaya telephone untuk setiap bulannya diasumsikan sebesar Rp300.000.

Maka dalam 1 tahun adalah

= Rp 300.000/bulan x 12bulan/tahun

= Rp3.600.000/tahun

Rekapitulasi biaya tetap (fixed cost) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16 Rekapitulasi Biaya tetap (fixed cost)

No	Keterangan	Jumlah (Rp)
1	Gaji Karyawan	2.959.200.000
2	Asuransi	156.916.450
3	Pemeliharaan dan perbaikan	153.887.800
4	Depresiasi	623.730.000
5	Pajak dan Retribusi	171.860.000
6	Biaya Kesejahteraan Karyawan	884.004.000
7	Telephone	3.600.000
Total		4.953.198.250

4.6.4 Biaya Tidak Tetap (*Variabel cost*)

Variabel cost merupakan biaya yang selalu bertambah tergantung pada banyak sedikitnya jumlah produksi. Pada perancangan pabrik kain primisima ini yang termasuk *variable cost* adalah biaya bahan baku dan bahan pembantu serta kebutuhan utilitas (Biaya listrik (penerangan) + biaya air untuk konsumsi +biaya bahan bakar solar.

Bahan Baku

a. Bahan Baku Benang

diketahui bahan baku benang satu tahun adalah :

Benang lusi Ne 60 = 90.046 kg

Benang pakan Ne 60 = 91.970 kg

Biaya benang yang dikeluarkan untuk 1 tahun

Benang lusi = 90.046 x Rp 44.200

= 3.980.033.200

Benang pakan = 91.970 x Rp 44.200

= 4.065.074.000

Tabel 4.17 Biaya bahan baku benang pertahun

No	Keterangan	Jumlah (Rp)
1	Benang lusi Ne 60	3.980.033.200
2	Benang pakan Ne 60	4.065.074.000
Total		8.045.107.200

Biaya bahan baku zat kimia

Table 4.18 Biaya Bahan baku zat kimia

No	Proses	Nama bahan baku	Bahan baku (kgtahun)	Harga kg (Rp)	Jumlah(Rp)
1.	Finishing (Desizing, Merserisizing dan bleaching)	Pemutih optic	14.968	35.000	523.892.774
		Pembasah	1.497	8.700	13.022.478
		Na2CO3	7.484	10.750	80.454.962
		Naocl	7.484	11.800	88.313.353
		Ca(Clo)2	7.484	33.500	250.720.113
2.	Sizing	Corn Starch	3.601	10.000	36.010.000
		PVA medium Partially	58.529	67.000	3.921.443.000
		Acrylic 25 %	540	15.000	8.100.000
		Wax	1.080	100.000	108.000.000
		Anti Fungi	18	5.000	90.000
Total					5.030.046.680

b. Bahan Pembungkus

Kapasitas produksi pertahun = 1.800.000 m per tahun

Kapasitas Packing = 2.500 m

Kebutuhan packing = $\frac{\text{Kapasitas produksi per tahun}}{\text{kapasitas gulungan packing}}$

$$= \frac{1.800.000}{2.500}$$

= 720 packing

Harga plastic = Rp 5.000

Harga Label per Piece = Rp. 2000

Kebutuhan Plastik = Jumlah Packing x Harga Plastik

= 720 packing x Rp.5000

= 3.600.000

Kebutuhan Label = Jumlah Packing x harga Label

= 720 packing x 2.000

= 1.440.000

Tota biaya Packing = Kebutuhan plastic + kebutuhan label

= 3.600.000 + 1.440.000

= 5.040.000

c. Zat kimia pengolah limbah

Table 4.19 Biaya Zat kimia pengolah limbah

No	Jenis Material	Jumlah (kgtahun)	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	NaOH	13.219	600	7.931.520
2.	CA	1.224	12.500	15.300.000
3.	Tawas	24.480	3000	73.440.000
4.	Polimer FLA 441	1.836	14.000	25.704.000
5.	Kapur	8.568	1.000	8.568.000
Total				130.943.520

