PERANCANGAN PABRIK BENANG *CARDED* Ne_1 40 (Tex14,8) 100% *COTTON* DENGAN KAPASITAS 66.000 MATA PINTAL

PERANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Konsentrasi Teknik Tekstil

Oleh :

Nama : Muhammad Subekhi **Nama : Azwar Hanik**

No. Mahasiswa : 14 521 094 **No. Mahasiswa : 14 521 131**

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

2018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL
PERANCANGAN PABRIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: MUHAMMAD SUBEKHI
No. Mahasiswa	: 14521094
Nama	: AZWAR HANIK
No. Mahasiswa	: 14521131

Yogyakarta, 1 Okotber 2018

Menyatakan bahwa seluruh hasil Perancangan Pabrik ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

MUHAMMAD SUBEKHI

AZWAR HANIK

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN PABRIK BENANG CARDED $Ne_1$40

(Tex 14,8) 100% COTTON DENGAN KAPASITAS 66.000 MATA PINTAL

Oleh:

Nama : MUHAMMAD SUBEKHI
No. Mahasiswa : 14521094

Nama : AZWAR HANIK
No. Mahasiswa : 1452131

Yogyakarta, 1 Oktober 2018

Pembimbing Prarancangan Pabrik

(Suparman Ir. MT.)

ii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama	: Muhammad Subekhi	Nama	: Azwar Hanik
No. Mahasiswa	: 14521094	No. Mahasiswa	: 14521131

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Konsentrasi Teknik Tekstil

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 1 Oktober 2018

Tim Penguji,

Suparman Ir. MT.
Ketua

Sukirman,Ir.,M.M
Anggota I

Dalyono,Ir.,M.Si,C.Text.ATI
Anggota II

Mengetahui:
Ketua Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr. Suharno Rusdi

iii

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua khusunya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah ke zaman yang terang benderang dan peka terhadap teknologi seperti sekarang ini.

Tugas Akhir kami yang berjudul "Pra Perancangan Pabrik Benang Carded Ne_1 40 (Tex14,8) 100% Cotton dengan Kapasitas 66.000 Mata Pintal" disusun sebagai penerapan teori Teknik Tekstil yang kami pelajari selama di bangku perkuliahan dan sebagai salah satu syarat agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1) dijurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan Hidayah dan Inayah-Nya.
2. Bapak dan Ibu beserta keluarga yang selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang, semangat serta dukungan moril maupun materil.

3. Bapak Prof. Hari Purnomo Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Suharno Rusdi selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Suparman Ir. M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ibu Dosen Teknik Kimia Teknik Tekstil yang tidak pernah lelah untuk mendidik dan membimbing kami.
7. Seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
8. Teman–teman seperjuangan Teknik Kimia 2014 yang selalu memberikan dukungan, dorongan dan semangat
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini dengan tulus dan ikhlas.

Kami menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Besar harapan kami semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan kami selaku penyusun.

Yogyakarta, ... 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL..... **Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..... **Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI..... **Error! Bookmark not defined.**
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI..... vii
DAFTAR TABEL..... x
DAFTAR GAMBAR xi
ABSTRAK..... xii
ABSTRACT..... xiii
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
1. 1 Latar Belakang 1
1.2 Tinjauan Pustaka 8
1.2.1 Serat Tekstil..... 8
1.2.2 Serat Alam 10
1.2.3 Serat Sintetis..... 13
1.2.4 Proses Produksi..... 16
1.2.5 Sifat sifat fisika benang kapas 18
1.2.6 Sifat Sifat Mekanik Kapas..... 18
1.2.7 Sifat Sifat Kimia Kapas 19
BAB II..... 21
PERANCANGAN PRODUK..... 21
2.1 Spesifikasi Produk..... 21
2.2 Spesifikasi Bahan Baku..... 22
2.3 Pengendalian kualitas..... 22
2.3.1 Pengendalian Bahan Baku..... 23
2.3.2 Pengendalian Mutu Proses..... 24
2.3.3 Pengendalian Mutu Produk. 25

BAB III 29
PERANCANGAN PROSES 29
3.1 Uraian Proses Pemintalan 29
3.1.1. Persiapan Bahan Baku 30
3.1.2. Mesin Blowing 30
3.1.3. Mesin Carding 35
3.1.4. Mesin Drawing 37
3.1.5. Mesin Roving (Flyer) 39
3.1.6 Mesin Ring Spinning 40
3.1.7 Mesin Winding 42
3.1.8 Packing 43
3.2 Spesifikasi Alat / Mesin Produksi 44
3.3 Perancangan Produksi 50
3.3.1 Analisa Kebutuhan Proses 51
BAB IV PERANCANGAN PABRIK 58
4.1 LOKASI PABRIK 58
4.1.1 Penentuan Lokasi Pabrik 58
4.2 Tata Letak Pabrik (Plant Layout) 60
4.3 Tata Letak Mesin / Alat Proses (Machines Layout) 67
4.4 Alir Proses dan Material 69
4.5 Perawatan Mesin 71
4.6 Pelayanan Teknik (Utilitas) 73
4.6.1 Air 73
4.7 Sarana penunjang produksi 77
4.9 Bentuk Perusahaan 104
4.9.1 Struktur Organisasi 105
4.9.2 Tugas dan wewenang 106
4.9.3 Rekruitmen Karyawan 116

4.9.4 Status Karyawan dan Sistem Upah 118
4.9.5 Jam Kerja Karyawan 119
4.10 Evaluasi Ekonomi 122
4.10.1 Modal Investasi 123
4.10.2 Modal Kerja 125
4.10.3 Total Modal Perusahaan 128
4.10.4 Sumber Pembiayaan 129
4.10.5 Depresiasi 129
4.10.6 Biaya Pemeliharaan 131
4.10.7 Biaya Asuransi 131
4.10.8 Biaya Komunikasi dan Internet 132
4.10.9 Pajak dan Retribusi 132
4.10.10 Biaya Promosi dan Pengiriman Produk 132
4.10.11 Kesejahteraan Karyawan 133
4.10.12 Analisa Ekonomi 134
4.10.13 Analisa Kelayakan 138
BAB V 143
PENUTUP 143
5.1 Kesimpulan 143
5.2 Saran 144
Daftar Pustaka 145

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perkembangan statistik industri manufaktur benang *cotton* dari 5
Tabel 1. 2 Perhitungan metode trend linear 2011 - 2015.....6
Tabel 1. 3 Peramalan produksi benang katun 2016 - 2020.....7
Tabel 1. 4 Klasifikasi serat.....9
Tabel 3. 1 Data – data yang direncanakan.....51
Tabel 4. 1 Rincian layout pabrik.....64
Tabel 4. 2 Rekapitulasi kebutuhan air per hari.....76
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Kebutuhan Listrik Mesin Produksi dan Mesin Laboratorium 84
Tabel 4. 4 Rekapitulasi kebutuhan listrik untuk alat penunjang 85
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kebutuhan listrik untuk penerangan 103
Tabel 4. 6 Total Kebutuhan listrik pabrik.....104
Tabel 4. 7 Penggolongan dan Jumlah Tenaga Kerja.....117
Tabel 4. 8 Jadwal Kerja Karyawan Non Shift 119
Tabel 4. 9 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....120
Tabel 4. 10 Biaya tanah, bangunan, jalan, dan taman.....123
Tabel 4. 11 Biaya mesin – mesin produksi dan alat uji. 123
Tabel 4. 12 Biaya kendaraan transportasi.....124
Tabel 4. 13 Biaya alat utilitas.....124
Tabel 4. 14 Biaya invetaris.....124
Tabel 4. 15 Biaya instalasi 125
Tabel 4. 16 Biaya perizinan dan lain – lain 125
Tabel 4. 17 Biaya bahan baku 125
Tabel 4. 18 Biaya utilitas 126
Tabel 4. 19 Gaji karyawan 126
Tabel 4. 20 Modal tetap 128
Tabel 4. 21 Modal kerja 128
Tabel 4. 22 Pembayaran pinjaman bank.....129
Tabel 4. 23 Rincian biaya depresiasi.....130
Tabel 4. 24 Biaya pemeliharaan.....131
Tabel 4. 25 Biaya asuransi 131
Tabel 4. 26 Fixed Cost 135
Tabel 4. 27 Biaya tidak tetap.....136
Tabel 4. 28 Biaya ragulated annual 139

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pandangan melintang dan membujur serat kapas 20
Gambar 3. 1 Alur Proses Pemintalan Benang.....29
Gambar 3. 2 Skema mesin ABO 32
Gambar 3. 3 Skema mesin aero mixer.....33
Gambar 3. 4 Skema Mesin Carding 37
Gambar 3. 5 Skema Mesin Drawing 38
Gambar 3. 6 Skema mesin flyer 39
Gambar 3. 7 Skema Mesin Ring Spinning 41
Gambar 4. 1 Peta lokasi pabrik.....59
Gambar 4. 2 Rencana layout pabrik 66
Gambar 4. 3 Rencana *layout* ruangan produksi.....68
Gambar 4. 4 Aliran proses 70
Gambar 4. 5 Grafik BEP 142

ABSTRAK

Pra Rancangan Pabrik Pemintalan Benang Carded 100% Cotton Ne_1 40 dirancang dengan kapasitas 66.000 mata pintal. Pabrik dibangun dikawasan kota Kendal tepatnya berada dijalan pantai Ngebum, Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal Jawa Tengah, dengan luas tanah 12832 m^2 . Dalam pendirian pabrik pemintalan ini, karyawan yang dibutuhkan sebanyak 115 orang, dan pabrik beroperasi selama 24 jam / hari. Bahan dasar pembuatan benang cotton Nei 40 berupa kapas. Bahan dasar yang dibutuhkan sebanyak 36.881 bale/tahun. Urutan proses pembuatan benang cotton sebagai berikut:

Blowing ⟶ Carding⟶ Drawing ⟶ Roving ⟶ Ring Spinning ⟶Winding

Utilitas yang dibutuhkan Listrik sebanyak 14265068 Kwh, sumber listrik bersumber dari PLN. Dari perhitungan analisa ekonomi didapatkan hasil sebagai berikut : Modal tetap sebesar Rp 93.363.726.000, Return Of Investment (ROI) 15 % , Break Even Point (BEP) 41 % dan Pay Out Time (POT) 6 tahun. Dari data analisa diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pra rancangan pabrik pemintalan benang cotton Ne_1 40 layak untuk didirakan.

Kata-kata kunci : *Spinning, Cotton, Carded*.

ABSTRACT

Pre Spinning Plant Design Carded Yarn 100% Cotton Nei 40 is designed with a capacity of 66,000 spinning units. The factory was built in the city area of Kendal precisely on the coast of Ngebum, Mororejo Village, Kaliwungu District Kendal District, Central Java, with a land area of 12832 m2. In the establishment of this spinning mill, the required employees are 115 people, and the factory operates 24 hours / day. The basic material for the manufacture of Nei 40 cotton yarn is cotton. The basic ingredients needed are 36.881 bale / year. The order of the process for cotton yarn is as follows:

Blowing ⟶ Carding⟶ Drawing ⟶ Roving ⟶ Ring Spinning ⟶Winding

Required utilities include electricity is 14.265.068 Kwh, electricity sources are sourced from PLN. From the calculation of economic analysis, the following results are obtained: Fixed capital of Rp. 93,363,796,000, Return Of Investment (ROI) of 15%, Break Even Point (BEP) of 41% and Pay Out Time (POT) of 6 years. From the analysis data above, it can be concluded that the pre-design of the cotton yarn Ne1 40 spinning mill is feasible.

Keywords: *Spinning, Cotton, Carded.*

BAB 1
PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Pemakaian benang pada zaman sekarang terus disesuakin menurut penggunaannya, terlebih dalam bidang sandang yang hubungannya sangat erat dengan mode yang terus berkembang, dengan meninngkatnya perdaban manusia, terbentuklah peralatan-peralatan untuk mempermudah dan mempercepat proses pembuatan benang, kain dan produk tekstil lainnya.

Kebutuhan manusia akan pakaian tidak akan pernah berhenti, hal ini mendorong para industriawan pertekstilan untuk menghasilkan produk-produk benang atau kain yang bervariasi. Bahan dasar yang diperlukan untuk membuat suatu kain adalah benang, karena kebutuhan manusia akan kain sangat beraneka ragam, maka diperlukan produk-produk benang yang beraneka ragam pula sesuai dengan jenis kain yang dibuat. Oleh karena itu banyak bermunculan industri tekstil baik berskala besar ataupun berskala kecil.

Dalam upaya mempersiapkan industri tekstil dan produk tekstil (TPT) Nasional yang lebih kompetitif di pasar global, baik secara kualitas maupun kuantitas dengan harapan bahwa pengembangan industri adalah salah satu alternatif untuk menyediakan lapangan kerja di masa datang, maka salah satu industri yang menjadi tumpuan serta harapan kita adalah industri tekstil. Karena industri tekstil adalah industri penghasil devisa terbesar di sektor non migas setelah beberapa komoditi lainnya, serta banyak menyerap tenaga kerja. Seperti diketahui, bahwa masalah penyediaan sandang yang cukup dengan harga yang terjangkau oleh daya beli masyarakat banyak merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, swasta (masyarakat industri) dan perguruan tinggi. Karena selama ini kita telah menyadari keberhasilan yang telah dicapai oleh sektor industri tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan utama pendirian industri tekstil ini terlepas dari keuntungan adalah :

1. Untuk memenuhi kebutuhan sandang nasional maupun internasional
2. Mendukung program peningkatan eksport non migas yang dicanangkan pemerintah

Membantu memecahkan masalah pengganggguran, karena perusahaan ini berkualifikasi padat karya (banyak menyerap tenaga kerja).

Rantai Industri ini menjadi salah satu kontributor utama penggerak perekonomian melalui penciptaan lapangan peerjaan dengan penyerapan tenaga kerja yang tinggi dan penyumbang devisa negara. Dalam Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) mecatat sekitar 1,5 juta orang bekerja di industri tekstil dan produk tekstil (TPT) (10% dari total tenaga kerja industri manufaktur) dengan jumlah industri sekitar 3000 (BPS, 2015).

Kementerian Perindustrian menyatakan industri tekstil dan produk tekstil (TPT) nasional menunjukkan kinerja yang positif, baik di pasar domestik maupun ekspor.

Pada semester I/2017, laju pertumbuhan dari sektor padat karya berorientasi ekspor ini mengalami peningkatan sebesar 1,92% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun sebelumnya yang turun sebesar 0,13%.

“Hingga Juli 2017, ekspor TPT juga mengalami kenaikan 2,71% menjadi US$7,12 miliar,"(Airlangga Hartarto dalam keterangan resmi, Selasa (26/9/2017).

Kementerian Perindustrian memproyeksikan sampai akhir tahun ini ekspor TPT mencapai US$12,09 miliar dan pada 2019 naik menjadi US$15 miliar. Saat ini, industri TPT kita sudah terintegrasi, 90% sudah diproduksi di dalam negeri. Untuk itu, peningkatan nilai tambah di Indonesia juga penting untuk memenuhi pasar domestik, selain ekspor. (Airlangga Hartanto, 26/9/2017)

Industri TPT memiliki potensi yang besar untuk tumbuh dan berkembang pada masa depan. Oleh karena itu, berdasarkan Rencana Induk Pembangunan Industri

Nasional (RIPIN) pada 2015-2035, sektor ini diprioritaskan dalam pengembangannya agar mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional.

Saat ini, industri TPT yang beroperasi di Indonesia telah terintegrasi dengan klasifikasi dalam tiga area, yaitu sektor hulu yang menghasilkan produk fiber, sektor antara yang melibatkan proses produksi spinning, knitting, weaving, dyeing, printing dan finishing, serta sektor hilir yang berupa pabrik garmen dan produk tekstil lainnya.

Berdasarkan data dari Kemenperin, jumlah impor kain di Indonesia dalam lima tahun terakhir ini sangat besar, namun ekspor kainnya terbilang sangat kecil, yaitu hanya 1,54% saja. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penghasil benang di Indonesia juga tidak banyak. Selain itu, harga jual yang cukup kompetitif juga menjadi salah satu alasan kenapa Indonesia lebih memilih untuk impor benang.

Indonesia sampai saat ini masih banyak mengimpor kapas dari Amerika serikat, Australia, dan Brazil . Amerika Serikat menduduki peringkat pertama kemudian, Australia dan Brasil yang berada pada peringkat kedua dan ketiga. Trennya tukar menukar karena tergantung harga, masa panen, dan kualitas dari masing-masing negara. Nilai ekspor kapas Amerika Serikat ke Indonesia bisa mencapai US$ 500 juta atau Rp 7,34 triliun (kurs Rp 14.688). Nilai ekspor tersebut terus tumbuh setiap tahunnya. Dari 100% kebutuhan kapas Indonesia, sebesar 30% berasal dari Amerika Serikat dan sekarang perilaku kaum muda menyukai fashion produk yang berkualitas, jadi kapas dari Amerika Serikat ini sangat cocok dengan pasar di Indonesia. Di Indonesia pasar kapas itu tumbuhnya 3% setahun. Ini bisa diukur dari total konsumsi dan industri tekstil. Semoga bisa tercapai karena nanti banyak muda-mudi. Indonesia adalah negara terbesar keempat di dunia yang mengimpor kapas dari AS. Pertama China, kedua Turki, kemudian Meksiko, dan kemudian Indonesia berada pada nomor keempat .

Serat alam khususnya kapas memilik beberapa keunggulan dibandingka dengan serat buatan . Serat kapas lembut dan nyaman. Hal ini hypoallergenic dan tidak akan mengiritasi kulit atau menyebabkan alergi sensitif. Serat yang berputar erat menjadi benang yang tidak akan mengiritasi kulit atau menyebabkan listrik statis. Untuk alasan ini, serat kapas dibuat menjadi barang-barang pakai seperti T-shirt, celana, perban, dan berbagai jenis pakaian yang digunakan.

Kapas alami dan tidak mengandung bahan kimia. Kain alami seperti bahan katun sangat memungkinkan sirkulasi udara yang menghambat jamur dari lingkungan lembab. Kain polyester tidak menawarkan ventilasi tersebut, dan pakaian constrictive bahan buatan dapat mendorong ragi untuk berkembang. Kapas sangat cocok untuk dipakai di musim panas, karena dapat dengan mudah menyerap kelembaban tubuh dan membantu badan tetap kering. Kapas juga mampu menarik panas dari kulit badan, membuat badan sejuk dan nyaman dalam cuaca panas. Serat kapas walaupun halus tetapi setelah dipintal dia akan menjadi kuat dan relatif tidak lekang dimakan waktu. Bahkan kain katun yang basah biasanya memiliki kekuatan 30% lebih besar dibandingkan jika saat kering sehingga memudahkan pencucian dengan menggunakan mesin cuci.

Salah satu benang yang banyak dibuat di Indonesia adalah benang *cotton carded.* Penggunaan benang carded pada bidang tekstil sangat banyak. Biasanya benang cotton carded digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kain tenun dan rajut. Benang carded yang sering digunakan sebagai bahan dasar kain mempunyai nomer 20 s,24 s , 30 s, dan 40 s. Benang cotton carded sendiri biasanya digunakan untuk membuat kain tenun bertekstur tebal, salah satu contohnya adalah dalam pembuatan kain tenun untuk kain tenun NTT.

Kebutuhan benang *cotton* di Indonesia setiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan, sehingga indonesia sampai saat ini masih mengimpor benang tekstur dari luar negeri. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) data benang pintal dari kapas (mengandung kapas 85% atau lebih) dari tahun 2011 atau 2015 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Perkembangan statistik industri manufaktur benang *cotton* dari tahun 2011 - 2015

Tahun	Produksi (Dalam Ton)
2011	2.296
2012	4.101
2013	4.085
2014	4.762
2015	4.112

(Sumber : bps.co.id)

Dari data di atas, dengan menggunakan metode *trend linear* dibawah ini maka dapat diketahui nilai kebutuhan benang pintal dari *cotton* (mengandung kapas 85% atau lebih) pada tahun 2020. Sehingga hasil tersebut menjadi patokan dalam menentukan kapasitas produksi dalam pra rancangan ini, kapasitas yang akan dipakai adalah 20% dari ramalan jumlah kebutuhan benang pintal dari *cotton* tahun 2020. Data perhitungan ramalan dan data ramalan nilai produksi dari tahun 2016 sampai 2020 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. 2 Perhitungan metode trend linear 2011 - 2015

Tahun	Periode (X)	Kebutuhan (Y)	X2
2011	1	2.296	1
2012	2	4.101	4
2013	3	4.085	9
2014	4	4.762	16
2015	5	4.112	25
Total	15	19.356	55

Untuk mendapatkan nilai peramalan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

Y = A + BX

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{19{,}356}{5} = 3871{,}2$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\ \bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$= \frac{31391{,}4}{10}$$

$$= 3139{,}1$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

= 3871,2 – 9417,3

= - 5546,1

Y = -5546,1 + 3139,1 X

Tabel 1. 3 Peramalan produksi benang katun 2016 - 2020

Tahun	X	Y (ton/tahun)
2016	6	13.288,5
2017	7	16.427,6
2018	8	19.566,7
2019	9	22.705,8
2020	10	25.844,9

Keterangan :

A : Rata-rata permintaan masa lalu

B : Koefisien yang menunjukkan perubahan setiap tahun

Y : Nilai data hasil ramalan permintaan (Ton/Tahun)

X : Waktu tertentu yang telah diubah dalam bentuk kode

N : Jumlah data runtut waktu

Atas dasar peramalan statistik produksi di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 25.844,9 ton/tahun. Dengan asumsi produksi 20% dari total kebutuhan impor Indonesia pada tahun tersebut, maka produksi dari pra prancangan pabrik benang kapas sebesar 5.168,98 ton/tahun.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Serat Tekstil

Serat adalah bahan-bahan atau komponen penyusun yang akan membentuk jaringan memanjang yang utuh. Serat memiliki panjang yang beratus kali lebarnya. Berdasarkan dari zat kimia penyusunnya, serat tekstil terdiri dari molekul-molekul yang sangat besar diantaranya berupa *selulose*, protein, *thermoplastics* atau mineral. Penggunaan serat telah digunakan sejak dahulu, yakni tahun 2.640 SM. Pada tahun tersebut salah satu negara yakni negara cina telah mengolah untuk pertama kalinya serat alam yang menghasilkan serat sutera dan pada tahun 1.540 SM telah berdiri industri serat alam berupa industri kapas di India, sedangkan untuk serat lainnya yakni seperti serat flax telah digunakan di Swiss pada tahun 10.000 SM kemudian serat wol juga mulai digunakan orang di Mesopotamia pada tahun 3000 SM. Dalam waktu ribuan tahun serat serat di atas telah memenuhi kebutuhan manusia.