Total Bahan Baku = Bahan Baku Benang + Bahan Kimia + bahan Pembungkus +
bahan pengolah limbah

$$= 8.045.107.200 + 5.030.046.680 + 5.040.000 + 130.943.520$$

$$= 13.211.137.400$$

Table 4.20 Rekapitulasi biaya utilitas

No	Macam Biaya	Jumlah Biaya per bulan
1	Listrik	8.808.000
2	Bahan bakar	5.650.920
3	Forklip	1.170.000
Total		15.628.920

$$\text{Total utilitas pertahun} = \text{utilitas perbulan} \times 30$$

$$= 15.628.920 \times 30$$

$$= 468.867.600 \text{ per tahun}$$

Rekapitulasi biaya tidak tetap (Variabel cost) Pada kapasitas produksi 100% ini direkap sebagai berikut :

Variabel Cost

= Total kebutuhan bahan baku, bahan pembantudan biaya pengolah limbah
+ Utilitas

$$= \text{Rp } 13.211.137.400 + \text{Rp } 468.867.600 / \text{tahun}$$

$$= \text{Rp } 13.680.005.000 / \text{tahun}$$

Total modal kerja dalam setahun adalah

$$= \text{Fixed Cost} + \text{Variabel Cost}$$

$$= \text{Rp } 4.953.198.250 + \text{Rp } 13.680.005.000$$

$$= \text{Rp } 18.633.203.250 / \text{tahun}$$

Jadi Total modal perusahaan adalah :

$$= \text{Modal Investasi} + \text{Modal Kerja}$$

$$= \text{Rp } 22.459.715.000 + \text{Rp } 18.633.203.250$$

$$= \text{Rp } 41.092.918.250 \text{ pertahun}$$

4.6.5 Sumber Pembiayaan

Sumber pembiayaan perancangan pabrik weaving ini diperoleh dari 40 % modal sendiri dan 60 % modal pinjaman dari bank dengan suku bunga 12 % pertahun. Berikut adalah rekapitulasi biaya pendanaan perancangan pabrik weaving.

Tabel 4.21 Rekapitulasi biaya pendanaan

No	Sumber dana		Modal Perusahaan	
1	Modal Sendiri	16.437.167.300	Modal Investasi	22.459.715.000
2	Kredit Bank	24.655.750.950	Modal Kerja	18.633.203.250
Jumlah		41.092.918.250	Jumlah	41.092.918.250

Jumlah Kredit Bank (P) adalah

$$\begin{aligned}
 &= 60\% \times \text{Modal Perusahaan} \\
 &= 60\% \times \text{Rp } 41.092.918.250 \\
 &= \text{Rp } 24.655.750.950
 \end{aligned}$$

Jumlah Biaya Administrasi adalah

$$\begin{aligned}
 &= 2\% \times \text{Modal Perusahaan} \\
 &= 2\% \times \text{Rp } 41.092.918.250 \\
 &= \text{Rp } 821.858.365
 \end{aligned}$$

Maka Total peminjaman bank adalah

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah Kredit bank} + \text{Jumlah biaya administrasi} \\
 &= \text{Rp } 24.655.750.950 + \text{Rp } 821.858.365 \\
 &= \text{Rp. } \mathbf{25.477.609.315}
 \end{aligned}$$

Jumlah Angsuran Pertahun (A)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Peminjaman bank}}{\text{Waktu Pengembalian}} \\
 &= \frac{\text{Rp}25.477.609.315}{10} \\
 &= \text{Rp } 2.547.760.932
 \end{aligned}$$

Jumlah Bunga Bank Pertahun

$$= 12\% \times \text{Sisa Hutang}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan angsuran dengan cara membayar pokok pinjaman dengan jumlah yang sama dengan perhitungan besarnya angsuran bank dapat di jelaskan pada table berikut.

Tabel 4.22 Rekapitulasi perhitungan angsuran

Tahun ke	Sisa hutang	Angsuran per-tahun	Bunga (12%)	Total Pembayaran
0	25.477.609.315	-	-	-
1	25.477.609.315	2.547.760.932	3.057.313.118	5.605.074.050
2	22.929.848.383	2.547.760.932	2.751.581.806	5.299.342.738
3	20.382.087.451	2.547.760.932	2.445.850.494	4.993.611.426
4	17.834.326.519	2.547.760.932	2.140.119.182	4.687.880.114
5	15.286.565.587	2.547.760.932	1.834.387.870	4.382.148.802
6	12.738.804.655	2.547.760.932	1.528.656.559	4.076.417.491
7	10.191.043.723	2.547.760.932	1.222.925.247	3.770.686.179
8	7.643.282.791	2.547.760.932	917.193.934	3.464.954.867
9	5.095.521.859	2.547.760.932	611.462.623	3.159.223.555
10	2.547.760.927	2.547.760.932	305.731.311	2.853.492.243

4.6.6 Perhitungan Harga Jual

Penentuan harga jual kain primisima ini didasarkan pada standar produksi pertahun sebesar 1.800.000 potong dengan keuntungan 20%. Maka perhitungan harga jual produk diperoleh dengan tahapan sebagai berikut :

Variabel Cost (Biaya tidak tetap)

$$= \frac{\text{Total Variabel cost}}{\text{Produksi/tahun}}$$

$$= \frac{13.680.005.000}{1.800.000}$$

$$= \text{Rp.7.600}$$

Sehingga besar variable cost per m adalah **Rp. 7.600**

Perhitungan Fixed cost per m.

$$\text{Biaya Tetap per m} = \frac{\text{Total fixed cost}}{\text{Produksi pertahun}}$$

$$= \frac{4.953.198.250}{1.800.000}$$

$$= \text{Rp 2752}$$

Harga pokok = Biaya tidak tetap/m + biaya tetap/m

$$= \text{Rp 7.600} + \text{Rp 2752}$$

$$= \text{Rp 10.352}$$

Dari harga pokok perusahaan mengambil keuntungan 20 %

$$\text{Harga jual} = \text{Rp 10.352} + (10.352 \times \text{Rp 20\%})$$

$$= \text{Rp. 12.422}$$

$$\text{Pajak penjualan} = 5 \% \times \text{Rp 12.422}$$

$$= \text{Rp } 518$$

$$\text{Harga Jual sesungguhnya} = \text{Rp } 12.422 + \text{Rp } 518$$

$$= \text{Rp } 12.939$$

4.6.7 Analisa Keuntungan

Keuntungan yang diperoleh selama satu tahun adalah :

$$\text{Produksi 1 tahun} = 1.800.000$$

$$\text{Harga Jual /m} = \text{Rp } 12.939$$

$$\text{Hasil penjualan produk pertahun} = \text{Rp } 1.800.000 \times \text{Rp } 12.939$$

$$= \text{Rp } 23.291.504.063$$

$$\text{Keuntungan sebelum pajak} = \text{Harga penjualan pertahun} - \text{Modal Kerja}$$

$$= \text{Rp } 23.291.504.063 - \text{Rp } 18.633.203.250$$

$$= \text{Rp } 4.658.300.813$$

Zakat sebesar 2.5%

$$= 2.5 \% \times \text{Rp } 4.658.300.813$$

$$= \text{Rp } 116.457.520$$

$$\text{Keuntungan setelah zakat} = \text{Rp } 4.658.300.813 - \text{Rp } 116.457.520$$

$$= 4.541.843.292$$

4.6.8 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengambil keputusan apakah perusahaan layak dijalankan atau tidak dijalankan. Perhitungan analisa kelayakan yang digunakan dalam perancangan pabrik kain

primisima ini adalah analisis break even point (BEP), analisis shut down point (SDP), pay Out Time (POT) dan analisis retrun of investment (ROI)

a. **Break Event Point (BEP)**

Break event point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Standar kelayakan BEP ditetapkan sebesar 40% – 60%. Penentuan analisa break event point (BEP) ditentukan oleh beberapa variable sebagai berikut :