Ditinjau dari bahan asal serat yang digunakan sebagai bahan pakaian maka serat dapat digolongkan menjadi dua yaitu serat yang bisa didapatkan dari alam secara langsung disebut serat alam dan serat yang diperoleh dengan cara pengolahan lebih lanjut agar menjadi serat yang diinginkan dalam industri disebut sebagai serat buatan. Sederhananya klasifikasi serat tekstil adalah serat alam dan serat buatan.

Serat alam digolongkan menjadi dua berdasarkan cara diperoleh, yaitu serat alam yang diperoleh dari tumbuhan dan serat alam yang diperoleh dari hewan. Serat alam yang berasal dari tumbuhan bisa didapatkan dari buah, biji, daun dan batang. Serat alam yang berasal dari hewan dapat diperoleh dari bagian bulu atau rambut. Serat buatan adalah serat yang sengaja dibuat oleh manusia dengan cara menyusun molekul-molekulnya agar sesuai dengan yang diinginkan. Adapaun serat buatan juga dikelompokan ke dalam serat yang dapat diolah kembali, serat setengah buatan (bahan

dari serat alam dan bahan kimia buatan), dan serat buatan (murni dari bahan kimia buatan).

Setiap serat memiliki sifat sifat yang berbeda antara satu serat dengan serat lainnya dan hal ini harus diketahui, karena sifat serat tekstil akan memberikan dampak pada jenis pengolahan selanjutnya sehingga sifat dari bahan tekstil yang jadi nanti sesuai dengan yang diinginkan.

Dibawah ini adalah tabel klasifikasi serat :

Tabel 1. 4 Klasifikasi serat

Serat Tekstil						
Alam			Buatan			
Selulosa	Protein	Mineral	Selulosa	Protein	Mineral	Termoplastik
Serat Biji	Sutera	Asbes	Rayon Viskosa	Wool Susu	Gelas	Asetat
Serat Batang	Wool		Rayon Kuproanium	Vikara	Logam	Nilon
Serat Daun	Rambut					Poliester
Serat Buah						Poliakrilik
						Polivinil Klorida

(Sumber : *Serat- serat Teksti, 1974)*

1.2.2 Serat Alam

Serat alam yaitu serat yang langsung diperoleh dari alam, dapat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, dari hewan dan dari bahan mineral. Serat tekstil dari tumbuh-tumbuhan umumnya berbasis selulosa berbentuk *staple* atau serat pendek, diantaranya:

a. Serat Selulosa

Selulose merupakan penyusun utama struktur pada tumbuh-tumbuhan. Jumlah kandungan *selulose* pada serat berbeda-beda, rayon mengandung 100%, kapas 91% dan linen 70% *selulose*. Jumlah kandungan *selulose* yang besar pada serat yang berbeda menyebabkan serat-serat ini mempunyai sifat-sifat kimia yang sama.

1.Serat Kapas

Serat kapas adalah salah satu bahan tekstil yang banyak digunakan dalam dunia industri. Karena banyaknya kegunaan dari serat kapas pada berbagai hal dalam kehidupan saat ini. Penggunaan yang paling banyak adalah untuk memenuhi kebutuhan sandang. Dalam era globalisasi saat ini tentunya kita tidak akan lepas dari pengaruh media dan teknologi, kemajuan teknologi saat ini memacu persaingan dalam hal pemenuhan kebutuhan sandang berupa pakaian dan yang lainnya. Untuk itu serat kapas sebagai salah satu serat alam yang banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Serat kapas sendiri dihasilkan dari rambut biji tanaman yang termasuk dalam jenis gossypium, yaitu 1) Gossypium arboreum, 2) Gossypium herbareum, 3) Gossypium barbadense, dan 4) Gossypium hirsutum.

Tiap jenis tanaman kapas, menghasilkan kapas yang mutunya sangat khas.

- Gossypium arboreum dan gossypium herbareum berasal dari india dan pakistan, menghasilkan panjang serat yang pendek yakni 7-25 mm, selain itu seratnya juga kasar.
- Gossypium barbadense disebut juga kapas sea island, berasal dari Amerika Selatan dan peru. Kapas ini dikenal sebagai kapas bermutu tinggi karena menghasilkan panjang serat yang lebih panjang dari yang lain, yaitu sekitar 38-55 mm, selain itu juga serat kapas ini dikenal halus dan berkilau.

- Gossypium hirsutum disebut juga kapas upland, berasal dari Amerika Tengah, Meksiko Selatan dan kepualaua Karibia. Serat kapas yang dihasilkan memiliki panjang serat yang medium yakni 25-35 mm dan tidak begitu halus dibandingkan Gossypium barbadense.

Serat kapas diperoleh dari buah kapas. Buah kapas yang sudah matang dipetik, bulu-bulunya dipisahkan dari bijinya, dibersihkan, dan dipintal. Bulu-bulu pendek yang masih melekat pada biji-biji kapas tersebut disebut linter. Kapas terutama tersusun atas selulose. Selulose dalam kapas mencapai 94 % dan sisanya terdiri atas protein, pektat, lilin, abu dan zat lain. Proses pemasakan dan pemutihan serat akan mengurangi jumlah zat bukan *selulose* dan meningkatkan persentase *selulose*.

b. Serat Protein

1) Serat Sutera

Serat sutera merupakan serat yang didapatkan dari golongan serangga yang disebut *lepidoptera*. Serat sutera sendiri merupakan satu satunya serat yang berasal dari serat alam berupa serat filament. Serat serat sutera ini berasal dari kepompong ulat sutera. Serat sutera sendiri mempunyai kualitas masing-masing. Adapun serat sutera yang paling bagus kualitasnya berasal dari kepompong ulat sutera jenis *bombyx mori*. Sedangkan untuk jenis serat sutera yang lain diperoleh dari ulat sutera liar yakni jenis ulat sutera tusah, serat

sutera diperoleh sulit diwarnai dan juga kasar. Ulat sutera mengeluarkan sejenis zat yang disebut fibroin (zat sutera) dari mulutnya membentuk filament. Filament yang dihasilkan tersebut dibalut dengan zat perekat (serisin). Fibroin dan serisin akan mengeras apabila terkena udara. Keadaan tersebut terjadi dari dalam dan mengakibatkan bertambahnya lapisan demi lapisan yang membentuk lapisan pelindung yang disebut kepompong. Pembentukan kepompong berlangsung selama 2 hari. Sutera mentah tersusun dari 76 % protein fibroin (serat), 22 % protein serisin (perekat), 1.5 % lilin dan 0.5 % garam garam mineral. Serisin berfungsi untuk melindungi serat sutera dari kerusakan, namun pada saat proses penyempurnaan serat sutera, protein ini dihilangkan dalam proses pemasakan. Bagian utama yang ada pada serat sutera adalah protein fibroin. Filament sutera mentah tersusun dari dua serat fibroin yang tersusun di dalam serisin.

2) Serat Wol

Wol adalah serat yang diperoleh dari bulu biri-biri atau binatang berbulu lainnya. Serat wool dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu wol halus, wol sedang, dan wol kasar. Wol halus mempunyai sifat yang lembut, kuat elastik, dan keriting sehingga dapat dibuat benang halus. Wol sedang umumnya diperoleh dari bulu biri-biri yang berasal dari Inggris. Serat lebih kasar, lebih panjang, dan lebih berkilau dari wol halus. Wol kasar kebanyakan diperoleh dari biri-biri yang hidup dalam kondisi primitif. Warna serat wool memiliki lebih banyak variasi dari warna putih hingga hitam.

c. Serat Mineral

Serat Asbes

Nama asbes mempunyai makna tidak dapat dibakar. Jika didasarkan pada panjang serat, maka panjang serat asbes yang dapat dipertimbangkan untuk menjadi serat tekstil 3-8 Inchi ke atas. Asbes dapat dikelompokan dalam dua kelompok besar, yaitu Asbes *Amphibole* dan Asbes *Serpentine*. Dari golongan Asbes *Amphibole* hanya *Crocidolite* yang bisa digunakan sebagai serat tekstil. Sedangkan dari golongan asbes *Serpentine* yang paling penting dan umum digunakan untuk tekstil adalah *Chrysotile*. Serat tektsil dari serat alam khususnya serat mineral tidak banyak digunakan dalam busana, tetapi banyak digunakan pada mesin industri diantaranya serat asbes yang mempunyai sifat sebagai isolator, banyak digunakan untuk pelindung panas dari mesin.

1.2.3 Serat Sintetis

a. Regenerasi Selulosa Serat Alam (*half synthetics*)

1) Rayon Viskosa

Rayon viksosa merupakan salah satu serat yang berasal dari *selullosa* yang molekulknya disusun kembali sehingga susunannya akan sama dengan serat *selulosa* yang lain, perbedaanya terdapat pada letak pemanjangan molekul serat. Panjang rantai molekul yang dimiliki lebih rendah daripada panjang rantai molekul pembentuknya. Hal ini terjadi karena adanya pemutusan rantai bahan pembentuknya selama proses pembuatan serat. Bahan dasar yang digunakan adalah kayu yang berasal dari jenis cemara. Bahan tersebut akan diproses baik secara fisika maupun dibantu dengan zat kimia sehingga akan diperoleh serat yang diinginkan.

2) Rayon Kuproanium

Serat rayon kupramonium merupakan serat yang dibuat dari *selulose* kapas yang disusun kembali dengan jalan mencampurkannya ke dalam larutan amonia yang mengandung kuprooksida. Bahan baku yang digunakan adalah kapas linter atau kadang-kadang *pulp* kayu yang telah dimurnikan sehingga mempunyai kadar *selulose* yang tinggi.

3) Rayon Asetat

Rayon asetat merupakan serat yang terbuat dari linter atau *selulosa* kayu, anhidrida dan aseton. *Selulosa* kayu tersebut dilarutka dalam natrium karbonat dan natrium hidroksida kemudian dicuci, diputihkan dan dikeringkan. Kemudian larutan ini dilarutkan lagi ke dalam asam sulfat dan asam asetat sehingga terjadi asetil *selulosa*. Asetil *selulosa* dilarutkan dalam aseton lalu disemprtokan melalui alat pemintal ke arah suhu panas, aseton kemudian akan mengalami penguapan dan membentuk filament asetil *selulosa*. Karena penyusunannya mempunyai banyak zat kimia buatan, rayon asetat dimasukkan dalam kelompok *thermoplastics*.

b. Regenerasi Serat Protein (*Half Synthetics*)

Serat Kaseina

Kaseina merupakan serat yang dibuat dengan cara menyusun kembali molekul protein kaseina yang terdapat dalam susu. Contoh serat kaseina yang pernah dibuat adalah lanital dan aralac, fibrolane BX dan fibrolane BX dan merinova. Serat-serat tersebut kurang berkembang karena sifat seratnya yang kurang baik dan bahannya yang merupakan bahan makanan yang sangat diperlukan masyarakat.

c. Poliamida /Nilon (*full synthetics*)

Nilon ada bermacam macam, yang paling banyak digukanan diantaranya adalam nilon 66 dan nilon 6. Nilon 66 diperoleh dari hexamethylendiamin dengan asam adipat. Nilon 6 diperoleh dari kaprolaktam. Polimaida ini bisa disebut juga sebagi "Perlon". Serat nilon didapatkan dengan cara mengolah bahan sehingga nantinya akan didapatkan garam nilon. Garam nilon kemudian dilelehkan dalam atmosfer nitrogen dengan ditambah sedikit asam asetat, lalu larutan disemprotkan memlauli alat pemintal leleh yang disebut spineret untuk memebntuk filament nilon.

d. Poliester (*Full Synthetics*)

Serat poliester terbuat dari asam tereftalat dan etilena glikol. Poliester pertama yang dibuat adalah *terylene*, kemudian menyusul *dacron*. Asam tereftalat dan etilena glikol diproses dalam tempat hampa udara dan dengan suhu yang tinggi, maka akan terbentuk larutan. Larutan kemudian disemprotkan melalui alat pemintal leleh yang disebut spineret, lalu akan menghasilkan *filament polyester*.

e. Serat Logam (*Half Synthetics*)

Serat logam merupakan serat buatan yang tersusun dari logam, logam berlapis plastik, plastik berlapis logam, atau suatu sumbu yang dilapisi oleh logam. Serat logam sebenarnya adalah benang logam. Beberapa nama dagang dari serat logam misalnya: lurex, fairtex, malora, chromflex, metlon, alustran dan durastan, nylco, reynolds dan rey west, dan lame. Serat logam tidak dibuat dari logam mulia, dibuat dengan merekatkan film aluminium di antara dua helai film plastik yang transparan dengan suatu bahan perekat. Inti logam yang digunakan ada 2 macam, yaitu :

- ❖ Inti logam terdiri atas pita logam aluminium murni yang sangat tipis atau pipih dan dipolis hingga mengkilat pada kedua sisinya.
- ❖ Inti logam terdiri atas film polyester yang dilogamkan dengan cara menghamburkan logam aluminium dalam ruangan hampa.

1.2.4 Proses Produksi

Pemintalan adalah proses pembuatan benang dengan memilin dan menjalin secara bersama serat-serat tumbuhan maupun hewan. Proses utama atau pokok dari pemintalan adalah draffting, twisting, dan winding.

Perkembangan mesin pembuat benang dari tahun ke tahun selalu mengalami perkembangan, tetapi pada prinsipnya sama yaitu menuju ke arah efisiensi waktu dan tenaga kerja dalam memproses bahan dari satu mesin ke mesin lainnya. Hal ini dilakukan untuk mempercepat waktu produksi, mengurangi jumlah tenaga kerja manusia yang dibutuhkan serta akan mengurani jumlah bahan dalam proses. Pada proses proses yang lain juga lebih disempurnakan agar mendapatkan benang yang bermutu baik.

Sebelum sebuah serat dipintal, terlebih dahulu ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar serat tersebut dapat dipintal, diantaranya adalah :

a. Serat harus cukup panjang

   Serat yang panjang akan mempunyai permukaan gesekan yang lebih halus, sehingga benang menjadi lebih kuat dan tidak mudah slip.

b. Serat harus cukup halus

   Kekuatan benang dipengaruhi oleh kehalusan seratnya, jumlah serat serat yang kasar jika dibandingkan dengan jumlah serat serat yang halus pada suatu penampang melintang tertentu lebih sedikit. Hal ini akan menyebabkan kemungkinan terjadinya slip akan semakin kecil dan kekuatan benang menjadi

lebih kuat, namun kehalusan serat tersebut juga harus dalam batas toleransi yang telah ditentukan, karena serat yang terlalu halus akan licin dan menyebabkannya susah untuk dipintal.

c. Gesekan permukaan serat

Gesekan yang terjadi pada permukaan benang mempunyai pengaruh yang sangat besar pada kekuatan benang. Serat yang halus relatif mempunyai antihan persatuan panjang yang lebih banyak dan lebih panjang sehingga permukaan seratnya juga lebih baik. Semakin bagus gesekan permukaan, maka akan menyebabkan berkurangnya kemungkinan slip antar permukaan sehingga benangnya relatif lebih kuat.

d. Serat harus cukup kenyal/elastis

Serat yang bagus haruslah mempunyai kekenyalan, sehingga ketika serat mengalami tegangan maka tidak akan mudah putus.

Dalam proses berikutnya agar serat lebih mudah diproses maka harus mempunyai persyaratan tertentu, antara lain :

1. Kerataan
2. Kekuatan
3. Mulur

Hal yang membedakan benang menurut pemakainnya yaitu pada arah pemberian twist dan rangkapannya. Benang yang mempunyai arah twist Z biasanya diperuntukan untuk kain, sedangkan untuk arah twist S biasanya digunakan untuk benang jahit serta nomor benang yang dihasilkan disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis kain yang akan dibuat.

Variasi yang terjadi dari hasil pemintalan antara satu dengan yang lain menyebabkan perlunya spesifikasi dalam proses pemintalan seperti : nomor, jenis, campuran dan lain sebagainya. Hal ini menyebabkan proses pembuatan benang harus disesuaikan dengan unit unit tertentu.

Pada proses pemintalan cotton 100% diproses dengan proses pemintalan benang pada umumnya, tetapi terjadi perbedaan pada bahan bakunya.

1.2.5 Sifat sifat fisika benang kapas

- Warna

  Kapas mempunyai warna yang tidak terlalu putih, namun kecoklat coklatan (krem). Adapun jenis kapas lain seperti kapas mesir dan pima mempunyai warna yang lebih krem daripada kapas Sea Island. Belum diketahui dengan pasti pigmen apa yang memberikan warna pada kapas tersebut. Setelah mengalami penyimpanan maka warna kapas akan semakin tua, dengan warna warni dari caramel dan yang lainnya.

- Grade

  Grade serat kapas adalah good midling

- Panjang Serat

  Panjang serat kapas adalah 28-30 mm.

- Kehalusan

  Kehalusan yang dimiliki serat kapas 3,5-4,5 micronaire.

- Keliatan (toughness)

  Keliatan serat kapas realtif lebih tinggi daripada serat serat alam lainnya, tetapi tidak bagi serat serat alam yang diregnerasi seperti wol dan sutera.

- Kekakuan (stifness)

  Kekuatan serat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : berat molekul, kekuatan rantai selulosa, derajat kristalinasi dan derajat orientasi serat selulosa.

1.2.6 Sifat Sifat Mekanik Kapas

- Kekuatan

  Kekuatan pada serat kapas sangat dipengaruhi oleh kadar serat sellulosa dalam serat. Kekuatan serat kapas minimum 70.000 $lb_s/inch^2$ dan maksimum 116.000 $lb_s/inch^2$. Kekuatan serat serat lain biasanya akan menurun pada kondisi basah,

namun berbeda dengan serat kapas yang mempunyai kekuatan yang lebih tinggi pada kondisi basah yaitu 96.790 Psi.

- Mulur

  Pada saat putus, mulur dari serat kapas bisa digolongkan ke dalam serat serat yang mempunyai mulur tinggi diantara serat serat lainnya, kira kira dua kali mulur rami. Serat kapas mempunyai mulur rata rata 4%-13% tergantung jenisnya.

- Moisture Regain (kandungan uap air)

  Pada kondisi standar moisture regain serat kapas berkisar antara 7-8.5%

- Berat Jenis

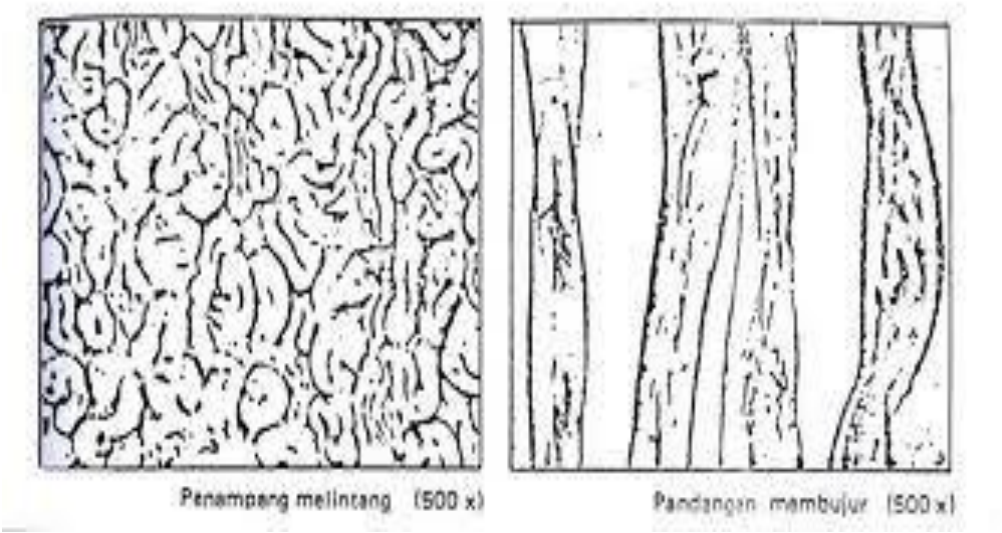
  Berat jenis kapas berkisar antara 1.50-1.56

- Indeks Bias

  Serat kapas mempunyai indeks bias sejajar sumbu serat 1.85 dan indeks bias melintang sumbu serat 1.53

1.2.7 Sifat Sifat Kimia Kapas

- Tahan terhadap penyimpanan, pengolahan dan pemakaian yang normal
- Kekuatan menurun oleh zat pengkosidasi karena terjadi oksi-sellulosa, terjadi biasanya dalam keadaan lembab atau pemanasan yang lama pada suhu diatas 140^0C dan oleh asam
- Alkali berpengaruh sedikit terhadap kapas, kecuali alkali kuat dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan penggelembungan serat, misalnya dalam proses merserisasi.
- Pada keadaan lembab dan suhu yang hangat kapas mudah diserang oleh jamur dan bakteri.



(Sumber : Serat- serat Tekstil ,1974)

Gambar 1. 1 Pandangan melintang dan membujur serat kapas

BAB II
PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk

Mutu dari sebuah produk merupakaan salah satu keinginan para konsumen. Bagi para produsen yang bermutu baik akan dapat meningkatakna tingkat kepercayaan konsumen akan hasil produk dari produsen tersebut. Dengan mendapatkan kepercayaan dari pelanggan maka kelangsungan pangsa pasarnya dapat terjamin bahkan dapat ditingkatkan.

Spesifikasi benang yang dihasilkan menurut SNI 08-0033-2006 adalah sebagai berikut :

1. Nomer benang yang dihasilkan
    - Ne_1 40
    - CV % = 4
2. Antihan / inci (sesuai spesifikasi)
    - TPI = 25,93
    - CV % =12
3. Kekuatan tarik / helai (Tenancity)
    - Gram minimum = 265
    - cN / tex minimum = 17,6
    - CV % maksimum = 18
4. Ketidakrataan (maksimum) :
    - U% = 13,4
    - CV % = 16,8

5. Implefection per 1000 meter maksimum sebagai berikut :
    - Thin -50% = 38
    - Thick +50% = 180
    - Neps +200% = 300

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk proses pembuatan benang carded Ne_1 40 adalah kapas dari Amerika dengan spesifikasi sifat – sifat serat kapas sebagai berikut :

- Jenis serat : Pima 100%
- Grade : Good midling
- Panjang serat : 1,1 – 1,37 inch.
- Kehalusan serat : 3,5 – 4,5 micronaire
- Kekuatan serat : 10.000 psi
- Mulur serat : 13%
- Moisture regain : 8%
- Breaking elongation : 10 – 15%
- Tensile Strength : 15 – 25 cN

2.3 Pengendalian kualitas

Pengertian Mutu/kualitas mencakup segala keistimewaan atau keunggulan yang memberikan kepuasan total kepada konsumen, meliputi keunggulan dalam kualitas produk, harga, ketepatan waktu, pelayanan, keamanan dan pertimbangan moral. Meskipun tidak ada difinisi yang bisa diterima secara universal mengenai kualitas, namun dasar pengertiannya terdapat persamaan yaitu dalam unsurnya sebagai berikut :

1. Kualitas/mutu meliputi usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.

2. Kualitas/mutu mencakup produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan.

3. Kualitas merupakan suatu kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Tampaknya bahwa kualitas selalu berfokus pada pelanggan. Dengan demikian produk di design, diproduksi serta pelayanan diberikan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Karena kualitas mengacu kepada segala sesuatu yang menentukan kepuasan pelanggan , suatu produk yang dihasilkan baru dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik, serta diproduksi (dihasilkan) dengan cara yang baik dan benar.

2.3.1 Pengendalian Bahan Baku

Kegiatan dalam quality control menyangkut segala macam jenis evaluasi dari bahan baku hingga menjadi produk dan siap untuk dipasarkan. Evaluasi dimaksudkan kegiatan proses berupa pengambilan sampel dari bahan baku, saat proses, dan sesudah produksi untuk dilakukan pengecekan agar kualitas produk yang akan dihasilkan akan selalu terjaga dan sesuai dengan standar baku mutu yang ada. Apabila ada penyimpangan dari standar mutu, maka bagian quality control akan memberitahukan kepada bagian produksi dan maintenance untuk melakukan koreksi pada produksi sesuai dengan letak penyimpangan.

Pada pra perancangan produk benang *carded* 100% kapas dengan Ne_1 40. Evaluasi yang dilakukan oleh pihak quality control dari bahan baku hingga menjadi produk jadi meliputi :

a. Kehalusan serat (micronaire) dilakukan 1x / ball menggunakan alat *Micronaire Fineness Tester*.

b. Panjang serat (*Staple Length*) dilakukan 1x / ball menggunakan alat *Classy Fiber.*

c. Kekuatan serat dilakukan 1x / ball menggunakan alat *Fiber Strength Tester.*

$$Strength = \frac{Beban\ putus}{Berat\ serat} \quad x \quad 10{,}81\ psi$$

d. Kandungan madu (*Honey dwe*) dilakukan 1x / ball menggunakan larutan benedic.

1. Warna biru = tidak ada kangungan madu (baik)
2. Warna hijau = madu sedikit
3. Warna kuning = madu sedang
4. Warna orange = kandungan madu pekat

2.3.2 Pengendalian Mutu Proses

Secara umum pengendalian mutu proses dilakukan dengan menggunakan metode pengawasan proses secara langsung. Pada pengendalian mutu ini *team quality control* secara langsung mengawasi proses yang terjadi selama produksi benang.

Secara umum pengendalian mutu proses dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu :

1. Pengawasan Proses Secara Langsung

   Pada pengendalian mutu ini *team quality control* secara langsung mengawasi dari masing-masing proses dengan cara memperhatikan perlakuan terhadap aliran bahan baku dan mesin produksi.

2. Pengawasan Kondisi Parameter Mesin

   Pada proses pengendalian ini lebih ditekankan pada mesin produksi yang sedang beroperasi, misalnya :

- Penyambungan benang pada saat akan memulai proses
- Pengawasan setiap hasil yang dihasilkan oleh mesin produksi.
- Pengawasan jalannya benang saat berada di mesin *ring spinning*.
- Pengawasan proses penggulungan atau *winding*

2.3.3 Pengendalian Mutu Produk.

Pengendalian sangatlah diperlukan oleh perusahaan dalam menjalankan aktivitas produksinya mulai dari bahan baku samapi barang jadi. Kualitas telah menjadi isu kritis dalam persaingan modern dewasa ini. Kebanyakan konsumen menginginkan barang yang murah dengan kualitas yang tinggi. Memenuhi keinginan ini, bagian operasi dan produksi harus berusaha mewujudkan barang dalam konteks berikut: diproduksi secara efisien, mencapai produktivitas yang tinggi, dan dapat menciptakan barang yang bermutu. Tujuan pengendalian mutu produk dalam suatu perusahaan adalah :

- Menanamkan kepercayaan konsumen dengan memberikan produk.
- Kualitas terbaik dan pelayanan prima.
- Mengefisiensikan proses produksi.
- Menghindari kemungkinan rugi dalam perusahaan.

Adapun pengujian-pengujian yang dilakukan sebagai bentuk pengendalian mutu perusahaan terhadap produk yang akan dijual adalah sebagai berikut :

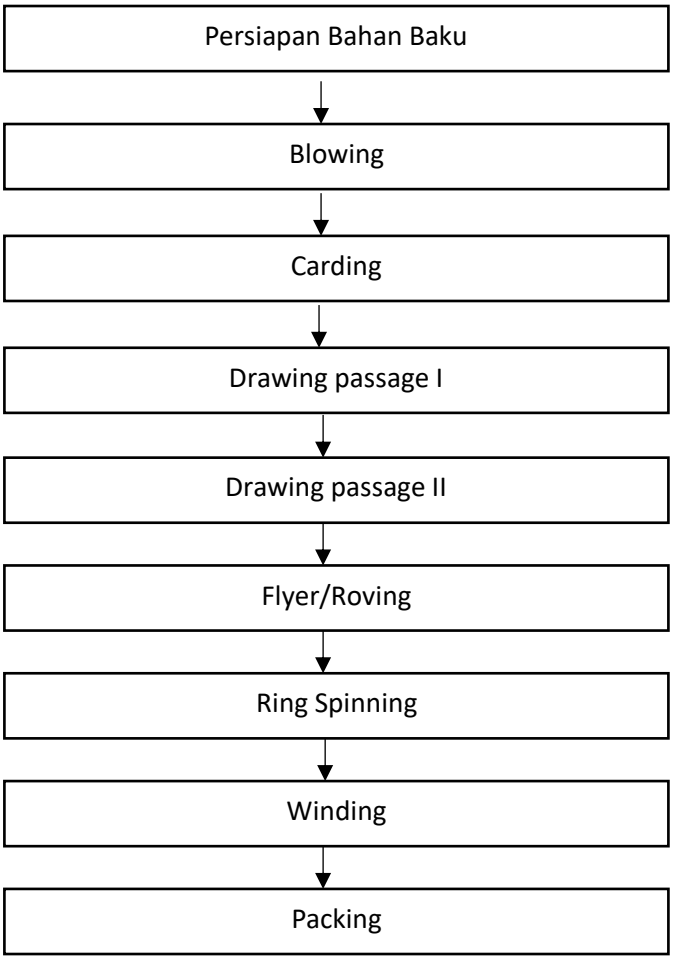
1. Blowing :
    a. Cek spesifkasi tiap bal kapas.
2. Carding :
    a. Mengevaluasi Berat sliver / 6 yard dilakukan 1x / mesin/ hari menggunakan alat *Yard Tester (Warp Block)* dan timbangan elektronik.
    b. U% dilakukan 1x / mesin/ hari menggunakan alat *Uster Tester* 3. Manfaat evaluasi ini adalah untuk mengetahui ketidakrataan sliver.
    c. *Neps* / 1 gram dilakukan 1x / mesin / hari menggunkana alat NATI (*Neps and Trash Indicator*) atau menggunakan black board sebagai sample. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah kandungan *neps* pada sliver.
3. Drawing :
    a. Mengevaluasi Berat sliver / 6 yard dilakukan 1x / mesin/ hari menggunakan alat *Yard Tester (Warp Block)* dan timbangan elektronik.
    b. U% dilakukan 1x / mesin/ hari menggunakan alat *Uster Tester* 3. Manfaat evaluasi ini adalah untuk mengetahui ketidakrataan sliver.
4. Roving :
    a. Mengevaluasi Berat sliver / 15 yard dilakukan 1x / minggu / 3 spindle / mesin menggunakan alat *Yard Tester (Warp Block)* dan timbangan elektronik.
    b. U% dilakukan 1x / minggu menggunakan alat *Uster Tester* 3. Manfaat evaluasi ini adalah untuk mengetahui ketidakrataan sliver.
    c. Strength roving, dilakuukan 1x / 1 minggu / 3 spindle / mesin menggunakan Strength Roving Tester.

5. Ring Spinning :
    a. Mengevaluasi berat benang dilakukan 1x / hari / mesin (40 sample/Ne) menggunakan alat Reeling dan timbanagan elektronik.
    b. Single Strength dilakukan 1x / hari (10 sample / mesin dan setiap sample 4x pengujian) menggunakan alat Uster Tensorapid 3.
    c. Elongation / mulur dilakukan 1x / hari (10 sample / mesin dan setiap sample 4x pengujian) menggunakan alat Uster Tensorapid 3.
    d. U% dilakukan 1x / mesin / hari (10 sample setiap jenis benang) menggunakan alat *Uster Tester* 3. Manfaat evaluasi ini adalah untuk mengetahui ketidakrataan sliver.
    e. TPI dilakukan 1x / 1 minggu (setiap mesin 10 sample) menggunakan alat Twist Yarn Tester.
    f. Grade benang, dilakukan 1x / minggu (setiap jenis benang 1 sample) menggunakan alat Winder Yarn Lea Tester. Evaluasi ini meliputi visual cek kerataan, kotoran dan kenampakan.
    g. Breaking elongation, dilakukan 1x/ hari dengan menggunakan mesin ASTM D-828.
6. Winding :
    a. Mengevaluasi berat benang dilakukan 1x / hari / mesin (5 cones) menggunakan alat Reeling dan timbanagan elektronik.
    b. Single Strength dilakukan 1x / hari (setiap jenis benang 5 cones) menggunakan alat Uster Tensorapid 3.
    c. Elongation / mulur dilakukan 1x / hari (setiap jenis benang 5 cones) menggunakan alat Uster Tensorapid 3.
    d. U% dilakukan 1x / hari (setiap jenis benang 5 cones)tmenggunakan alat *Uster Tester* 3. Manfaat evaluasi ini adalah untuk mengetahui ketidakrataan sliver.
    e. Classimat dilakukan 1x / minggu tiap jenis benang 4 – 6 cones (100 km) menggunakan alat Uster Classimat II.

BAB III
PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses Pemintalan

Pada pemintalan ini akan diproduksi benang carded dengan nomor $Ne_1$40 100% cotton. Urutan prosesnya antara lain, seperti skema dibawah ini :



Gambar 3. 1 Alur Proses Pemintalan Benang

3.1.1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku pada proses ini dipersiapkan dengan cara menempatkan bahan baku pada ruangan khusus. Persiapan bahan baku dilaksanakan dimulai dari pengambilan bal-bal tersebut dari gudang. Dalam pengambilan bal-bal didasarkan pada kedatangan bal-bal tersebut ke gudang penyimpanan. Bal-bal yang datang terlebih dahulu akan diproses lebih dulu, hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan kerusakan pada bahan baku yang terjadi akibat penyimpanan yang terlalu lama. Karena hal ini maka diperlukan pemberian kode pada setiap bal serat. Dengan pemberian kode kode ini juga tentunya membuat kita lebih mudah untuk mengenali spesifikasi bahan baku, panjang staple, jenis serta asal serat. Proses pencampuran serat perlu dilakukan untuk mendapatkan serat yang mempunyai kualitas sama sebelum disuapkan pada mesin blowing. Pencampuran (Blending) ini masih dilakukan dengan cara manual, yaitu menggunakan tenaga manusia, yaitu dengan cara menimbang setiap serat sesuai dengan perbandingan prosentase campurang yang diinginkan. Setelah itu diaduk aduk dengan tangan kemudian dimasukan ke dalam mesin Bale Opener (BO) untuk membuka gumpalan gumpalan seratnya supaya pencampurannya lebih merata. Serat yang dihasilkan oleh BO sudah berupa serat campuran yang pada proses selanjutnya disusun pada bagian penyuapan mesin blowng (ABO).

3.1.2. Mesin Blowing

Pada mesin blowing dilakukan pembersihan dan pembukaan serat terlebih dahulu, sebagaimana telah diuraikan diatas. Pada era saat ini mesin-mesin blowing mempunyai banyak tipe dan modelnya, begitupun susunannya, namun pada dasarnya memiliki kesamaan fungsi.

Fungsi Mesin Blowing :

1. Mencampur serat.
2. Membuka gumpalan-gumpalan serat.

3. Mengolah waste yang masih bisa diolah.
4. Membuat lap, tetapi sistem diantara mesin blowing dan mesin carding menjadi satu susunan, tanpa menghasilkan laps (lapeless).
5. Membersihkan kotoran-kotoran pada serat.

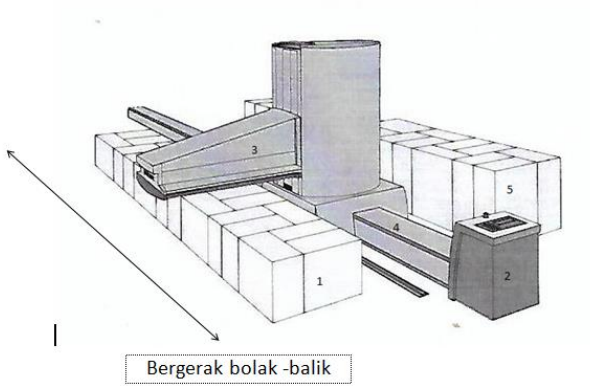
Prinsip Kerja pada Mesin Blowing adalah sebagai berikut :

Serat yang masih dalam bentuk bal dan tersusun dilantai mula-mula diambil oleh mesin ABO (Automatic Bale Opener), kemudian dari mesin ABO serat menuju mesin MM (Multi Mixer) melalui TF (Transfer Fan). Dari mesin MM serat kemudian menuju AM (Aero Mixer) melalui FF (Flock Feeder). Dari mesin AM maka serat harus melalui mesin FF dan TF terlebih dahulu sebelum masuk ke mesin Carding. Karena lap yang dihasilkan adalah lap semu (Lapelles) maka digunakan mesin Chude Feeder melalui cerobong diatas mesin tersebut.

Mesin-mesin Blowing :

1. *Automatic Bale Opener (ABO)*

   Auotomatic Bale Opener adalah rangkaian awal mesin-mesin blowing dengan menggunakan *system blendomert,* dimana pembukaan dan pengambilan serat dilakukan secara otomatis oleh pukulan beater ganda dengan hisapan udara ditransfer ke rangkaian mesin blowing, selanjutnya sampe cerobong-cerobong.



Gambar 3. 2 Skema mesin ABO

2. *Bale Opener* (BO)

Bale opener merupakan rangkaian dari salah satu mesin blowing yang berfungsi sebagai pengolah lanjutan dari material yang masih menggumpal pada waktu terambil di mesin Auotomatic Bale Opener yang kurang sempuran dan sebagai pengolah limbah/waste dari mesin carding, drawing, dan ring spinning..

Fungsi Bale Opener adalah sebagai berikut:

1. Pembuka lebih lanjut, apabila di mesin Auotomatic Bale Opener pembukaan seratnya kurang sempurna.
2. Pengolahan limbah/waste dari mesin carding, drawing, roving, dan ring spinning.

3. *Flock Feeder* (FF)

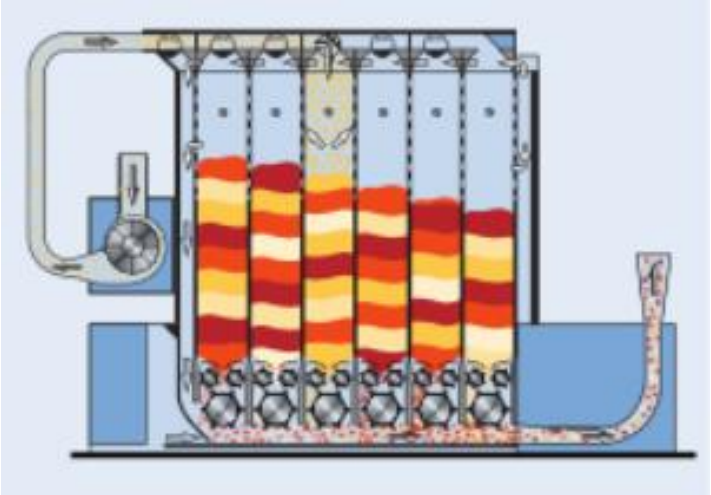
Flock Feeder merupakan salah satu rangkain dari mesin blowing, dimana ada pula rangakainnya yang memerlukan lebih dari satu flock feeder. Flock feeder berperan sebagai alat untuk pembukaan lebih lanjut dengan pukulan beater dan merupakan pemagi suplai serat ke mesin selanjutnya. Flock feeder diperlukan sebelum aero mixer dan sesudahnya, atau bisa dikatakan setelah Bale Opener atau langsung setelah Automatic Bale Opener.

4. Multi Mixer (MM)

Multi mixer merupakan bagian mesin ketiga setelah mesin FF dan ABO dalam bagain mesin blowing. Mesin ini mempunyai peran untuk menampung sementara serat yang telah terambil oleh ABO dan mencampur serat supaya lebih rata, disamping itu juga sebagai penyuap untuk ke mesin selanjutnya.

5. Aero Mixer (AM)

Pada mesin Aero Mixer material yang bersal dari Multi Mixer atau langsung dari ABO, dengan tujuan untuk pencampuran lebih lanjut makan diproses pada mesin Aero Mixer. Pencampuran serat yang dimaksud adalah pencampuran serat kapas dengan serat kapas yang lain dan atau pencampuran dengan waste. Adanya mesini membuat serat serat akan lebih merata karena tercampur. Material yang telah diproses pada mesin ini akan disalurkan ke mesin Carding dengan melalui rangkaian mesin Flock Feeder, Transfor Fan dan Chute Feeder.



Gambar 3. 3 Skema mesin aero mixer

4. Chute Feeder

   Mesin ini adalah rangkaian mesin terakhir dari keseluruhan mesin blowing. Material dari Aero Mixer adalah material yang diolah pada mesin ini. Mesin ini berperan untuk membentuk lap semu (lapeless) yang akan disuapkan ke mesin Carding. Material tersebut akan masuk melalu cerobong di atas mesin ini dan kemudian akan diproses pada mesin Carding.