1. **Sales annual (Sa)** = Kapasitas produksi/tahun x harga jual

$$= 1.800.000 \text{ m} \times \text{Rp}.12.939 / \text{m}$$

Total = **Rp 23.291.504.063**

2. **Variabel annual**

= Total kebutuhan bahan baku, bahan pembantu, biaya pengolahan limbah + Utilitas

= **Rp 13.211.137.400+ Rp 468.867.600 /tahun**

= **Rp 13.680.005.000 /tahun**

3. Fixed Annual

Fixed annual merupakan pengeluaran rutin perusahaan pertahun yang nilainya konstan pada semua level produksi. Nilai fixed annual adalah **Rp. 4.953.198.250**

4. Regulate annual (RA)

Regulate annual adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin pertahun. Biaya – biaya tersebut adalah

- Promosi

Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan promosi atau iklan dari hasil produksi ditetapkan sebesar 3% sehingga besarnya biaya untuk promosi

$$\begin{aligned}\text{Biaya Promosi} &= 3\% \times \text{Rp } 23.291.504.063 \\ &= 698.745.121\end{aligned}$$

- Administrasi

Biaya Administrasi ditetapkan sebesar 2 % sehingga besarnya biaya administrasi adalah

$$\begin{aligned}&= 2\% \times \text{Rp } 23.291.504.063 \\ &= \mathbf{\text{Rp } 465.830.081}\end{aligned}$$

- Gaji Karyawan = Rp 2.959.200.000
- Kesejahteraan =Rp**1.027.820.000**
- Pemeliharaan dan perbaikan = Rp 153.887.800

$$\text{Total Regulate Annual (Ra)} = \text{Rp. 5.305.483.002}$$

Breaking Even Point (BEP)

Kapasitas produksi saat BEP

$$= \frac{\text{Total biaya tetap}}{\text{Harga produk/m} - \text{biaya tidak tetap/m}}$$

$$\text{Harga jual BEP} = \text{VC/m} + \frac{FC}{\text{Produksi/tahun}}$$

Dengan rumus tersebut makadiperoleh :

$$\text{Kapasitas produksi saat BEP} = \frac{4.953.198.250}{12.939 - 7600}$$

$$= 927.613 \text{ m}$$

$$= \frac{927.613}{1.800.000} \times 100\%$$

$$= 51\%$$

$$\text{Harga jual saat BEP adalah} = \text{VC/m} + \frac{Fa}{\text{Produksi/tahun}}$$

$$= 12.939 + \frac{4.953.198.250}{1.800.000}$$

$$= \text{Rp 15.690}$$

b. Shut Down Point (SDP)

Analisis Shut Down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya disebabkan

karena biaya operasional pabrik yang terlalu besar. Standar SDP dinyatakan > 10 %, SDP ditentukan dengan formula sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{SDP} &= \frac{0.3 Ra}{Sa - Va - 0.7.Ra} \\ &= \frac{(0.3 \times 5.305.483.002)}{23.291.504.063 - 13.680.005.000 - (0.7 \times 5.305.483.002)} \times 100 \% \\ &= 26 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Produksi pada saat SDP} &= 26\% \times 1.800.000 \\ &= 48.577.916\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penjualan Pada SDP} &= 48.577.916\text{m} \times \text{Rp } 12.939 \\ &= \text{Rp } 628.549.655.124 \end{aligned}$$

c. Retrun On investment (ROI)

Retrun on investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang di investasikan

$$\begin{aligned} \%ROI &= \frac{\text{Keuntungan bersih pertahun}}{\text{Modal Investasi} + \text{modal Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 4.541.843.292}{\text{Rp } 22.459.715.000 + 18.633.203.250} \times 100\% \\ &= \text{Rp } 11\% \end{aligned}$$

d. **Pay Out Time**

Pay out time adalah waktu pengambilan modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun modal perusahaan yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut menyertakan modal investas dan modal kerja. Dengan data-data di bawah ini. Dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut :

Modal Investasi = **Rp 22.459.715.000**

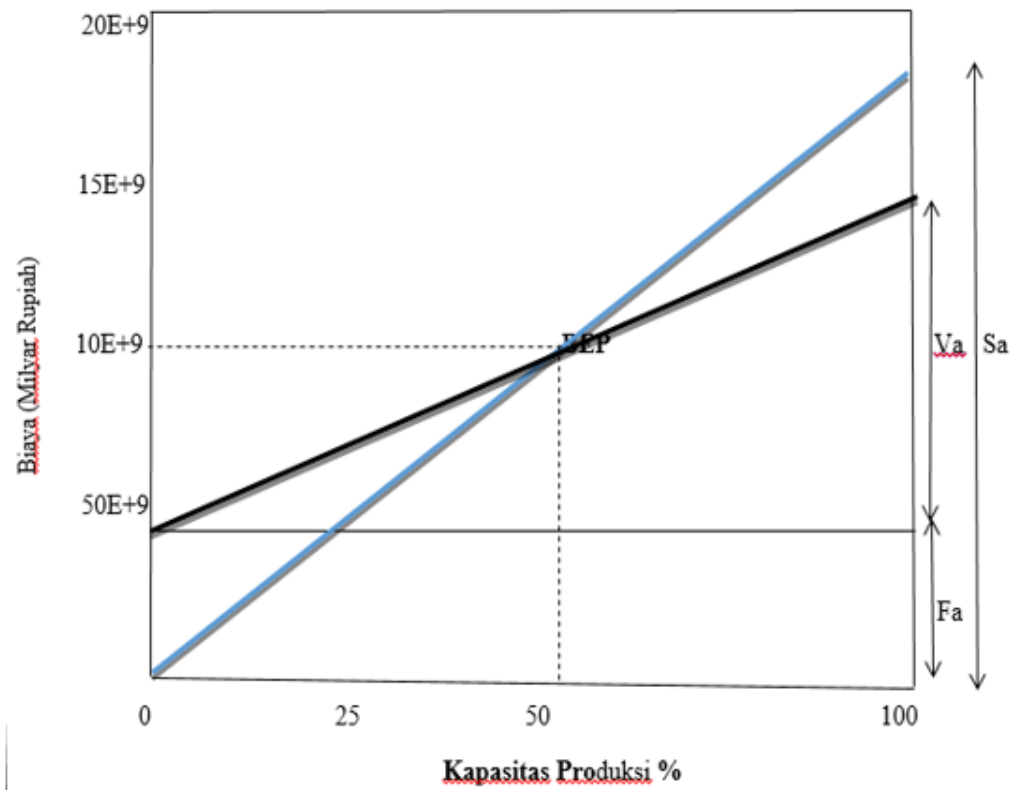
Modal Kerja = **Rp 18.633.203.250**

Keuntungan Bersih /tahun = Rp 4.541.843.292

$$\text{POT} = \frac{\text{Modal investasi} + \text{Modal Kerja}}{\text{Keuntungan Bersih}}$$

$$= \frac{22.459.715.000 + 18.633.203.250}{4.541.843.292}$$

$$= 9 \text{ Tahun}$$



Gambar 4.4 Grafik BEP pada produksi kain primisima 100% cotton dengan kapasitas 1.800.000 m/tahun

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa, baik ditinjau secara teknik maupun ekonomi, maka tugas prarancang pabrik untuk pembuatan kain primisima ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pabrik weaving di Indonesia sangat menarik karena diperkirakan kebutuhan akan kain di Indonesia akan terus berkembang seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk
2. Pendirian pabrik ini mencukupi kebutuhan *domestic* indonesia
3. Dari segi bahan baku, pemasaran dan lingkungan, lokasi pabrik yang berada di daerah di Jl.Raya Magelang km 16 tepatnya di kecamatan Medari, kabupaten Sleman, Yogyakarta dengan luas tanah 14.000 m² cukup menguntungkan karena kemudahan dalam mendapatkan bahan baku, tenaga kerja, pengembangan pabrik, ketersediaan air dan listrik serta mempunyai prospek pemasaran yang cerah.
4. Target produksi kain primisima setiap tahunnya adalah 1.800.000 m/tahun, dengan kebutuhan bahan baku benang lusi 90.046 kg/tahun an benang pakan 91.970 kg/tahun.