Teknik Pengolahan Waste

Dalam hal ini teknik pengolahan waste merupakan cara untuk memanfaatkan limbah dalam hal ini watste, yang bertujuan untuk menekan jumlah waste yang terbuang percuma seminimal mungkin, sehingga pemanfaatan bahan baku bisa dioptimalkan.

Berikut adalah dua cara pengolahan limbah :

1. Dilakukan pada waktu bal kapas (bahan baku) disusun dua bershaft yang selanjutnya diambil oleh Automatic Bale Opener. Bal material yang tersusun secara dua bershaft sepanjang rel ABO dan terdapat celah diantara dua shaft tersebut, dan diantara celah tersebut waste dari mesin Carding, Drawing, Roving, Ring Spinnging dimasukkan, yang diaduk-aduk terlebih dahulu supaya berjumbar-jumbar , agar pencampurat material murni dan waste bisa tercampur secara optimal. Teknik ini dilakukan apabila dalam rangkaian mesin Blowing yang tidak mempunyai pengolah waste yaitu Bale Opener (BO)
2. Dilakukan dengan menggunakan mesin Bale Opener sebelum masuk ke mesin Flock Feeder. Dilakukan dengan cara semua waste hampir dari seluruh proses spinning disuapkan melalui cenveyer belt. Kemudian di dalam Bale Opener (BO) akan tercampur dari material yang berasal dari Automatic Bale Opener (ABO) yang relatif masih terlalu berat dan kurang terbuka setelah dari BO material ke mesin Flock Feeder.

3.1.3. Mesin Carding

Fungsi mesin Carding adalah :

1. Membersihkan kotoran-kotoran yang terbawa oleh gumpalan serat atau yang tersangkut sebersih mungkin.
2. Membuka gumpalan-gumpalan serat lebih lanjut, sehingga serat serat terurai satu sama lain
3. Memisahkan serat yang sangat pendek dari serat panjang
4. Membentuk serat serat tersebut menjadi sliver , dengan arah serat ke sumbu sliver

Prinsip Kerja Mesin Carding adalah sebagai berikut :

Bahan baku Carding pada unit spinning ini yang berupa lap semu (lapless), yaitu suatu material yang berasal dari mesin Chute Feeder langsung disuplay dari mesin blowing melalu cerobong-cerobong fan. Lapless ini jatuh diatas Lap Rol yang selanjutnya didorong ke depan Lap Roll sehingga berada diatas Dish Plate. Dari Dish Lap ini Lap disuapkan ke Taker In oleh Feed Roll. Pada Taker In gumpalan serat menjadi terbuka, oleh karena permukann Taker In ini seperti gergaji, dan dapat dibersihkan dari kotorannya oleh pisau pembersih (mote knife) melalui Grid Bars (Under Casing Taker In) yang terdapat dibawah Taker In. Serat yang terbawa oleh Taker ini selanjutnya bertemu dengan jarum jarum pada permukaan Silinder yang mempunyai kedudukan serah dengan jarum Taker In tetapi kecepatannya berbeda, pada Silinder lebih cepat dibanding Taker In. Pada saat itulah terjadi gerakan pemindahan (Stripping Action) serat, sehingga serat yang berada pada Taker In berpindah ke permukaan Silinder. Diatas Silinder terdapat Stationary Flat (tidak bergerak) dan Top Flat yang gerakannya lebih rendah dibanding Silinder tetapi kedudukan jarumnya berhadapan dengan Silinder. Saat itulah terjadi Stripping Action yang efeknya adalah pemisahan antara serat panjang dan serat pendek, dimana serat pendek akan terdapmar pada Top Flat dan serat panjang akan tetap pada Silinder sampai ke titik singgung

antara Silinder dengan Doffer. Pada pertemuan ini akan terjadi Carding Action dimana serat yang panjang pada permukaan Silinder di urai dan nantinya akan dibentuk web oleh doffer dengen Stripping Roll, web yang terbentuk ini kemudian akan diteruskan oleh Conveying Roll ke Terompet, tetapi sebelumnya oleh opertaor disatukan sehingga membentuk semacam peta setelah ini baru dimasukan ke Terompet. Di dalam Terompet ini pita tersebut dikecilkan dengan cara digilas oleh Calendering Roll dan terbentuklah sliver. Sliver ini selanjutnya dimasukan ke Can melalui Coiler yang akan menata Sliver di dalam Can Sliver.

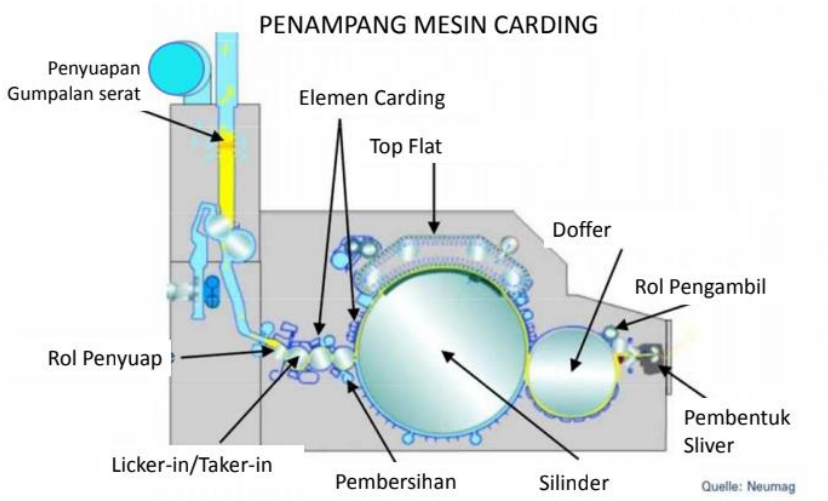
Jenis-jenis wire yang digunakan :

Dalam pengaplikasiannya permukaan yang bentuknya seperti parut tersebut berbentuk silinder atau lempengan-lempengan yang dihubungkan antara satu dengan yang lain sehingga berbentuk conveyer (flat) dan permukaan yang tertutup oleh kawat kawat tajam (card clothing).

Berikut dua macam card clothing yang dipakai untuk permukaan pada mesin Carding:

1. Flexible-wire clothing
2. Methalic-wire clothing

Flexible-wire clothing tersusun dari suatu pondasi yang terbuat dari lapisan-lapisan serta kawat-kawat baja yang dibengkokan dan ditanam pada pondasi tersebut, kawat-kawat tersebut mempunyai ujung pita pita baja yang bergerigi tajam seperti gergaji dan dipasang pada permukaan silinder.



Gambar 3. 4 Skema Mesin Carding

3.1.4. Mesin Drawing

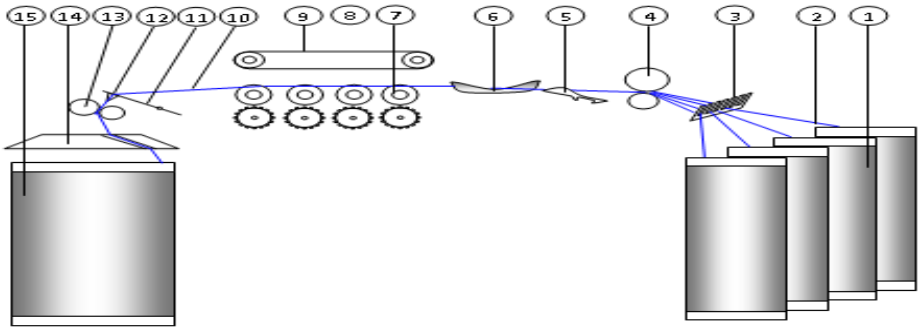
Mesin Drawaing adalah mesin yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Memperbaiki kerataan berat persatuan panjang
2. Meluruskan dan mensejajarkan serat searah sumbu sliver
3. Menyesuaikan berat sliver per satuan panjang dengan dengan keperluan proses selanjutnya dengan jalan peregangan atau drafting
4. Mengecilkan bahan dengan melakukan perangkapan yang biasanya 6 sampai 8 can sliver menjadi satu can sliver.

Prinsip kerja mesin Drawing adalah sebagai berikut :

Dalam hal ini biasanya ada 6 atau 8 jumlah can sliver yang dihasilkan dari mesin carding diletakan dibelakang mesin Drawing, masing masing sliver dari can-can tersebut kemudian dilewatkan pada Sliver Guide dan Pengantar Sliver (creel). Dari sliver-sliver ini selanjutnya dimasukan ke pasangan Feed Roll dan sendok pengantar sliver. Sliver-sliver ini selanjutnya masuk ke dalam daerah Drafting (drafting zone) yang tersusun atas 4 roll atas (Top Roll) dan 4 roll bawah (Bottom Roll) yang masing-masing akan menarik dan menekan sliver yang masuk. Penarikan ini terjadi karena perbedaan kecepatan antara rol-rol tersebut. Penarikan ini mengakibatkan serat lebih

sejajar dengan sumbu slivernya, selain itu sliver yang dihasilkan dari mesini akan berukuran lebih kecil dibandingan dengan sliver yang masuk. Dari Front Roll sliver yang keluar akan ditampung oleh plat penampung yang selanjutnya akan diteruskan ke Terompet, Calender Rol, Coiler dan akhirnya ditempatkan pada can yang berputar diatas Turn Table seperti pada mesin Carding.



Gambar 3. 5 Skema Mesin Drawing

Keterangan :

1. Can carding
2. sliver carding
3. garpu pengantar
4. roll penyuap
5. sendok pengantar
6. Traverse guide (pengantar sliver)
7. roll peregang
8. roll peregang atas
9. Apron pembersih
10. siver drawing
11. plat penekan sliver
12. trompet
13. Calender roll
14. Coiler
15. Can drawing

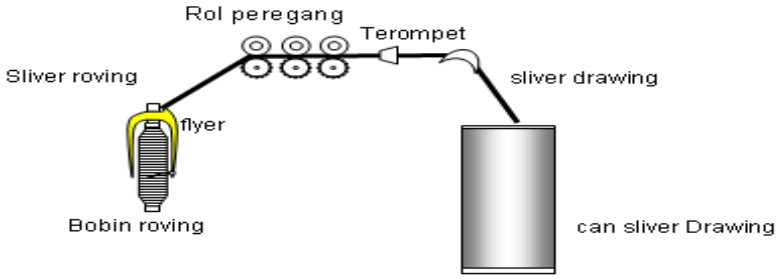
3.1.5. Mesin Roving (Flyer)

Di bawah ini beberapa fungsi mesin Roving/Flyer adalah :

1. Antihan (Twisting)
2. Peregangan (Drafting)
3. Penggulungan (Winding)

Adapun prinsip kerja mesin Roving adalah sebagai berikut :

Di belakang mesin ditempatkan can yang diisi dengan sliver Drawing, selanjutnya dilewatkan pada Sliver Guide dan Creel. Dari creel masuk kemudian ke Terompet melalu Pendulum Bar dan kemudian sliver-sliver tersebut disuapkan ke Drafting Zone yang berupa 4 rol atas dan 4 rol bawah. Sliver masuk kepasngan rol belakang dan kemudian diteruskan ke rol ketiga yang dilengkapi Apron, yang sebelumnya telah melewatu Condensor guna mengecilkan bahan. Dari rol ketiga tersebut selanjutnya diteruskan kepasangan rol kedua dan berakhir pada rol depan, namun antara rol kedua dan rol depan terdapat Colector yang mempunyai fungsi kurang lebih sama seperti Condensor. Dari atas keempat pasngan rol tersebut ditekan ke Pendulum. Selanjutnya ke Terompet masuk Roving dan keluar melalui lubang pada Lengan Flyer. Roving digulung pada bobbin dari Lengan Flyer setelah sebelumnya dilewatkan pada mata Flyer.



Gambar 3. 6 Skema mesin flyer

3.1.6 Mesin Ring Spinning

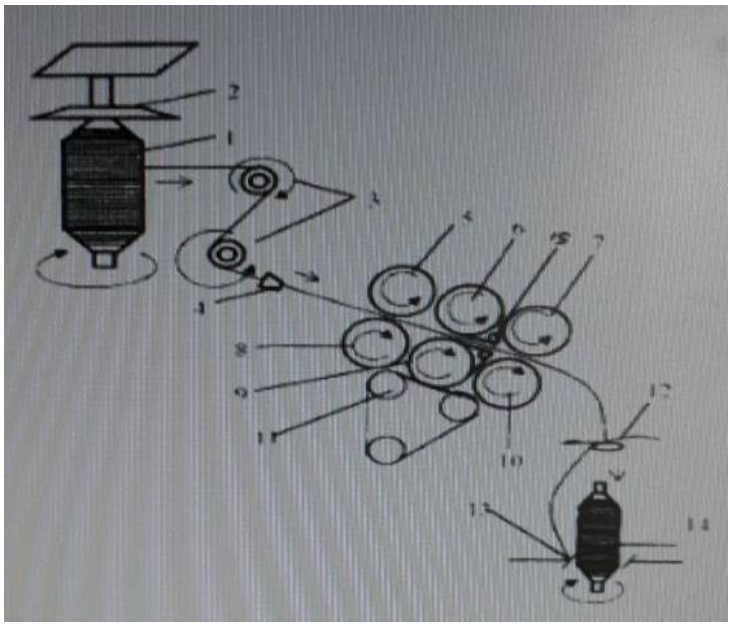
Berikut adalah peran dari Mesin Ring Spining :

Merubah bentuk Roving menjadi benang dengan jalan :

1. Peregangan (Drafting)
2. Antihan (Twisting)
3. Penggulungan (Winding)

Adapun prinsip kerja dari mesin Ring Spinning adalah sebagai berikut :

Pada Bobbin Holder digantungan Roving yang tergulung pada bobbin, selanjutnya disuapkan pada Travers Guide (terompet) melalui Creel Roving. Dari Terompet ini Roving langsung masuk ke Drafting Zone yang tersusun dari 3 rol atas dan 3 rol bawah. Selanjutnya melalui Rol Belakang (Back Roll) Roving tersebut masuk kepasangan Rol Tengah (Middle Roll) yang dilengkapi Apron yang terbuat dari bahan karet buatan dan selanjutnya kepasangan rol depan (Front Roll). Pada Ketiga Roll ini ditambah dengan perbedaan kecepatan antara ketiga pasang rol maka akan terjadi bahan yang mengalami pengecilan dikarenakan Drafting. Setelah bahan keluar dari pasangan Rol Depan dan berbentuk benang, maka benang yang terbentuk tersebut akan dilewatkan pada Ekor Babi (Lappet) Selanjutnya ke Ring Traveller baru digulung pada bobbin. Pada saat itu terjadi penggulungan dan juga proses pemberian twist pada benang. Antara bobbin satu dengan yang lainnya diberi Balloning Control yang merupakan sekat antara bobbin.



Gambar 3. 7 Skema Mesin Ring Spinning

Keterangan :

1. Input roving
2. Gantungan roving
3. Creel
4. Terompet
5. Roll belakang atas
6. Roll tengah atas
7. Roll depan atas
9. Roll tengah bawah
10. Roll depan bawah
11. Pembersih
12. Lapper
13. Traveller
14. Output benang
15. Apron

3.1.7 Mesin Winding

Adapun peran dari Mesin Winding adalah sebagai berikut :

1. Menyambung benang yang putus akibat Cut Detector
2. Menggulung benang dalam bentuk Tube ke bentuk Cheese/Cone
3. Menangkap kotoran yang berupa slub, thin, dan thick yang melampaui batas yang dikehendaki dengan Slub Cuther, dalam hal ini adalah Uster
4. Memperbaiki gulungan Cone yang rusak menjadi gulungan Cone yang lebih baik

Berikut adalah Prinsip Kerja Mesin winding :

Dalam Magazine Pocket ditempatkan benang dalam bentuk bobbin kecil. Kemudian bobbin tersebut jatuh ke dalam Bobbin Peg bersamaan dengan jatuhnya ini maka ujung benang diambil oleh Section Pipe yang berada dalam bobbin supaya ditarik ke atas dan disambung dengan ujung benang yang berada didalam Cone, yang oleh Section Mouth diambil. Benang dibawa oleh Section Mouth melewati Splicer dan Slub Cuther (Uster) sedangkan Section Pipe membawa benang melewati Tensor. Adapaun alat untuk menyambung ujung-ujung benang yaitu Splicer yang prinsip kerjanya dengan menggunakan tekanan udara.

Yarn Inspection :

Berfungsi untuk memeriksa benang-benang yang dihasilkan oleh mesin Winding apakah terjadi benang yang berbeda jenisnya pada saat penggulungan dan benang yang tergulung tersebut menjadi satu gulungan atau tidak serta apakah gulungan yang dihasilkan sesuai atau tidak, baik dari berat gulungan maupun dalam bentuk gulungan itu sendiri.

3.1.8 Packing

Berikut packing adalah :

1. Menghindari tercampurnya jenis benang
2. Menghindari kehilangan yang tidak terpantau
3. Menghindari kerusakan benang akibat kotoran atau dalam pemindahan barang.

Berikut adalah Prinsip Kerja Packing :

Benang yang telah berada pada ruangan humudity selama 16 jam adalah benang yang dapat di packing. Ada 2 macam tempat dalam Packing ini yaitu yang terbuat dari kardus dan yang berasal dari karung.

3.2 Spesifikasi Alat / Mesin Produksi

1. Blowing

- Bale Opener

  Spesifikasi dan setting mesin blowing adalah sebagai berikut :

  - Type B 2
  - Ukuran pully

    ∅ Pully motor beater = 150 mm

    ∅ Pully beater = 250/150 mm

    ∅ Pully motor mat supplay = 190 mm

    ∅ Beater = 400 mm

    ∅ Feed roll = 77 mm

    ∅ Stripper = 300 mm
  - Konstanta mesin (58,69) dan ∑ gigi beater = 21
  - Putaran – putaran :

    Kecepatan beater = 1.200 rpm

    Kecepatan putar feed roll = 200 rpm
  - Pukulan beater = $\frac{Rpm\ beater\ X\ \sum gigi}{SS\ Feed\ Roll}$ = $\frac{1.200\ X\ 21}{3{,}14\ X\ 58{,}69\ X\ 3{,}03}$

    = 45,01 ≈ 45 pukulan/detik

- Flock Feeder

  Spesifikasi dan setting mesin flock feeder adalah sebagai berikut :

  - Merk : Rieter
  - Type : A7/1 1007 624

    ∅ Feed roll = 77 mm

    ∅ Stripper = 300 mm
  - Putaran-putaran :

    Beater = 846 mm

    Motor feed beater = 120 mm

    Motor feed roll = 200 mm

- Aero Mixer

  Spesifikasi dan setting aero mixer adalah sebagai berikut :

  - Merk : Rieter
  - Type : 907 440/3.v 65
  - Ukuran-ukuran :

    ∅ Pully stripper = 245 mm

    ∅ Motor supplay = 92 mm

    ∅ Feed roll = 62 mm
  - Putaran motor mat supplay = 950 rpm

2. Mesin Carding

Spesifikasi dan setting mesin carding adalah sebagai berikut :

- Merk : Lakshmi
- Type : LC 361
- Ukuran – ukuran :

  Kecepatan coiler = 960 rpm

  ∅ Cylinder = 1.022 mm

- ∅ Taker In = 254 mm
- ∅ Feed roll = 100 mm
- ∅ Stripping roll = 169.5 mm
- ∅ Top roll = 169.5 mm
- ∅ Doffer = 517.5 mm
- ∅ Bottom roll = 76.6 mm

3. Mesin Drawing Breaker

Spesifikasi dan setting mesin drawing adalah sebagai berikut :

- Merk : Rieter
- Type : SB -D 10
- Ukuran – ukuran :
  - Kecepatan coiler = 3000 rpm
  - ∅ 1 st , 2 rd , 3 rd roll = 35 mm
  - ∅ Back roll = 35 mm
  - ∅ Coiler = 55 mm
  - ∅ Calender roll = 51 mm
  - ∅ Creel = 50 mm
  - ∅ Condensor = 3.5 mm
  - ∅ Lifter roll = 51 mm
  - ∅ Pully motor = 197 mm
- Setting yang digunakan :
  - ✓ Rangkapan = 8
  - ✓ Actual draft = 8.780
  - ✓ Total draft = 8.649
- Waste : 1 %
- Full doffing : 10324

- Berat sliver gram/6 yard : 410 gram

4. Mesin Drawing Finisher

Spesifikasi dan setting mesin drawing adalah sebagai berikut :

- Merk : Rieter
- Type : RSB-D30
- Ukuran – ukuran :

  Kecepatan coiler = 3000 rpm

  ∅ 1^{st} , 2^{rd} , 3^{rd} roll = 35 mm

  ∅ Back roll = 35 mm

  ∅ Coiler = 55 mm

  ∅ Calender roll = 51 mm

  ∅ Creel = 50 mm

  ∅ Condensor = 3.5 mm

  ∅ Lifter roll = 51 mm

  ∅ Pully motor = 197 mm

- Setting yang digunakan :
  - ✓ Rangkapan = 7
  - ✓ Actual draft = 7.553
  - ✓ Total draft = 7.30
  - ✓ Break draft = 1.28
- Waste : 1 %
- Berat sliver gram/6 yard : 380 gram

5. Mesin Roving

Spesifikasi dan setting mesin roving adalah sebagai berikut :

- Merk : Toyota
- Type : FL – 100
- Jumlah spindle = 120 per mesin
- Kecepatan spindle = 1000 rpm
- TPI = 1.28
- Waste = 1 %
- Total draft = 7.217
- Berat roving gram/15 yard = 130 gram
- Ukuran – ukuran gear yang digunakan :
  - ✓ TDC = 45 T
  - ✓ BDC = 65 T
  - ✓ Gear A/B = 91 T/82 T
  - ✓ TCW = 38 T
- Ukuran flyer = 12 x 65 inch
- Bobbin dengan ukuran = 25 mm

6. Ring spinning

Spesifikasi dan setting mesin ring spinning adalah sebagai beerikut :

- Merk : Toyota
- Type : RX-240
- Jumlah spindle = 1200 spindle/mesin
- Kecepatan spindle = 15500 rpm
- Berat/cop = 76 gram
- Berat roving gr/15 yard = 130 gr
- Waste = 1 %

- Produksi Ne_1 = Ne_1 40
- Diameter bottom roll = 27 – 27 – 27 mm
- Penggunaan roll :
  - ✓ DCA = 36 T
  - ✓ DCB = 134 T
  - ✓ DC = 48 T
  - ✓ DFC = 133 T
  - ✓ TCA = 36 T
  - ✓ TCB = 88 T
  - ✓ TC = 52 T
- Actual draft = 41.60
- Draft constant = 15.82
- Total draft = 43.83
- TPI = 29.38
- Traveller = 4/0 MS/hf
- Cradle type = TEXPART OH2022
- Arm type = TOYODA Q100
- Flange ring = 41 mm

7. Winding

Spesifikasi dan setting pada mesin winding adalah sebagai berikut :

- Type mesin : Link coner 7 V
- Jumlah drum = 60
- Speed penggugulang benang = 1000 rpm
- Effisiensi = 90 %
- Gulungan benang = 2.52 kg
- Penekanan pada gulungan benang diatur oleh tension.
- Tension = 19 N/m^2

- N/S/L thick places :
  - ✓ N = 220%
  - ✓ S = 170% x 1.5 cm
  - ✓ L = 30% x 30 cm

3.3 Perancangan Produksi

Analisis kebutuhan bahan baku berkaitan dengan ketersediaan bahan baku benang terhadap kebutuhan kapasitas pabrik. Dalam perancangan produk ini, rencana benang yang akan dihasilkan adalah 16753.105 kg/hari. Produk benang carded Ne 40 merupakan hasil dari pemintalan dari bentuk bahan baku bale kapas lalu diproses hingga menjadi benang seperti yang diinginkan.

Lama kerja mesin dalam rancangan pabrik ini adalah 24 jam, berarti dalam satu hari mesin bekerja selama 24 jam. Jika kebutuhan rata-rata bahan baku benang yang dimasukkan kedalam proses adalah 19.115,113 kg/hari. Apabila dikalkulasi dalam tahunan dan dimana dalam satu tahun terdapat 350 hari kerja maka kebutuhan bahan baku untuk benang carded Ne 40 menjadi 669.028,509 kg/tahun.

3.3.1 Analisa Kebutuhan Proses

Tabel 3. 1 Data – data yang direncanakan

Ring Spinning	
a. Jumlah Spindle	1200
b. Effisiensi	90 %
c. Kecepatan spinlde	15500 Rpm
d. TPI	29.38
e. Actual draft	41.60
f. Rangkapan	1
g. Limbah	1 %
Roving	
a. Jumlah spindle	120
b. Kecepatan spindle	1000 Rpm
c. Effisiensi	90 %
d. TPI	1.218
e. Actual draft	7.308
f. Rangkapan	1
g. Limbah	1%
Drawing Finisher	
a. Jumlah delivery	2
b. Kecepatan calender roll	3000 Rpm
c. Effisiensi	85%
d. ∅ calender roll (mm)	51 mm
e. Actual draft	7.553
f. Rangkapan	7
g. Limbah	1 %

Drawing Breaker	
a. Jumlah delivery	2
b. Kecepatan calender roll	3000 Rpm
c. Effisiensi	85 %
d. ∅ calender roll (mm)	51 mm
e. Actual draft	8.780
f. Rangkapan	8
g. Limbah	1 %
Carding	
a. Jumlah delivery	1
b. Kecepatan coiler	960 Rpm
c. Effisiensi	92 %
d. ∅ coiler	50.8 mm
e. Rangkapan	1
f. Limbah	4%
Winding	
a. Jumlah drum	60
b. Kecepatan penggulungan	1000 Rpm
c. Effisiensi	90 %
d. Limbah	1 %

Mata pintal : 66000

No. Benang yang dibuat : Ne_1 40

Dari data – data mesin permintalan dapat dihitung produksi spinning untuk masing – masing nomor benang :

Produksi/spindle/jam = $\frac{Rpm\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ 453.6}{TPI\ X\ 36\ X\ 840\ X\ Ne1}\ gram$

Produksi/spindle/jam = $\frac{15500\ X\ 60\ X\ 0.9\ X\ 453.6}{29.38\ X\ 36\ X\ 840\ X\ 40}$ = 10.68 gram

Spinning Plan

1. Ring Spinning

- Produksi yang diperlukan / jam = $\frac{Jumlah\ mata\ pintal\ X\ Produksi/spindle/jam}{1000}$

  = $\frac{66.000\ X\ 10{,}68\ gram}{1000} = 705{,}097\ kg$

- Kebutuhan mesin = $\frac{Jumlah\ mata\ pintal}{Spindle/mesin}$

  = $\frac{66.000}{1200}$

  = $55\ mesin$

- Kebutuhan bahan baku / jam = $\frac{100}{100 - limbah}\ X\ produksi/jam$

  = $\frac{100}{100-1}\ X\ 705{,}097\ kg$

  = 712,219 kg

- Produksi/mesin/jam = Spindle/mesin X produksi/spindle/jam

  = 1200 X 10,68 gram

  = 12819,946 gram

  = 12,819 kg

- Produksi semua mesin/jam = 55 X 12,819 kg

  = 705,097 kg

- Ne roving = $\frac{Ne\ benang}{Actual\ draft}$ X rangkapan

  = $\frac{40}{41{,}60}$ X 1

  = 0,96

2. Roving

- Produksi/mesin/jam $= \frac{Rpm\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ 453{,}6}{TPI\ X\ 36\ X\ 840\ X\ Ne\ X\ 1000}$ X Jumlah delivery kg

$= \frac{1000\ X\ 60\ X\ 0{,}9\ X\ 453{,}6}{1{,}218\ X\ 36\ X\ 840\ X\ 0{,}96\ X\ 1000}$ X 120

= 82,995 kg

- Kebutuhan mesin $= \frac{\text{Keb.bahan baku/jam pada mesin ring spinning}}{Produksi/mesin/jam}$

$= \frac{712{,}219\ \text{kg}}{82{,}995\ kg}$

= 8,581 ≈ 9 mesin

- Kebutuhan bahan baku/jam $= \frac{100}{100 - limbah}$ X keb. bahan baku ring spinning
-

$= \frac{100}{100\ -1}$ X 712,219 kg

= 719,413 kg

- Ne sliver $= \frac{Ne\ roving}{Actual\ draft}$ X rangkapan

$= \frac{0{,}96}{7{,}308}$ X 1

= 0,1

3. Drawing Finisher

- Produksi/mesin/jam $= \frac{Rpm\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ \pi\ X\ \varnothing calender\ roll}{25{,}4\ X\ 36\ X\ 840\ X\ Ne\ X\ 1000}$ X

jumlah delivery

$= \frac{3000\ X\ 60\ X\ 0{,}85\ X\ 3{,}14\ X\ 51\ mm\ X\ 453{,}6}{25{,}4\ X\ 36\ X\ 0{,}1\ X\ 1000}$ X 2

= 289,387 kg

- Kebutuhan mesin $= \frac{Kebutuhan\ bahan\ baku\ roving}{Produksi/mesin/jam}$

$= \frac{719{,}413\ \text{kg}}{289{,}387\ kg}$

= 2,486 ≈ 2 mesin

- Kebutuhan bahan baku/jam roving = $\frac{100}{100-limbah}$ X kebutuhan bahan baku

  = $\frac{100}{100-1}$ X 719,413 kg

  = 726,680 kg

- Ne sliver = $\frac{Ne\ sliver}{Actual\ draft}$ X rangkapan

  = $\frac{0,1}{7,553}$ X 7

  = 0,09

4. Drawing Breaker

   - Produksi/mesin/jam jumlah delivery = $\frac{Rpm\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ \pi\ X\ \varnothing calender\ roll}{25,4\ X\ 36\ X\ 840\ X\ Ne\ X\ 1000}$ X

     = $\frac{3000\ X\ 60\ X\ 0,85\ X\ 3,14\ X\ 51\ mm\ X\ 453,6}{25,4\ X\ 36\ X\ 840\ X\ 0,09\ X\ 1000}$ X 2

     = 321,541 kg

   - Kebutuhan mesin = $\frac{Kebutuhan\ bahan\ baku\ drawing\ finisher}{Produksi/mesin/jam}$

     = $\frac{726,47\ \text{kg}}{321,54\ kg}$

     = 2,260 ≈ 2 mesin

   - Kebutuhan bahan baku/jam drawing = $\frac{100}{100-limbah}$ X kebutuhan bahan baku

     = $\frac{100}{100-1}$ X 726,47 kg

     = 734,020 kg

   - Ne sliver = $\frac{Ne\ sliver}{Actual\ draft}$ X rangkapan

$= \frac{0{,}09}{8{,}780}$ X 8

= 0,08

5. Carding

- Produksi / mesin / jam $= \frac{Rpm\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ \pi\ X\ \varnothing\ Cale.roll\ X\ 453{,}6}{25{,}4\ X\ 36\ X\ 840\ x\ Ne\ X\ 1000}$ xdeliv
-

$= \frac{960\ X\ 60\ X\ 0{,}92\ X\ 3{,}14\ X\ 50{,}8\ X\ 453{,}6}{25{,}4\ X\ 36\ X\ 840\ x\ 0{,}08\ X\ 1000}$ X 1

= 62,398 kg

- Kebutuhan Mesin = $\frac{Kebutuhan\ bahan\ baku\ drawing\ breaker}{Produksi/mesin/jam}$

$= \frac{734{,}020}{62{,}398}$

= 11,7 ≈ 12 mesin.

- Kebutuhan bahan baku/jam = $\frac{100}{100-limbah}$ X kebutuhan bahan baku drawing breaker

$= \frac{100}{100-1}$ X 734,020 kg

= 764,605 kg

6. Winding

- Produksi / mesin / jam $= \frac{Kec.Penggulungan\ X\ 60\ X\ Eff\ X\ 453{,}6}{768\ X\ Ne\ X\ 1000}$

$= \frac{1.000\ X\ 60\ X\ 0{,}9\ X\ 453{,}6}{768\ X\ 40\ X\ 1000}$

= 0,797 kg

- Produksi / drum / jam = Jumlah drum x produksi / mesin / jam

= 60 X 0,797 kg

= 47,841 kg

- Produksi mesin winding $= \frac{100-1}{100}\ X$ 705,097

= 698,046 kg

- Kebutuhan mesin winding $= \frac{Produksi\ mesin\ winding}{\text{Produksi / drum / jam}}$

$= \frac{698{,}046}{47{,}841}$

= 14,591 ≈ 15 mesin.

BAB IV
PERANCANGAN PABRIK

4.1 LOKASI PABRIK

4.1.1 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan Lokasi Pabrik adalah sebuah faktor yang sangat penting, disamping faktor-faktor lain dalam perancangan sebuah pabrik. Sebuah pabrik diketahui melakukan kegiatan fisik melalui Lokasi Pabrik tersebut. Pemilihan lokasi sebuah pabrik ini akan berpengaruh terhadap kegiatan pabrik berupa kegiatan produksi dan kegiata-kegiatan lainnya, sehingga diperlukannya pemilihan pabrik yang sesuai agar dapat meningkatkan produktifitas pabrik. Pertimbangan yang harus dilakukan dalam pemilihan lokasi juga didasarkan pada mampu atau tidaknya pabrik untuk mengalami perluasan dimasa mendatang serta memperoleh keuntungan yang memuaskan.

Dalam menentukan lokasi sebuah pabrik tentu tidak bisa dilakukan dengan sembarangan, karena hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kemudahan transaski yang dilakukan . Pemilihan pabrik yang bagus, tentunya juga merupakan sebuah hasil dari pertimbangan-pertimbangan yang matang tentang berbagai faktor-faktor yang dapat mendukung kelangsungan prduktifitas pabrik. Pada prancangan pabrik ini, lokasi pabrik ditentukan dengan berbagai faktor agar kemudahan dalam proses, transaksi dan lain sebagainya didapatkan.

Berikut adalah faktor-faktor penentuan lokasi pabrik :

- Upah Minimum Regional (UMR) dalam daerah tersebut terjangkau, sehingga dapat menekan biaya.
- Lahan yang tersedia cukup luas, sehingga perluasan akan mudah dilakukan.
- Sarana trasportasi yang tersedia, baik sarana untuk perhubungan yang menghubungkan pabrik dengan daerah pemasaran, pabrik dengan sumber bahan baku dan bahan penunjang.

- Tersedianya sumber tenaga kerja, dengan dekatnya jarak rumah karyawan dengan pabrik maka hal ini akan membantu pabrik dalam menekan biaya dan efisiensi kerja dapat ditingkatkan.
- Tersedianya air yang cukup dan tempat pembuangan limbah
- Jarak pabrik dengan pelabuhan yang akan membuat proses pemasaran produk, pengadaan bahan baku dan bahan penunjang lebih mudah dan efektif.

Dengan adanya faktor-faktor diatas maka lokasi pabrik dapat ditentukan yaitu di Jalan Pantai Ngebum, Desa Mororejo, Kecamatan kaliwungu, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah dengan luas tanah 12.832 m^2 . Dengan batas wilayah sebagai yang berikut :

Utara : Laut Jawa

Timur : Kota Semarang

Selatan : Kabupaten Semarang dan Kabupaten Temanggung

Barat : Kabupaten Batang

Gambar 4. 1 Peta lokasi pabrik

Dengan berbagai macam pertimbangan diatas makan lokasi pabrik dapat membuat kelancaran dalam sistem operasional pabrik baik internal maupun eksternal berjalan dengan baik. Dalam hal ini adapula faktor-faktor penunjang lain yang akan membantu kelancaran sistem operasional pabrik.

Faktor-faktor penunjang tersebut antara lain :

- Kebijakan Pemerintah

  Dalam sistem operasional pabrik, ada aturan-aturan yang telah diatur oleh pemerintah. Seperti standar mutu bahan baku, standar mesin, dan lain-lainnya. Jika kebijakan atau aturan yang dibuat oleh pemerintah kondusif, maka hal ini dapat membuat proses operasional pabrik sembakin lancar dan mudah.
- Sikap Masyarakat

  Sikap masyarakat merupakan salah satu faktor penunjang yang penting, karena sikap masyarakat terhadap pabrik akan mempengaruhi berbagi hal. Dalam hal ini apabila sikap dari masyarakat mendukung maka akan didapatkan sebuah keuntungan yang besar bagi pabrik.
- Kondisi Alam

  Dalam penenutan lokasi pabrik kondisi alam sangat berpengaruh, karena dalam pendiriannya perlu dikteahui kondisi alam, seperti iklim, kondisi tanah, angin, dan juga faktor-faktor seperti ketersediaan air yang dapat menunjang berjalannya pabrik tersebut. Dalam hal ini kondisi alam yang didapatkan menguntungkan bagi lokasi pabrik.

4.2 Tata Letak Pabrik (Plant Layout)

Tata letak *(layout)* merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turut menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang. Tata letak yang tepat menunjukkan ciri-ciri adanya penyesuaian tata letak fasilitas operasional itu dengan produk atau jenis jasa yang dihasilkan dan proses konversi

nya. Tata letak yang baik akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas perusahaan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya kelancaran arus faktor-faktor produksi yang akan diproses, mulai sejak disiapkan dan diserahkan ke dalam pemrosesan sampai menjadi produk akhir *(final product)*. Disamping itu pegawai yang terlibat langsung dalam pemrosesan dapat bergerak lebih leluasa tanpa kekhawatiran akan kemungkinan tertimpa kecelakaan. Dengan demikian, tata letak yang baik juga akan menyebabkan pegawai bekerja dengan aman dan jauh dari tekanan perasaan.

Tata letak yang efektif dapat membantu perusahaan dalam mencapai :

1. Meningkatkan jumlah produksi, sehingga proses produksi berjalan lancar, yang berimpas pada output yang besar, biaya dan jam tenaga kerja serta mesin minimum.
2. Mengurangi waktu tunggu, artinya terjadi keseimbangan beban dan waktu antara mesin yang satu dengan mesin lainnya, selain itu juga dapat mengurangi penumpukan bahan dalam proses, dan waktu tunggu.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan dan meminimalkan jarak antara proses yang satu dengan yang berikutnya.
4. Hemat ruang, karena tidak terjadi penumpukan material dalam proses, dan jarak antara masing-masing mesin berlebihan sehingga akan menambah luas bangunan yang tidak dibutuhkan.
5. Mempersingkat waktu proses, jarak antar mesin pendek atau antara operasi yang satu dengan yang lain.
6. Efisiensi penggunaan fasilitas, pendayagunaan elemen produksi, yaitu tenaga kerja, mesin, dan peralatan.
7. Meningkatkan kepuasan dan keselamatan kerja, sehingga menciptakan suasana lingkungan kerja yang aman, nyaman, tertib, dan rapi, sehingga dapat mempermudah supervisi, mempermudah perbaikan dan penggantian fasilitas

produksi, meningkatkan kinerja menjadi lebih baik, dan pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas.

8. Mengurangi kesimpangsiuran yang disebabkan oleh material menunggu, adanya gerak yang tidak perlu, dan banyaknya perpotongan aliran dalam proses produksi (intersection).

Untuk memperoleh tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- Jarak pemindahan bahan paling minimum. Waktu pemindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain dalam industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan.
- Menyesuaikan ukuran ruangan dengan besar mesin agar dapat mempermudah aliran produksi dan perawatan mesin.
- Mesin diatur sedemikian rupa sehingga proses produksi dapat berlangsung seefisien mungkin.
- Pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem menejemen yang efisien
- Fleksibilitas, yaitu dapat mengantisipasi perubahan teknologi, komunikasi, dan kebutuhankonsumen.
- Tersedianya tanah atau area untuk perluasan pabrik dikemudian hari

Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

a) Daerah Proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan dibagian tengah gedung produksi pabrik, sehingga memudahklan suplai bahan baku

dari gudang persediaan dan produk jadi ke ruang penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

b) Daerah Penyimpanan (*Storage Area*)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang letaknya termasuk didalam gedung produksi. Pada umumnya produk benang carded Ne1 40 akan dimasukkan pada karung atau kardus tergantung permintaan dari konsumen.

a) Daerah Kontrol Utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air dan listrik.

b) Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan administratif lainnya.

c) Jalan Raya

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka masalah transportasi perlu diperhatikan. Salah satu sarana transportasi utama adalah jalan raya.

Setelah memperhatikan faktor-faktor diatas, maka disediakan tanah seluas 12.832 m2. Pembagian luas pabrik yang diperkirakan dapat dilihat pada :

Tabel 4. 1 Rincian layout pabrik

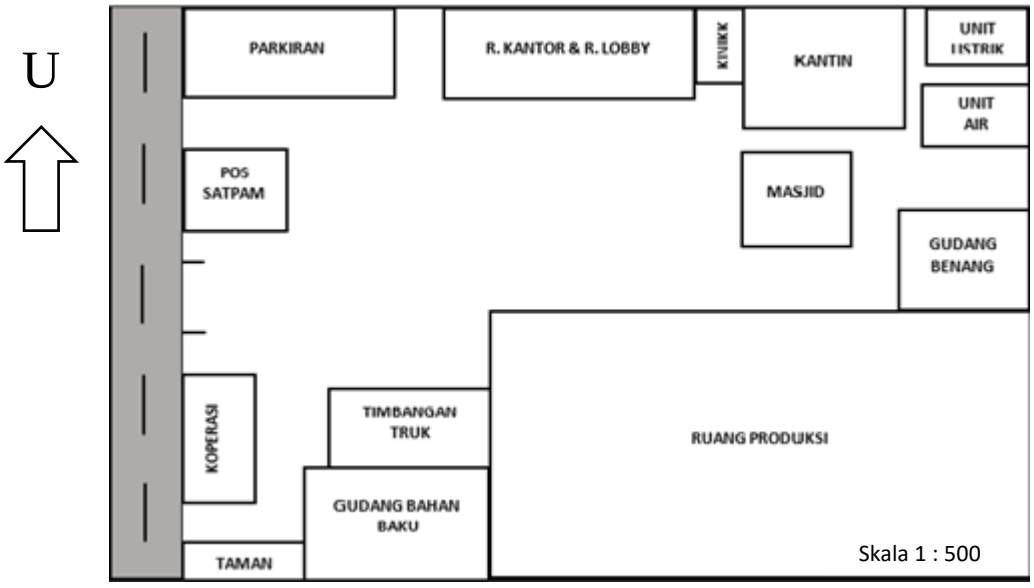
No	Bangunan	Ukuran (m) P x L (m^2)	Luas (m^2)
1.	Ruang kantor & Ruang lobby	20 x 10	200
2.	Ruang pemintalan	151 x 40	6.040
3.	G. spare part blowing & carding	8 x 5	40
4.	R. maintenance blowing & carding	5 x 4	20
5.	G. spare part drawing & roving	8 x 5	40
6.	R. maintenance drawing & roving	5 x 4	20
7.	G. spare part ring spinning & winding	8 x 5	40
8.	R. maintenance ring spinning & winding	5 x 4	20
9.	Roll shop	8 x 5	40
10.	Ruang packing	15 x 10	150
11.	Toilet 1	4 x 3	12

Lanjutan tabel 4.1 Rincian layout pabrik

12.	Laboratorium & QC	8 x 5	40
13.	Kompresor dan blower	10 x 8	80
14.	Toilet 2	4 x 3	12
.15.	Gudang bahan baku	25 x 25	625
16.	Timbanagan truk	5 x 10	50
17.	Parkiran	15 x 10	150
18.	Satpam	5 x 5	25
19.	Kantin	15 x 15	225
20.	Masjid	10 x 10	100
21..	Unit listrik	8 x 4	32
22.	Unit air	8 x 4	32
23.	Atm	3 x 2	6
24.	Koperasi	3 x 6	18

Lanjutan tabel 4.1 Rincian layout pabrik

25.	Gudang benang	10 x 10	100
26.	Taman	7 x 3	21
27.	Klinik	4 x 8	32
Total Luas Bangunan			8.170
Total Luas Jalan/Lingkungan			4.664
Total Luas Tanah			12.832



Gambar 4. 2 Rencana layout pabrik

4.3 Tata Letak Mesin / Alat Proses (Machines Layout)

Tata letak mesin diatur sedemikian rupa sehingga mesin-mesin tersebut tertata dengan rapi sehingga mempermudah proses produksi dari awal hingga akhir, proses maintenance atau perawatan mesin. Faktor – faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan *layout* adalah sebagai berikut :

a. Produk yang Dihasilkan

Berhubungan dengan ukuran, berat serta sifat-sifat produk yang dihasilkan.

b. UrutanProduksinya

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

c. Ruang Produksi

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

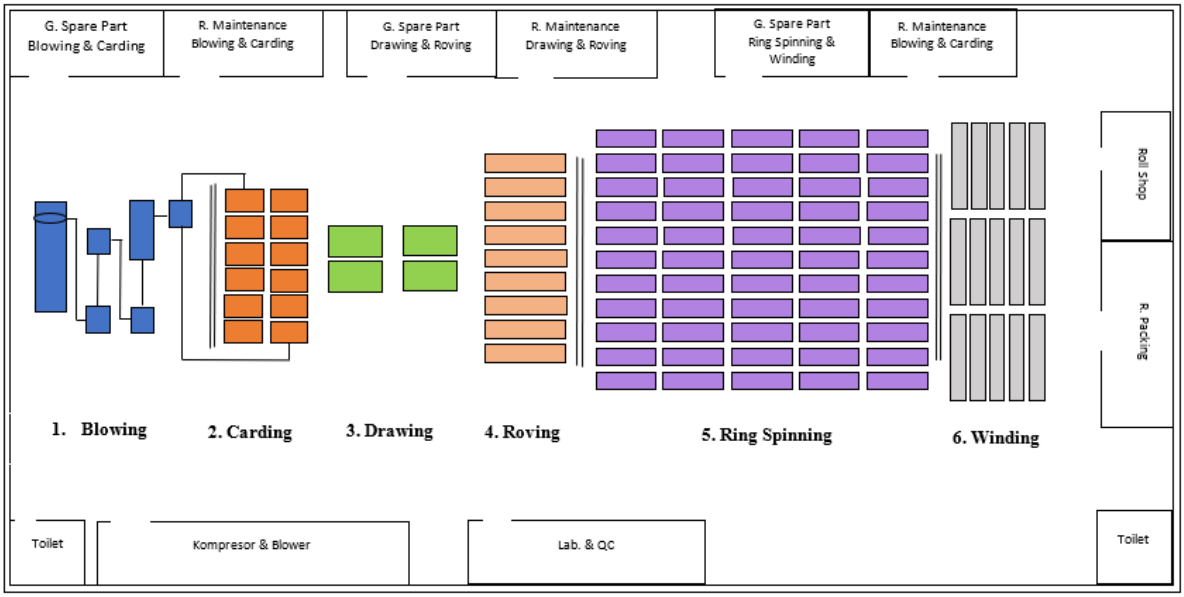
d. Ukuran dan Bentuk Mesin.

e. Pemeliharaan/Perawatan

Mesin–mesin harus ditempatkan/ditata sedemikian rupa sehingga pemeliharaan/perawatannya mudah dilakukan.

Untuk mencapai *flow material* yang optimum, maka penempatan bahan baku harus diperhatikan. Pengaturan tata letak mesin pada pabrik ini menggunakan golongan tata letak yang berorientasi pada produk atau disebut *Continuous Production System Layout* (Russel dan Taylor, 2000). Jenis ini digunakan karena produk yang dihasilkan tidak berbeda dalam kurun waktu yang lama, massa produksi tinggi, urutan pada proses pengerjaanya tetap dengan proses yang saling

berkesinambungan antara satu dengan yang lainnya. Tata letak mesin pada proses produksi dapat dilihat pada *Layout* ruang produksi benang *carded* Ne 40

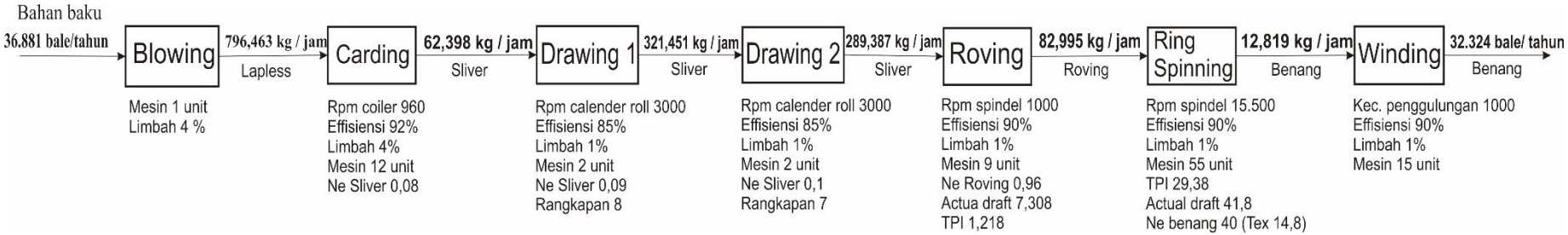


Skala 1 : 400

Gambar 4. 3 Rencana *layout* ruangan produksi

4.4 Alir Proses dan Material

Skema atau diagram alir proses dan material pada pra rancangan kain *benang carded* Ne_1 *40,* didasarkan atas uraian alir proses (*flow process*) dan analisis perhitungan bahan serta material yang telah diuraikan pada bab sebelumnya. Adapun data kuantitatif yang digunakan, yakni berupa kecepatan, jumlah bahan, dan kondisi lain dari masing-masing proses tersebut. Berikut diagram alir proses dan material dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. 4 Aliran proses

4.5 Perawatan Mesin

Maintenance (pemeliharaan) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Di dalam praktek-praktek maintenance masa lalu dan saat ini di baik sektor swasta dan pemerintahan mengartikan maintenance itu adalah suatu tindakan pemeliharaan mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui usia pakai dan kegagalan/kerusakan mesin.

Mesin merupakan hal yang sering dipermasalahkan antara bagian pemeliharaan dan bagian produksinya. Karena bagian pemeliharaan dianggap yang memboroskan biaya, sedangkan bagian produksi merasa yang merusakkan tetapi juga yang menghasilkan uang. Secara umum sebuah produk yang dihasilkan oleh manusia, tidak ada yang tidak mungkin rusak, tetapi usia penggunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan perbaikan yang dikenal dengan pemeliharaan. Oleh karena itu sangat dibutuhkan kegiatan pemeliharaan yang meliputi kegiatan pemeliharaan dan perawatan pada peralatan produksi/mesin.

Tujuan dibentuknya bagian Maintenance dalam perusahaan industri adalah untuk menjaga mesin – mesin produksi selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal. Hal ini penting untuk menjaga kelangsungan produksi sehingga dapat membayar kembali modal yang telah ditanamkan dan pada akhirnya mendaptkan keuntungan yang optimal. Maintenance di katagorikan sebagai berikut :

a. Bagian Maintenance Mekanik.
b. Bagian Maintenance Listrik arus kuat
c. Bagian Maintenance Arus lemah.

Pelaksanaan maintenance dibagi menjadi :

1. Planed Maintenance

Suatu pekerjaan dalam bidang perawatan / Maintenance yang terorganisir dan dilakukan dengan melihat jauh ke depan yang menyangkut juga masalah pengendalian dan pendataan. Untuk planed maintenance dibagi menjadi 2 tahap, yaitu :

- Preventive maintenance
  Pemeliharaan dan perawatan mesin untuk mencegah timbulnya kerusakan – kerusakan yang tidak terduga pada mesin.
- Corrective Maintenance.
  Merupakan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki atau menyempurnakan suatu pasilitas untuk dapat mencapai standar yang dipersyaratkan.

2. Unplaned Maintenance

Suatu pekerjaan dalam bidang maintenance yang tidak terencana. Dalam pelaksanaan unplaned maintenance ada emergency maintenance. Emergency maintenance adalah suatu pekerjaan maintenance yang perlu dilakukan untuk mengatasi suatu alat / fasilitas yang tidak diduga sebelumnya.

4.6 Pelayanan Teknik (Utilitas)

Unit pendukung proses atau sering pula disebut unit utilitas merupakan sarana penunjang proses yang diperlukan pabrik agar dapat berjalan dengan baik. Pada umumnya, utilitas dalam pabrik proses meliputi air dan listrik. Penyediaan utilitas dapat dilakukan secara langsung dimana utilitas diproduksi di dalam pabrik tersebut, atau secara tidak langsung yang diperoleh dari pembelian ke perusahaan-perusahaan yang menjualnya.

Unit pendukung proses yang terdapat dalam pabrik Benang *carded* Ne_1 *40 cotton 100%* antara lain :

4.6.1 Air

Unit penyediaan air merupakan salah satu unit utilitas yang bertugas menyediakan air untuk kebutuhan industri maupun rumah tangga. Di pabrik benang carded Ne1 40 cotton 100% ini, air merupakan elemen yang penting guna memenuhi kebutuhan non produksi, misalnya untuk kebutuhan mushola, sanitasi, konsumsi, taman, sarana fisik dan hydrant untuk menanggulangi kebakaran.

Untuk sumber penyediaan air di pabrik ini berasal dari PDAM pemerintah, PDAM tersebut dipilih karena dinilai air yang dihasilkan dipastikan bersih dan layak konsumsi, mampu lebih menghemat tenaga dan waktu dibandingkan dengan menggunakan air tanah yang tentunya akan membutuhkan waktu dan tenaga dan belum pasti bisa menghasilkan air yang bersih dan layak konsumsi. Terlebih mengingat kebutuhan air dari pabrik benang *carded* Ne_1 *40 cotton 100%* ini hanya untuk memenuhi kebutuhan air konsumsi, air sanitasi dan air hydrant. Adapun alasan lain dalam pemilihan PDAM sebagai sumber air adalah Ketersediaan air yang tetap ada meskipun sedang kemarau, karena PDAM akan selalu berusaha memenuhi kebutuhan pelanggannya. Berbeda apabila menggunakan air yang berasal dari air tanah. Ketika terjadi kemarau kemungkinan akan mengalami kekeringan.

- Kebutuhan air untuk mushola

Kebutuhan air untuk mushola diasumsikan 3 liter/hari dengan perkiraan jumlah orang yang melakukan sholat sebanyak 110 orang, dengan pertimbangan tidak semua pegawai beragama islam dan ada beberapa pegawai wanita yang sedang berhalangan. Dengan asumsi setiap orang melakukan sholat tiga kali sehari sehingga total kebutuhan air setiap orang adalah 9 liter/hari. Maka total kebutuhan air untuk mushola adalah:

= 110 orang x 9 liter/hari
= 990 liter/hari

- Kebutuhan air untuk sanitasi

Jumlah karyawan perusahaan adalah 121 orang dengan asumsi kebutuhan air untuk sanitasi setiap satu orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 15 liter (Poerba, 1995), maka kebutuhan air untuk sanitasi adalah :

= 121 orang x 15 liter/hari
= 1.815 liter/hari

- Kebutuhan air untuk konsumsi

Diasumsikan kebutuhan air untuk konsumsi setiap orang dalam satu hari adalah sebanyak 3 liter (Institute of Medicine, 2005), maka total kebutuhan air untuk konsumsi adalah :

= 121 orang x 3 liter/hari
= 363 liter/hari

- Kebutuhan air untuk taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan taman diperkirakan 1 liter/hari untuk setiap luas 1 m^2. Jika pabrik memiliki taman sebuah taman dengan ukuran 5 m x 4 m, maka kebutuhan air untuk taman adalah :

= (7m x 3m) x 1liter/m^2
= 21 liter/hari

- Kebutuhan air untuk hydran

Hydrant adalah suatu sistem penanggulangan kebakaran yang efektif dengan menggunakan media air. Hydrant dibagi menjadi 2 yaitu hydrant halaman (pilar) dan hydrant gedung (box).

Hydrant gedung atau biasa disebut dengan hydrant box adalah suatu sistem pencegah kebakaran yang menggunakan pasokan air dan dipasang di dalam bangunan atau gedung. Hydrant box biasanya dipasang menempel di dinding dan menggunakan pipa tegak (stand pipe) untuk menghubungkan dengan pipa dalam tanah khusus kebakaran. Jenis *hydran* yang digunakan pada pabrik ini yaitu hydran box pada bagian produksi. Mengacu pada SNI 03-1745-2000 dan NFPA (National Fire Protection Association) hydran box diperuntukan pada ruangan tertutup yakni bagian produksi dengan kebutuhan air sekurang-kurangnya 400 liter/menit atau menyisihkan sekitar 0,28 liter/hari agar mampu mengalir selama 30 menit.

.

Rekapitulasi kebutuhan air per hari

Tabel 4. 2 Rekapitulasi kebutuhan air per hari

No.	Jenis Kebutuhan	Jumlah (liter/hari)
1	Air untuk mushola	990
2	Air untuk sanitasi	1.815
3	Air untuk konsumsi	363
4	Air untuk taman	21
5	Air untuk hydran	0,28
Total Kebutuhan Air		3.189

Berdasarkan data diatas, yakni dengan total kebutuhan air per hari adalah 3.189 Liter atau 3,189 m^3 maka kebutuhan air perbulan adalah 92,481 m^3. Pemerintah menetapkan bahwa tarif PLN untuk industri adalah Rp 8.015,00 /m^3 dengan biaya tetap per bulan sebesar Rp 44.000,00. Sehingga besarnya biaya yang harus dibayar guna memenuhi kebutuhan air perusahaan adalah :

= 92,481 m^3/bulan x Rp 8.015,00/m^3

= Rp 741.235,22/bulan

= Rp 741.235,22/bulan x 12 bulan/tahun

= Rp 8.894.822,58/tahun

4.7 Sarana penunjang produksi

- ✓ *Creel*/Kereta Dorong

Creel/Kereta dorong berfungsi untuk pengangkutan bahan baku berupa kapas dari penyimpanan bahan baku ke dalam ruang produksi dan untuk mengangkut beberapa sampel yang diuji di Laboratorium yang selanjutnya dipakai kembali untuk membawa benang yang lolos uji ke ruang packing. Kereta dorong yang dibutuhkan dalam pabrik ini berjumlah 10 buah.

- ✓ Forklift

Forklift adalah sebuah alat transportasi yang digunakan untuk mengambil dan mengangkut bahan baku dari truk ke dalam ruang penyimpanan bahan baku dan produk jadi dari gudang untuk kemudian diangkut ke truk. Jumlah forklift yang dibutuhkan sebanyak satu buah.

- ✓ Mobil Kantor

Mobil kantor diperlukan untuk keperluan tugas dinas diluar kantor. Selain itu juga digunakan untuk penjemputan tamu dan lain sebagainya yang masih berkaitan dengan urusan pabrik. Jumlah mobil kantor yang dibutuhkan sebanyak satu unit

- ✓ Truk

Truk digunakan untuk keperluan transportasi darat yang berfungsi untuk memasok bahan baku dan mensuplai produk jadi ke produsen (jika masih di Pulau Jawa) dan ke Pelabuhan (Jika diluar Pulau Jawa). Jumlah truk yang dibutuhkan sebanyak 2 unit.

- ✓ Hidrant

Hidrant berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik mengalami kebakaran, hidran dipasang pada tempat-tempat dalam ruangan produksi dan ruang perkantoran, hidran juga ditempatkan di luar ruangan seperti di dekat jalan masuk ruarng produksi atau ruang perkantoran. Penempatan 2 buah disekitar ruang produksi, 1 buah di ruang kantor, 1 buah diruang utilitas.

4.7.1 Sarana Penunjang Non Produksi

✓ Sarana Komunikasi

Sarana komunikasi digunakan agar dapat memperlancar komunikasi sehingga waktu dan tenaga komunikasi dapat dibuat seeffisiensi mungkin. Sarana komunikasi terdiri dari telepon, faximail, airphone, surat/paket dan tulisan-tulisan.

✓ AC (Air conditioner)

AC diperlukan dalam ruangan untuk menjaga atau menstabilkan kondisi ruangan dengan pertimbangan secara teknis, maupun prestasi kerja manusia. Pada perusahaan ini, AC digunakan dalam beberapa tempat, yaitu :

1. Ruangan kantor dan Lobby.
2. Ruangan Poliklinik
3. Ruang QC

Dalam menentukan jenis AC yang dipakai di Pabrik Pemintalan Benang Carded Ne40 adalah AC jenis split. Jenis AC yang digunakan adalah jenis AC. Jenis AC yang digunakan adalah AC ½ PK = ± 5.000 BTU/h.

$$\text{Kebutuhan AC} : \frac{P \times T \times L \times I \times E}{60}$$

I = 10, untuk ruang berinsulasi. 18 untuk ruang tidak berinsulasi E = Nilai berdasarkan arah hadap dinding terpanjang, 16 menghadap utara, 17 menghadap timur, 18 menghadap selatan, 20 menghadap barat.

Spesifikasi AC yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Merk : LG AC Split 1½ PK
- Tipe : S12LGS
- Daya : 840 Watt

Dengan spesifikasi AC diatas, maka kebutuhan untuk ruanganya adalah sebagai berikut:

- Kantor

BTU= $\frac{65.6\ x\ 32{,}8\ x\ 13{,}21\ x\ 10\ x\ 16}{60}$

BTU = 75.280

Jumlah AC = $\frac{75.280}{12.000}$

Jumlah AC = 6 unit

Spesifikasi AC yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Merk : LG AC Split 1 PK
- Tipe : T09NL
- Daya : 746Watt

- Laboratorium QC

BTU=$\frac{26.24\ x\ 16{,}4\ \ x\ 9{,}84\ x\ 10\ x\ 16}{60}$

BTU = 11.292

Jumlah AC = $\frac{11.292}{9.000}$

Jumlah AC = 1 unit

- Ruangan Poliklinik

BTU=$\frac{13{,}12\ x\ 26{,}24\ \ x\ 9.84\ x\ 10\ x\ 17}{60}$

BTU = 9.598

Jumlah AC = $\frac{9.598}{9.000}$

Jumlah AC = 1 unit

Jumlah total AC yang digunakan adalah 8 Unit

✓ Fan (kipas angin)

Fan berfungsi untuk membantu agar sirkulasi udara didalam ruangan menjadi lebih baik. Fan-fan yang terpasang digerakkan dengan motor listrik yang terpasang didalam kipas, dengan daya masing – masing 0,05 KW mempunyai ruang standar maksimum 25-150 m^2. Pada pabrik pemintalan ini fan yang digunakan pada beberapa tempat, yakni sebagai berikut :

$$Kebutuhan\ fan\ = \frac{Luas\ ruangan\ (m^2)}{Luas\ maksimal\ jangkauan\ fan\ (m^2)}$$

Dengan spesifikasi fan sebagai berikut :

a. Merk : Panasonic Exhaust Fan
b. Type : FV-20TGU3
c. Daya : 0,05 KW
d. Harga : Rp 469.000

Kebutuhan fan untuk masing – masing ruangan adalah :

Kebutuhan fan $= \frac{luas\ ruangan\ (m^2)}{luas\ maksimal\ jangkauan\ fan\ (m^2)}$

- Pos satpam (25 m^2)

Kebutuhan fan $= \frac{luas\ ruangan\ (m^2)}{luas\ maksimal\ jangkauan\ fan\ (m^2)}$

$= \frac{25}{25}$

= 1 fan

- Koperasi (18m^2)

Kebutuhan fan $= \frac{luas\ ruangan\ (m^2)}{luas\ maksimal\ jangkauan\ fan\ (m^2)}$

$= \frac{18}{25}$

= 0,72

= 1 fan

- Kantin (225 m^2)

Kebutuhan fan $= \frac{luas\ ruangan\ (m^2)}{luas\ maksimal\ jangkauan\ fan\ (m^2)}$

$= \frac{225}{150}$

= 2 fan

Total kebutuhan fan adalah 4 buah

✓ Komputer

Salah satu bagian yang sangat penting untuk menunjang agar membantu proses yang lebih baik pada pabrik pemintalan ini adalah komputer, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan dan lain – lain. Adapun spesifikasi komputer yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Jenis : Intel Core i5
- Daya : 0,15 KW
- Jumlah : 14 unit
- Harga : Rp 6.000.000

Komputer tersebut akan digunakan di bagian :

- Kantor pusat
- Kantor Koperasi
- Kantor laboratorium
- Kantor bagian produksi
-

4.8 Unit Pembangkit Listrik

Dalam industri, tenaga listrik selain dipakai sebagai energi juga dipakai untuk penerangan. Listrik untuk penerangan pada pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam lingkungan kerja. Dengan demikian, maka penerangan yang cukup dapat memberikan dampak positif terhadap suatu industri, diantaranya:

- Menaikkan produksi dan menekan biaya
- Memperbesar ketepatan atau ketelitian dan memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan
- Mengurangi tingkat kecelakaan kerja
- Memudahkan pengamatan
- Mengurangi prosentase terjadi cacat (defect) dari produk.

Listik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi pabrik ini disuplai dari PLN Kendal, Jawa Tengah.

Kebutuhan Listrik untuk Mesin Produksi per Tahun

- Blowing

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 25 Kw x 1 unit x 24 jam x 350 hari
= 210.00 kWh

- Carding

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 20 Kw x 12 unit x 24 jam x 350 hari
= 2.016.000 kWh

- Drawing 1

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 15 Kw x 2 unit x 24 jam x 350 hari
= 252.000 kWh

- Drawing 2

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 15 Kw x 3 unit x 24 jam x 350 hari
= 378.000 kWh

- Roving

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 10,52 Kw x 9 unit x 24 jam x 350 hari
= 795.321 kWh

- Ring spinning

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 20,5 Kw x 55 unit x 24 jam x 350 hari
= 9.471.000 kWh

- Winding

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 8,7 Kw x 15 unit x 24 jam x 350 hari
=1.096.200 kWh

Kebutuhan Listrik untuk Mesin di Laboratorium

- Neps and Trash Indicator (NATI)

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 0,2 Kw x 1 unit x 8 jam x 350 hari
= 560 kWh

- Uster Tester 3

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 0,8 Kw x 1 unit x 8 jam x 350 hari
= 2.240 kWh

- Uster Classimat = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

Pemnakian listrik = 0,5 Kw x 1 unit x 8 jam x 350 hari
= 1.400 kWh

- Uster Tensorapid = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

Pemakian listrik = 0,8 Kw x 1 unit x 8 jam x 350 hari
= 2.240 kWh

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Kebutuhan Listrik Mesin Produksi dan Mesin Laboratorium

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun (Kwh)
Mesin *Blowing*	210.00
Mesin *Carding*	2.016.000
Mesin Drawiung 1	252.000
Mesing Drawing 2	378.000
Mesin Roving	795.312
Mesin Ring Spinning	9.471.000
Mesin Winding	1.096.200
Laboratorium & QC	6.440
TOTAL	14.224.952

Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi per Tahun

- Kebutuhan Listrik untuk AC (Air Conditioner)

Pemakaian listrik = Daya x Jumlah AC x Jam kerja x Hari

= (0,84 kW x 6 x 8 jam x 350 hari) + (0,746 x 2 x 8 x 350)

= 18.289,6 kWh

- Kebutuhan Listrik untuk Fan

Pemakaian listrik = Daya x Jumlah Fan x Jam kerja x Hari

= (0,05 kW x 4 unit x 8 jam/hari x 350)

= 560 kWh

- Kebutuhan Listrik untuk Komputer dan printer

Pemakaian listrik = Daya x Jumlah Mesin x Jam kerja x Hari

= 0,15 kW x 14 x 8 jam/hari x 350

= 5.880 kWh

- Kebutuhan Listrik untuk Pompa

Pemakaian listrik = Daya x Jumlah Pompa x Jam kerja x Hari

= 0,16 x 1 unit x 0,6 jam x 350 hari

= 33,6 kWh

Tabel 4. 4 Rekapitulasi kebutuhan listrik untuk alat penunjang

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun(kWh)
AC (Air Conditioner)	18.289,6
Fan/Kipas Angin	560
Komputer dan Printer	5.880
Pompa	33,6
TOTAL	24.769,2

Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Area Produksi per Tahun

Penerangan dalam bidang industri merupakan hal yang sangat penting. Kebutuhan penerangan setiap area pabrik berbeda. Untuk itu kebutuhan listrik untuk penerangan harus diperhatikan. Penerangan untuk ruang produksi didalamnya terdapat unit blowing hingga unit winding. Kekuatan penyinaran lampu masing-masing ruang produksi ditetapkan sesuai dengan standar tingkat pencahayaan ruang kerja yang di tetapkan oleh SNI 03-6197-20000 yaitu sebesar 350 Lux atau 350 lumens/m^2. Untuk spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang produksi adalah sebagai berikut :

- Jenis lampu : Lampu Philips TL-36 Watt
- Luminous efficacy : 110 lumens/W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 5 meter
- Syarat penerangan : 350 lumens/m^2
- Daya lampu : 36 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang diguakan maka :

Intensitas cahaya (I) $= \frac{\text{Arus cahaya } (\varnothing)}{sudut\ sebaran\ sinar\ (\omega)}$

$= \frac{110\ lumens/Watt\ x36\ Watt}{4\ sr}$

$= \frac{3.960\ lumens}{4\ sr}$

$= 990\ lm$

Kuat Penerangan (E) $= \frac{Intensitas\ cahaya\ (I)}{Jarak\ lampu\ (r^2)}$

$= \frac{990\ lm}{(5m)^2}$

$= 39{,}6\ lux$

Luas penerangan (A) $= \frac{Arus\ cahaya\ (\varnothing)}{Kuat\ penerangan\ (E)}$

$= \frac{3.960\ lumens}{39{,}6\ lux}$

= 100 m^2

Jika luas ruangan produksi adalah 6.040 m^2

Jumlah titik lampu $= \frac{\text{Luas ruangan}}{Luas\ penerangan}$

$= \frac{6.040\ m^2}{100\ m^2}$

= 60,4 ≈ 60 buah titik lampu

Maka,

Daya yang dipakai / hari = Jumlah titik lampu x daya x waktu

= 60 x 36 watt x 12 jam

= 25.920 Wh = 25,92 kWh

Pemakaian daya listrik / tahun = Daya per hari x hari kerja

= 25,92 kWh x 350hari/tahun

= 9.072 kWh

Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Non-Produksi per Tahun

Penerangan dalam bidang industri merupakan hal yang sangat penting. Kebutuhan penerangan setiap area pabrik berbeda. Untuk itu kebutuhan listrik untuk penerangan harus diperhatikan. Penerangan untuk ruang non-produksi didalamnya terdapat ruangan bahan baku, gudang penyimpanan benang, ruang packing, gudang spare part, ruang maintenance, laboratorium & QC, kantor, mushola, kantin dan lain-lain . Kekuatan penyinaran lampu masing-masing ruang produksi ditetapkan sesuai dengan standar tingkat pencahayaan ruang kerja yang di tetapkan oleh SNI 03-6197-20000 yaitu sebesar 250 lux atau 250 lumens/m^2. Untuk spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang produksi adalah sebagai berikut :

- Jenis Lampu : LED Philips 9 Watt
- luminous efficiency : 89.5 lumen / watt
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak Lampu : 3 meter
- Syarat Penerangan : 250 lumens/m^2
- Daya Lampu : 9 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang digunakan maka :

- Intensitas Cahaya (I) $= \frac{\text{Arus Cahaya } (\varphi)}{\text{Sudut Penerangan}(\omega)}$

$$= \frac{89.5 \frac{\text{lumen}}{\text{watt}} \text{x9 Watt}}{4 \text{ sr}}$$

$$= 201.37 \text{ Lumens}$$

- Kuat Penerangan (E) $= \frac{\text{Intesitas cahaya (I)}}{\text{Jarak Lampu } (r^2)}$

$$= \frac{201.37 \; lumens}{9m2}$$

$$= 22{,}4 \text{ lux}$$

- Luas Penerangan (A) $= \frac{Luas\ Penerangan\ (\varphi)}{Kuat\ penerangan\ (E)}$

$$= \frac{805.5 \; Lumens}{20{,}4}$$

$$= 40 \text{ m}^2$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka kita dapat menentukan kebutuhan penerangan untuk ruang Non Produksi.

- **Ruangan Bahan Baku**

Dengan luas ruangan 625 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{625m^2}{40\ m^2}$

$= 15.62 \approx 16$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 16 x 9 Watt x 3 jam

= 432 Watt = 0,432 kWh

Pemakaian Daya Listrik/ Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,432 kWh x 350 hari/tahun

= 151, 200 kWh

- **Gudang Benang**

Dengan luas ruangan 100 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{100m^2}{40\ m^2}$

$= 2,5 \approx 3$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 3 x 9 Watt x 12 jam

= 324 Watt = 0,324 kWh

Pemakaian Daya Listrik/ Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,324 kWh x 350 hari/tahun

= 113,4 kWh

- **Gudang Spare Part Blowing dan Carding**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 40 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{40\ m^2}{40\ m^2}$

= 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruang Maintenance Blowing dan Carding**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 20 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{20\ m^2}{40\ m^2}$

= 0,5 ≈ 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Gudang Spare Part Drawing dan Roving**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 40 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{40\ m^2}{40\ m^2}$

= 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruang Maintenance Drawing dan Roving**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 20 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{20\ m^2}{40\ m^2}$

$= 0{,}5 \approx 1$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Gudang Spare Part Ring Spinning dan Winding**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 40 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{40\ m^2}{40\ m^2}$

= 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruang Maintenance Ring Spinning dan Winding**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 20 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{20\ m^2}{40\ m^2}$

= 0,5 ≈ 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Roll Shop**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 40 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{40\ m^2}{40\ m^2}$

= 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruang Packing**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 150 m^2

Jumlah Titik Lampu = $\frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

= $\frac{150\ m^2}{40\ m^2}$

= 3,75 ≈ 4 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 4 x 9 Watt x 12 jam

= 432 Wh = 0,432 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,432 kWh x 350 hari/tahun

= 151,2 kWh

- **Laboratorium & QC**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 40 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{40\ m^2}{40\ m^2}$

= 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruang kompresor dan Blower**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 80 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{80\ m^2}{40\ m^2}$

= 2 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 2 x 9 Watt x 12 jam

= 216 kWh = 0,216kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,216 kWh x 350 hari/tahun

= 75,6 kWh

- **Timbangan Truk**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 50 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{50\ m^2}{40\ m^2}$

= 1,25 ≈ 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 12 jam

= 108 Wh = 0,108 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,108 kWh x 350 hari/tahun

= 37,8 kWh

- **Toilet 1**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 12 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{12\ m^2}{40\ m^2}$

= 0,3 ≈1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Toilet 2**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 12 m^2

Jumlah Titik Lampu = $\frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

= $\frac{12\ m^2}{40\ m^2}$

= 0,3 ≈1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

- **Ruangan Utilitas (Air dan Listrik)**

Utilitas terdiri dari dua ruangan yang mempunyai luas sama yaitu 32 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{32m^2}{40\ m^2}$

$= 0.8 \approx 1$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 2 x 9 Watt x 8 jam

= 144 Wh = 0,144 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,144kWh x 350 hari/tahun

= 50,4 kWh

- **Kantor dan Lobby**

Dengan luas ruangan 200m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{200m^2}{40\ m^2}$

= 5 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 5 x 9 Watt x 8 jam

= 360 Wh = 0,360 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,360 kWh x 350 hari/tahun

= 126 kWh

- **Kantin**

Dengan luas ruangan 225 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{225\ m^2}{40\ m^2}$

=6 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 6 x 9 Watt x 8 jam

= 432 Wh = 0,432 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,432 kWh x 350 hari/tahun

= 151,2 kWh

- **Mushola**

Dengan luas ruangan 100 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{100m^2}{40\ m^2}$

= 2,4 ≈ 2 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 2 x 9 Watt x 8 jam

= 144 Wh = 0,144 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,144 kWh x 350 hari/tahun

= 50,4 kWh

- **Ruangan Poliklinik**

Dengan luas ruangan 32 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{32\ m^2}{40\ m^2}$

= 0,8 ≈ 1 Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25.2 kWh

- **POS Satpam**

Dengan luas ruangan 25 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{25m^2}{40\ m^2}$

$= 0{,}6 \approx 1$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

=25,2 kWh

- ***Taman***

Dengan luas ruangan 21 m^2

Jumlah Titik Lampu $= \frac{Luas\ Ruangan}{Luas\ Penerangan}$

$= \frac{21\ m^2}{40\ m^2}$

$= 0{,}5 \approx 1$ Buah Titik Lampu

Maka, Daya yang Dipakai/Hari = Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu

= 1 x 9 Watt x 8 jam

= 72 Wh = 0,072 kWh

Pemakaian Daya Listrik/Tahun = Daya per Hari x Hari Kerja

= 0,072 kWh x 350 hari/tahun

= 25,2 kWh

Kebutuhan Listrik untuk Lingkungan Pabrik

Untuk spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan lingkungan pabrik adalah sebagai berikut :

- Jenis lampu : Lampu Merkuri 100 Watt
- Luminous efficacy : 210 lumens/W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 10 meter
- Syarat penerangan : 350 lumens/m^2
- Daya lampu : 100 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang diguakan maka :

Intensitas cahaya (I) $= \frac{\text{Arus cahaya } (\varnothing)}{sudut\ sebaran\ sinar\ (\omega)}$

$= \frac{210\ lumens/Watt\ x100\ Watt}{4\ sr}$

$= \frac{21.000\ lumens}{4\ sr}$

$= 5.250\ lm$

Kuat Penerangan (E) $= \frac{Intensitas\ cahaya\ (I)}{Jarak\ lampu\ (r^2)}$

$= \frac{525\ lm}{(10m)^2}$

$= 52,5\ lux$

Luas penerangan (A) $= \frac{Arus\ cahaya\ (\varnothing)}{Kuat\ penerangan\ (E)}$

$= \frac{21.000\ lumens}{52,5\ lux}$

$= 400\ m^2$

Jika luas ruangan produksi adalah 4.664 m^2

Jumlah titik lampu $= \frac{\text{Luas ruangan}}{Luas\ penerangan}$

$= \frac{4.664\ m^2}{400\ m^2}$

= 11,66 ≈ 12 buah titik lampu

Maka,

Daya yang dipakai / hari = Jumlah titik lampu x daya x waktu

= 12 x 100 watt x 12 jam

= 14.400 Wh = 14,4 kWh

Pemakaian daya listrik / tahun = Daya per hari x hari kerja

= 14,4 kWh x 350 hari/tahun

= 5.040 kWh

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kebutuhan listrik untuk penerangan

Kebituhan Penerangan	Daya Listrik/Tahun (kWh)
Ruangan Produksi	9.072
Ruangan non Produksi	1.234,8
Lingkungan Pabrik	5.040
TOTAL	15.346,8

Rekapitulasi Kebutuhan Listrik dan Biaya Listrik

Tabel 4. 6 Total Kebutuhan listrik pabrik

Kebutuhan listrik	Daya yang ditbutuhkan/tahun (kWh)
Mesin produksi	14.224.952
Alat penunjang	24.769,2
Penerangan	15.346,8
TOTAL	14.262.068

Dari kebutuhan total listrik yang digunakan/tahun, dapat ditentukan biaya listrik selama satu tahun. Biaya listrik yang ditetapkan oleh pemerintah setiap kWhnya adalah Rp. 1.467,28. Sehingga biaya untuk kebutuhan listrik/tahun adalah :

= 14.262.068 x Rp. 1.467,28/kWh

= Rp. 20 930.848.975

4.9 Bentuk Perusahaan

Pada pemintalan pabrik dengan spesifikasi benang carded Ne40 kami merencanakan bentuk perusahaan berupa Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan suatu perkumpulan yang dibentuk untuk membuat badan usaha dengan cara mengumpulkan modal dasar yang dibagi-bagi dalam bentuk saham sesuai dengan perjanjian serta memenuhi syarat yang ditetapkan oleh undang-undang sehingga disebut badan hukum persekutuan modal (uu no.40 tahun 2007).

Ada pun sebab dipilihnya bentuk badan usaha ini karena beberapa faktor, yaitu :

1. PT merupakan badan usaha yang lebih modern daripada badan usaha lainnya

   Maksud dari lebih modern disini ialah terkait dengan pembagian-pembagian wewenang dan tugas dari bagian-bagian organisasinya.
2. Mudah mendapatkan modal

   Dalam hal ini mudahnya mendapatkan modal karena modal saham yang ada dibagikan dalam bentuk modal-modal kecil atau saham. Berdasarkan hal itu maka baik penabung dan investor kecil dapat ikut serta dalam hal pemegang saham, sehingga modal tersebut akan mudah terkumpul.
3. Mudah untuk menarik calon pembeli saham

   Calon pembeli saham akan mudah tertarik disebabkan resikonya yang terbatas pada jumlah modal yang diresikokannya. Hal ini karena saham dari perusahaan yang "memasyarakatkan" (go public) dapat diperjual belikan di bursa saham, sehingga orang akan dengan mudah mendapatkan saham tersebut.
4. Tanggung jawab pemegang saham terbatas

   Hal diatas akan membuat terjadinya kelancaran produksi karena hanya dipegang oleh pemimpin perusahaan
5. Keberlangsungan usaha yang lebih terjamin

Hal ini disebabkan karena adanya kemungkinan bagi saham yang bisa diterbitkan berpindah tangan. Dengan adanya sistem ini maka tidak akan berpengaruh pada berhentinya :

- Pemegang saham
- Direksi beserta staffnya
- Karyawan perusahaan

6. Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki

   Dengan adanya kemungkinan diatas maka perusahaan dapat diperluas dimasa depan, sehingga dapat memperbesar perusahaan. Disamping itu juga dengan adanya hal ini akan membuat lapangan pekerjaan lebih luas.

Dengan adanya hal-hal daiatas maka dalam sebuah Perseroan Terbatas (PT) memberikan banyak keuntungan dibanding badan usaha yang lain. Disamping itu dengan sistem yang telah diuraikan diatas maka kemudahan dalam menjalan operasional akan didapatkan. Dalam hal ini maka pimpinan perusahaan memiliki kemudahan pula dalam mengetahui fungsi, kinerja dan apa saja hal yang tidak sesuai atau menghambat kinerja dari perusahaan tersebut. Berdasarkan beberapa faktor diatas maka diharapkan Perseroan Terbatas (PT) dapat berjalan dengan lebih efisien dan efektif.

4.9.1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah sebuah pengelompokan yang dibuat untuk memperjelas dan mempermudah dalam megetahui tugas, fungsi, hak, kewajiban dan wewenang dalam suatu organisasi atau perusahaan. Struktur organisasi biasanya dibuat dengan gambar secara matematis sehingga akan tampak dengan jelas hubungan anatara bagian-bagian perusahaan. Dengan adanya bagan-bagan tersebut maka pekerjaan yang dilakukan oleh masing-masing personil diharapkan sesuai dengan tugas dan fungsi masing-masing, sehingga akan memperlancar kinerja dari perusahaan.

Pembagian tugas dalam suatu organisasi merupakan suatu hal yang sangat penting, demi mencapai tujuan organisasi. Dengan adanya suatu struktur yang jelas

maka terkait dalam suatu tugas, wewenang, fungsi dan kewajiban dapat diketahui dengan jelas. Disamping itu susunan struktur organisasi harus dibuat jelas dan tidak sembarangan untuk membuat orang dapat membacanya dengan jelas. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan diatas maka sangat diperlukan bagan struktur organisasi yang sifatnya dapat dengan jelas menggambarkan organisasi tersebut.

4.9.2 Tugas dan wewenang

Tugas dan wewenang merupakan bagain penting yang harus dibuat sistem pengaturannya untuk mempermudah kelancaran operasional dalam perusahaan. Disamping itu maka setiap bagaian akan bertindak sesuai dengan pengaturan tersebut. Hal ini akan membuat sebuah sistem yang sistematis serta dapat memepermudah setiap perosnil-personil perusahaan dalam bekerja. Kejelasaan dalam tugas dan wewenang sudah semestinya dibuat agar diketahui dan setiap personil tidak ada yang bertindak melewatinya. Sebuah sistem tugas dan wewenang yang bagus akan membuat keseimbangan dan keselarasan dalam perusahaan tersebut.

Berikut ini merupakan pembagian tugas dan wewenang dari masing-masing bagian :

1. Pemegang Saham

   Pemegang saham adalah orang-orang yang mengumpulkan modal secara sah dan mendirikan perusahaan. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang berbentuk perseroan terbatas (PT) adalah Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Pada rapat umum tersebut para pemegang saham :

   - Memilih dan memberhentikan Dewan Komisaris
   - Memilih dan memberhentikan Direktur Utama
   - Mengesahkan hasil-hasil dan neraca perhitungan untung rugi tahunan di perusahaan

2. Dewan Komisaris

   Dewan Komisaris merupakan dewan yang ditunjuk oleh RUPS, bertugas untuk melakukan pengawasan dan memberikan nasehat kepada Direktur

Utama perusahaan. Tugas dan wewenang Dewan Komisasris adalah sebagai berikut :

- Pemegang saham sekaligus penentu kebijakan perusahaan
- Mengatur serta mengkoordinasikan kepentingan para pemegang saham sesuai dengan ketentuan yang telah digariskan dalam anggaran dasar perusahaan
- Memberikan penilaian dan mewakili pemegang saham dalam pengesahan

3. Direktur Utama

Direktur utama adalah pemegang fungsi jabatan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab untuk mengatur perusahaan secara keseluruhan. Tugas dan wewenang Direktur Utama adalah :

- Pengatur, komunikator dan pengambil keputusan tertinggi dalam perusahaan
- Pemimpin dan pengelola sekaligus bertindak sebagai eksekutor dalam memimpin dan berjalannya perusahaan
- Memutuskan dan menentukan peraturan sekaligus kebijakan yang akan berlaku dalam perushaan
- Merencanakan dan mengembakan sumber-sumber pendapatan dan pembelanjaan dari kekayaan perusahaan
- Mewakili perusahaan dalam hubungannya dengan dunia luar perusahaan
- Merencanakan dan menetapkan strategi yang tepat agar mencapai visi dan misi perusahaan
- Mengatur, mengkooridinir, dan mengawasi semua kegiatan yang berlangsung di perushaan
- Memberikan penilaian dan mewakili pemegang saham pengesahan neraca serta perhitungan untuk rugi laba tahunan yang disampaikan oleh direksi

4. Manajer Administrasi Umum dan Keuangan

Manajer adalah seseorang yang mempunyai pengalaman, pengetahuan serta keterampilan yang baik dan diakui oleh perusahaan dapat memimpin, mengelola, mengatur, dan mengembangkan perusahaan sehingga tujuannya dapat tercapai. Tugas dan wewenang Manajer adalah :

- Bertanggung jawab terhadap direktur utama dan perusahaan dalam bagian administrasi umum, personalia, keamanaan, humas, serta perusahaan
- Memberikan arahan kepada bawahan, menteapkan kebijaksanaan, dan mengkoordinir kerja bawahan
- Mengatur penerimaan karyawan baru serta memberhentikan karyawaan
- Mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kesejahteraan karyawan

<u>Manajer Adminstrasi Membawahi :</u>

a) Kepalan Bagian Adminstrasi dan Keuangan

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

- Bertanggung jawab terhadap manajer administrasi dan keuangan perusahaan dalam bidang pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan
- Memberikan arahan dan kebijakan kepada bawahannya dalam melaksanakan tugas
- Melakukan absensi karyawan keuangan
- Melakukan kontrol perapian dan kebersihan ruangan kerja

Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan membawahi :

a.) Karyawan (staf) Keuangan

- Bertanggung jawab terhadap bagian administrasi dan keuangan pada bagian pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan

b.) Kepala Bagian Personalia

Yang mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

- Mengadakan pelatihan untuk karyawan baru dan karyawan lama yang akan dipromosikan jabatannya
- Merencanakan, mengawasi, dan melaksanakan kebijakaan perusahaan yang berkaitan dengan pengarahan, penempatan pegawai, sistem pemberian gaji karyawan, dan termasuk juga tunjangan kesejahteraan pegawai, promosi, pemindahan, serta pemberhentian pegawai
- Menampung serta menyelesaikan maslah yang berkaitan dengan keluh kesah, kritik dan saran karyawan sesuati dengan peraturan-peraturan perusahaan agar semangat kerja karyawan selalu terjaga optimal.

Kepala Bagian Personalia Membawahi

1. Bagian Kesejahteraan dan Training
2. Dokter dan Perawat yang bekerja di Poliklinik perusahaan untuk menangani karyawan yang sakit, kecelakaan kerja, ataupun cek medis karyawan baru, serta cek medis berkala untuk karyawan lama
3. Petugas Kebersihan yang bekerja untuk membersihkan ruangan produksi, ruang-ruang penunjang produksi seperti ruang staf dan direksi, merawat serta mengumpulkan dan mengatur taman, dan lain-lain
4. Karyawan Logistik yang bekerja untuk menyediakan konsumsi semua karyawan perusahaan
5. Sopir

c.) Kepala Bagian Humas dan Keamanan

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

- Bertanggung jawab terhadap keamaan perusahaan yang mencakup lingkungan kerja dan sekitarnya
- Menjalin hubungan dan melakukan interaksi dengan karyawan lain, instansi, dan masyarakat sekitar
- Membiayai dan mengatur anggota kemaanan dalam menjalankan tugasnya.

d.) Kepala Bagian Pemasaran

Mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

- Merencanakan, mengatur, dan mengawasi pelaksanaan program pemasaran yang telah disetujui oleh Direktur Utama
- Megawasi perkembangan pasar terutama terhadap barang yang menyerupai produksi ataupun yang sejenisnya yang diproduksi oleh kompetitor perusahaan lain.

5. Manajer Produksi

Manajer Produksi merupakan posisi yang bertanggung jawab penuh pada produksi dalam perusahaan. Manajer Produksi mempunyai fungsi kerja di berbagai bidang perusahaan yang bertanggung jawab terhadap semua hal yang berkaitan dengan produksi, mulai dari proses, progres, problem solving, kualitas, kuantitas, dan laporan hasil produksi. Tugas dan wewenang Manajer Produksi adalah :

- Membuat perencanaan dan jadwal produksi
- Mengawasi proses jalannya produksi agar sesuai dengan rencana dan jadwal yang telah dibuat serta menghasilkan kualitas produksi yang baik dan berkualitas
- Bertanggung jawab dalam mengatur dan mengontrol manajemen gudang agar kebutuhan akan bahan baku, bahan pendukung maupun produk yang telah jadi di gudang

- Bertanggung jawab terhadap manajemen alat-alat dalam produksi agar proses produksi bisa berjalan lancar
- Membuat laporan rutin berkaitan dengan produksi
- Bertanggung jawab terhadap peningkatan kemampuan dan kehlian karyawan yang berada dibawah naungannya
- Berinovasi pada bagian produksi dan memberikan masukan yang dapat membantu dalam proses produksi
- Melakukan pengecekan terhadap bidang produksi dan bertugas membuat hubungan, kondisi, dan situasi kerja yang nyaman serta produktif
- Mengatur, mengkoordinasikan, mengarahkan, dan mengawasi semua kegiatan operasi produksi dan *maintenance* untuk menjamin tercapainya target *production performance* yang ditetapkan *division manager production*

<u>Kepala Bagian Produksi Membawahi :</u>

a.) Kepala Bagian Penyimpanan, Penerimaan dan Gudang

Mempunyai tugas dan wewenang :

- Mengatur dan membuat catatan masuk dan keluarnya barang
- Membuat analisa terhadap bahan baku yang akan dipersiapkan
- Mengatur dan mengawasi transportasi perpindahan barang
- Melakukan segalah hal yang berkaitan dengan penyimpanan dari bahan baku maupun bahan cadangan supaya kebutuhan produksi terpenuhi

b.) Kepala Bagian Produksi dan Pengendalian Kualitass

Mempunyai tugas dan wewenang :

- Mengendalikan sistem Quality Kontrol pada semua bagian
- Memberikan pemahaman kepada semua operator berkaitan dengan Quality Kontrol
- Menciptakan sistem *quality kontrol* pada semua bagian yang mengacu pada ISO dan SNI yang ada

Kepala Produksi dan Pengendalian Kualitas Membawahi :

1.) Kepala Shift

Tugas dan wewenang Kepala Shift adalah :

- Bertanggung jawab terhadap tercapainya hasil produksi yang telah direncanakan
- Bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja bawahannya
- Bertanggung jawab dalam melakukan komunikasi dan koordinasi dengan atasan serta bawahan
- Membuat laporan secara berkala terhadap efisiensi dan grade kepada atasan
- Mengatur pembagian kerja karyawan sesuai prosedur berdasarkan rencana kerja atasan
- Memastikan kesiapan material dan pergantian kepala shift
- Sesuai kewenangan yang ditentukan dapat menggantikan tugas atasan saat atasan tidak ada

2.) Operator Mesin

Tugas dan wewenang Operator Mesin adalah :

- Bertanggung jawab terhadap terlaksananya produksi dan kualitas sesuai dengan target yang telah ditentukan dengan melaksanakan instruksi kerja produksi
- Membuat dan melaksanakan tata cara yang efisien dan efektif dengan disiplin yang tinggi
- Bertanggung jawab terhadap mesin yang dioperasikan
- Membuat laporan rutin tentang keadaan dan kestabilan mesin
- Menjaga kebersihan dan kerapian lingkungan kerja

3.) Kepala Bagian Maintance dan Utilitas

Tugas dan wewenang Kepala Bagian Maintance dan Utilitas adalah:

- Mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan utilitas dan mesin produksi
- Mengatur perawatan rutin terhadap mesin-mesin produksi, mesin pendukung, serta pergantain suku cadang
- Mengawasi sistem kelistrikan dan instalasinya
- Mengontrol kebutuhan air, gas, listrik dan utilitasnya
- Menangani kerusakan pada utilitas seperti kompresor, perbaikan instalasi listrik dan lain sebagainya

  Kepala Bagian Mintance dan utilitas bertanggung jawab atas pelaksanaan:

1. Bidang operasional: merawat mesin-mesin di wilayah *preparation* supaya selalu dalam keadaan hidup atau beroperasi dengan lancar.
2. Bidang personalia: mengatur, mengoordinir, serta melakukan pembinaan moral, disiplin, SOP, training, dan membangun hubungan kerja yang erat agar tercipta atmosfer kerja yang sehat.
3. Bidang perlengkapan: bertanggung jawab terhadap pengadaan atau penggunaan, serta ketersediaannya peralatan kerja dan *spare part.*

c.) Kepala Bagian Marketing

Tugas dan wewenang Kepala Bagian Marketing :

- Membuat dan melaksankan strategi pemasaran yang disesuaikan dengan tren pasar dan sumber daya perusahaan
- Membuat perencanaan marketing research dengan mengikuti perkembangan pasar, terutama terhadap produk yang sejenis
- Melakukan perencanaan anlisis peluang pasar
- Membuat dan melaksankan rencana antisipatif apabila terjadi penurunan order
- Menyusun perencanaan arah kebijkan pemasaran dan melakukan identfikasi serta meramalkan peluang pasar

- Memimpin seluruh jajaran Departemen Marketing sehingga tercipta tingkat produktfitas yang tinggi dengan cara dan waktu yang efisien serta efektif
- Menciptakan, menumbuhkan serta memelihara hubungan yang baik dengan konsumen

d.) Kepala Bagian Kesehatan

Tugas dan wewenang Kepala Bagian Kesehatan :

- Memberikan teguran kepada pekerja yang tidak menuruti aturan keselamatan kerja seperti pemakaian alat keselamatan dan lain-lain.
- Bertanggung jawab terhadap kesehatan karyawan dengan melakukan medical check up secara rutin
- Memberikan fasilitas pengecekan kesehatan bagi karyawan baru

4.9.3 Rekruitmen Karyawan

Untuk menjaga dan meningkatkan konsistensi dalam produksi maka sumber daya manusia yang mempunyai keahlian dan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan pabrik sangat dibutuhkan. Dengan adanya hal ini maka penyerapan tenaga kerja oleh perusahaan adalah yang tidak dapat dipungkiri, demikian pula akan menambah kesejahteraan hidup bagi masyarakat sekitar yang ada di daerah pabrik tersebut(). Tenaga kerja yang dibutuhkan dikelompokan menjadi dua yaitu tenaga kerja ahli dan tenaga kerja paksaan.

Perusahaan tentunya akan memekerjakan tenaga kerja yang berpendidikan, namun pekerjaanya disesuaikan antara jenjang pendidikan yang telah dilalui dengan jabatan yang akan diduduki. Pola perekrutan yang dilakukan oleh perusahaan

dilakukan karena dilatarbelakangi oleh beberapa alasan. Alasan tersebut bisa dikarenakan adanya karyawan yang meninggal, keluar, pensiun dan adanya penambahan fasilitas seperti mesin baru serta perluasan pabrik.

Tabel 4. 7 Penggolongan dan Jumlah Tenaga Kerja

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah	
1.	Dewan Komisaris	S2-S3 Manajemen/ Profesional	1	orang
2.	Direktur Utama	S2-S3 Tekstil/ Profesional	1	orang
3.	Sekertaris Direktur	S1 Manajemen	1	orang
4.	Manajer Administrasi Umum dan Keuangan	S2-S3 Ekonomi	1	orang
	a. Staf Bagian Administrasi Umum dan Keuangan	D3-S1 Ekonomi	3	orang
	b. Staf Bagian Personalia	D3-S1 Manajemen	2	orang
	c. Staf Bagian Pemasaran	D3-S1 Ekonomi	3	orang
	d. Staf Humas	D3-S1 Psikologi/ Manajemen	2	orang
5.	Manajer Produksi	S2-S3 Tekstil	1	orang
	a. Asisten Manajer Produksi	S1 Tekstil	1	orang
	b. Kepala Shift	S1 Tekstil	3	orang
	c. Staf Bagian Gudang dan Logistik	D3-S1 Logistik Bisnis	3	orang
	d. Advisor	Profesional Cotton Yarn	1	orang
	e. Operator	SMA-D3 Tekstil	48	orang
7.	Quality Control	D3-S1 Tekstil/ Teknik Kimia	5	orang
8.	Bagian Maintenance	D3-S1 Teknik Mesin	16	orang
9.	Electrical dan Instalasi	D3-S1 Teknik Elektro	2	orang
10.	Utilitas	D3-S1 Teknik Lingkungan	2	orang
11.	Bagian Timbangan	SMA Sederajat	2	orang
12.	Poliklinik	S1 Kedokteran/ Keperawatan	2	orang

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah	
13.	Kantin	SMP-SMA Sederajat	3	orang
14.	Cleaning Service	SMP Sederajat	4	orang
15.	Satpam	Diklat Keamanan	3	orang
16.	Sopir Truk	SMA Sederajat	2	orang
17.	Sopir	SMA Sederajat	1	orang
18.	Koperasi	SMP-SMA Sederajat	2	Orang
Total			115	Orang

4.9.4 Status Karyawan dan Sistem Upah

Pada pabrik pemintalan benang carded Ne40 ini sistem gaji yang diberikan oleh perusahaan berbeda-beda tergantung dari status karyawan, jabatan, tanggung jawab dan keahlian. Adapun pengaruh luar seperti umr juga mempengaruhi upah dari karyawan tersebut. Menurut statusnya karyawan pabrik pemintalan ini dibagi menjadi dua kelompok :

1. Karyawan Tetap

   Karyawan tetap adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan melalui Surat Keputusan (SK) Direksi dan mendapat gaji bulanan yang sesuai dengan jabatan, kehlian dan masa kerja yang telah dilalui.

2. Karyawan Harian

   Kaaryawan harian merupakan karywan yang meneripah upah tiap akhir pekan, dan apabila diberhentikan, maka tidak perlu menggunakan Sura Keputusan (SK) dari direksi.

3. Karyawan Borongan

   Karyawan borongan merupakan karyawan yang direkrut ketika perushaan menerima suatu borongan, sistem upah yang diberikan oleh perusahaan berupa upah borongan dalam suatu pekerjaan.

4.9.5 Jam Kerja Karyawan

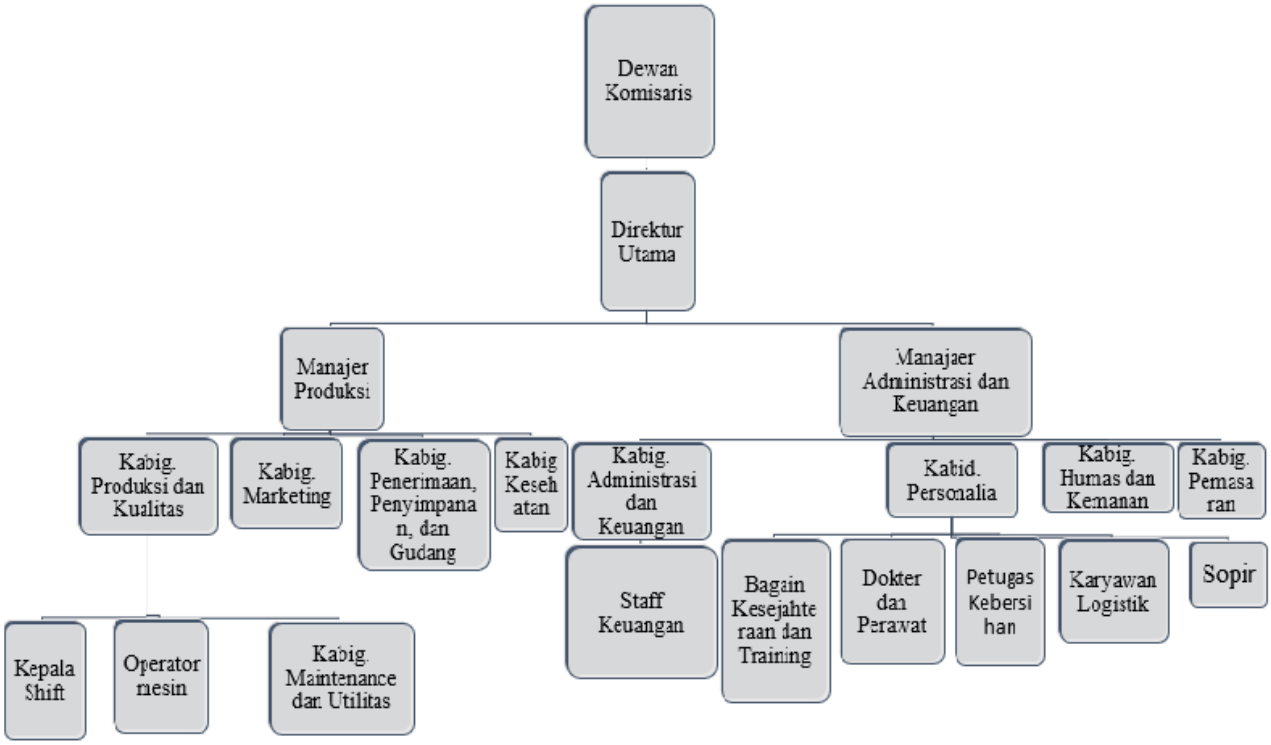
Karyawan pada pabrik pemintalan benang carded Ne40 dibedakan menjadi 2 yaitu Non *Shift* dan *Shift*. Jadwal kerja antara karyawan Non *Shift* dan *Shift* berbeda. Untuk Jam kerja karyawan sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Jadwal Kerja Karyawan Non Shift

Hari	Jam Hadir/Kerja	Istirahat
Senin s/d Kamis	07.45 – 16.00 WIB	12.00 – 12.45 WIB
Jum'at	07.45 – 16.00 WIB	11.45 – 12.45 WIB
Sabtu	07.45 – 12.00 WIB	TANPA ISTIRAHAT

Tabel 4. 9 Jadwal Kerja Karyawan Shift

Shift	Jam Hadir/Kerja	Istirahat
Shift I	06.00 – 14.00 WIB	Sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan
Shift II	14.00 – 22.00 WIB	Sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan
Shift III	22.00 – 06.00 WIB	Sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan



Gambar 4.5 Struktur Organisasi

4.10 Evaluasi Ekonomi

Evaluasi ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu pabrik didirikan. Karena didalamnya mencakup perhitungan yang penting sebagai analisis yang datanya diambil menurut kondisi pabrik yang ada. Hal ini dibuat antara lain sebagai pertimbangan bagaimana sebaiknya pabrik dijalankan, agar nantinya dalam proses produksi bisa sesuai prosedur yang direncanakan. Selain itu sebagai acuan dalam peningkatan dan pengembangan perusahaan, dimana akan menghasilkan produk yang sesuai dengan permintaan konsumen, serta menjaga kualitas namun dengan biaya produksi yang seoptimal mungkin.

Analisa ekonomi berfungsi untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan atau tidak dan layak atau tidak layak jika didirikan. Perhitungan evaluasi ekonomi meliputi:

a. Modal (Capital Invesment)
    1) Modal tetap (Fixed Capital Invesment)
    2) Modal kerja (Working Capital Invesment)
b. Biaya Produksi (Manufacturing Cost)
    1) Biaya produksi langsung (Direct manufacturing Cost)
    2) Biaya produksi tak langsung (Indirect Manufacturing Cost)
    3) Biaya tetap (Fixed Manufacturing Cost)
c. Pengeluaran Umum (General Cost)
d. Analisa Kelayakan Ekonomi
    1) Percent Return on invesment (ROI)

2) Pay out time (POT)

3) Break even