5. Berdasarkan perhitungan analisa ekonomi yang telah dibuat, maka dapat dilihat bahwa :

a. Modal Investasi	= Rp 22.459.715.000
b. Modal kerja	= Rp 18.633.203.250
c. Harga kain primisima /m	= Rp12.939
d. Sales annual	= Rp 23.291.504.063
e. Variabel annual	= Rp13.680.005.000
f. Fixed annual	= Rp. 4.953.198.250
g. Regulated annual	= Rp 5.305.483.002
h. Break Even Point (BEP)% BEP	= 51 %
i. Shut Down Point	= 26%
j. Pay Out Time (POT)	= 9 Tahun
k. Retrun on investment (ROI)	= 11 %

Berdasarkan perhitungan-perhitungan dan data pendukung diatas, maka pabrik ini dinyatakan **layak** untuk didirikan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis mengajukan saran sebagai bahan pertimbangan pembaca ataupun mahasiswa lainnya yang akan menjadikan praranangan ini sebagai refrensi

1. Pabrik ini memiliki prospek yang bagus sehingga di harapkan bisa memberikan peluang untuk membantu perekonomian Negara dengan mengurangi pengangguran.
2. Persaingan pasar yang belum banyak menjadi peluang yang sangat besar dalam pendirian pabrik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Standar & kebutuhan pencahayaan*. [diunduh 2014 Mei 20] Tersedia pada : ecogreeps.com
- Dalyono. 2006. *Apparel Manufacturing*. FTI-UII : Yogyakarta
- Donnelly, Gibson Ivancevich. 1995. *Organisasi Edisi Kedelapan*. Binarupa Aksara : Jakarta
- Fashion Designing and Sewing Technology*
- Jerusalem, M.Adam.2011.*Manajemen Usaha Busana*.UNY:Yogyakarta
- Moerdoko, Wibowo. dkk. 1973. *Evaluasi Tekstil (bagian fisika)*. Bandung: Institut Teknologi Tekstil.
- Moerdoko, Wibowo. dkk. 1975. *Evaluasi Tekstil (bagian kimia)*. Bandung: Institut Teknologi Tekstil.
- Natalia“ *Pra Rancangan Pabrik Garment Celana Chino dengan kapasitas 691.950/Tahun* ”, Skripsi, tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Industri, 2013.
- Purnomo, Hari. 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Graha Ilmu:Yogyakarta.
- Sullivan, William G. 2006. *Engineering Economy Thirteenth Edition* . Pearson Education : New Jersey
- Wiley,John& Sons. 1977. *Textile Yarn Technology, Structure and Application*. Newyork.

<http://www.fongsgroup.com/kain-greige/>

<http://aplikasibordir.blogspot.co.id/2013/09/kain-blacu.html>

<http://aplikasibordir.blogspot.co.id/2013/09/kain-blacu.html>

http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subyek=09%20&notab=11

http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/index_simple

<http://fiktea-taufik.blogspot.co.id/2011/07/jenis-anyaman-pada-kain-tenun.html?m=1>

<http://www.etnikcantik.com/image-upload/anyaman-plain-edit.jpg>

<http://cdn.sportku.com/uploads/article-images/plain-weave-serat-karbon-foto-httpwwwtechplymacuk-201209101356151072.jpg>

[http://1.bp.blogspot.com/-](http://1.bp.blogspot.com/-F2FRC6HmlEY/TW0Ta1f2u3I/AAAAAAAAAHI/zC_GsVGfe2Y/s1600/General%2Bscheme%2Bof%2Ba%2Bweaving%2Bmachine.png)

[F2FRC6HmlEY/TW0Ta1f2u3I/AAAAAAAAAHI/zC_GsVGfe2Y/s1600/General%2Bscheme%2Bof%2Ba%2Bweaving%2Bmachine.png](http://1.bp.blogspot.com/-F2FRC6HmlEY/TW0Ta1f2u3I/AAAAAAAAAHI/zC_GsVGfe2Y/s1600/General%2Bscheme%2Bof%2Ba%2Bweaving%2Bmachine.png)

<http://1.bp.blogspot.com/-Jgr4nsV-xAc/Vc5obddt1sI/AAAAAAAAAb8/I-VSS5xXGDI/s1600/tenun5.jpg>

<https://imgv2-2->

[f.scribdassets.com/img/document/193817517/original/28adde2df7/14558285](https://imgv2-2-f.scribdassets.com/img/document/193817517/original/28adde2df7/14558285)

51

<http://www.archanengineers.com/images/roll-to-roll-5.jpg>

<http://ordnur.com/wp-content/uploads/2015/03/continuous-enzyme-desizing-process.jpg>

<http://thesmarttime.com/images/mercerising-theme.jpg>

<http://pesanjaketonline.com/tag/harga-kain-drill>

<http://www.saidaycloth.web.id/Jenis+Dan+Cara+Perawatan+Kain>

http://webbeta.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=1&tabel=1&daftar=1&id_subyek=12&notab=12

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTHEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/EXTDATASTATISTICSHNP/EXTHNPSTATS/0,,contentMDK:21737699~menuPK:3385623~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:3237118,00.html>

http://kursusjahityogya.blogspot.com/2013/11/celana_18.html

<http://dahelmuetz.blogspot.com/2013/02/memasang-kancing-hak.html>

http://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.shoe-eyelets.com%2Fid%2Fimages%2Fphoto%2F100106573_1.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.shoe-eyelets.com%2Fid%2Ftrouser-hook.html&h=800&w=1200&tbnid=XLA-FQbvfm8bJM%3A&zoom=1&docid=_DIFrBDn_xQXbM&ei=NPldU9qTEI

[nVrQf9qIGgCg&tbm=isch&ved=0CDsQMygzMDM4ZA&iact=rc&uact=3&dur=1172&page=7&start=149&ndsp=27&biw=1360&bih=664](#)

[http://garmenstudionline.blogspot.com/2013/01/prosedur-pengendalian-mutu-di-industri.html](#)

[http://2.bp.blogspot.com/-](#)

[AkhWu9IFk80/UttWM_Eap3I/AAAAAAAAAe4/n0Qi-Yj1D-Q/s1600/Warp-Sizing-machine.jpg](#)

[http://cvbinasejahteraco.indonetwork.co.id/product/penyediaan-chemical-bahan-bahan-kimia-1170335](#)

[http://miwitiingsun.blogspot.co.id/2013/02/sizing-formula.html](#)

[https://www.tokopedia.com/search?st=product&q=wax&sc=0](#)

[http://riskadwioc08.student.ipb.ac.id/2010/06/20/rendahnya-kualitas-dan-kuantitas-kapas-sebagai-bahan-baku-teksil-indonesia/](#)

LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN : TEKNIK KIMIA, TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK MESIN

Kampus : Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 895287 / Facs. (0274) 895007 Sleman Yogyakarta 55584

http://www.uui.ac.id atau http://www.fit.uui.ac.id e-mail : fit@uui.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

Nama Mahasiswa : Silmi Ni'mah Fadhillah
No. MHS : 12521221
Nama Mahasiswa : Faridatuz Zuhroh
No. MHS : 12521219

Judul Pra Rancangan Pabrik)* : PRA RANCANGAN PABRIK PERTENUNAN PEMUTAHAN KAIN KEMISIMA UNTUK BAHAN NUKLEON
PENBAH BAHAN BAKU LOG. Cotton KAPASITAS PRODUKSI 1.000.000 m²/tahun

Mulai Masa Bimbingan : 18 Februari 2016
Selesai Masa Bimbingan : 29 Agustus 2016

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	1 Maret 2016	Judul PRA RANCANGAN PABRIK	f
2.	11 Maret 2016	Kapasitas Produksi dan Spesifikasi produk	f
3.	15 Maret 2016	Spesifikasi bahan-bahan kebutuhan bahan baku	f
4.	18 Maret 2016	Tata letak pabrik, utilitas pabrik	f
5.	22 Maret 2016	Analisis kelayakan Dabrik	f
6.	25 Maret 2016	Penulisan skripsi yang benar	f
7.	8 April 2016	Gambar layout pabrik dan Grafik BEP	f
8.	2 Mei 2016	Proses produksi	f

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 02 Mei 2016

Pembimbing,

Ir. Suparman, MT

-)* Judul Tugas Pra Rancangan Pabrik Ditulis dengan Huruf Balok
- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan Tugas Pra Rancangan Pabrik
- Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy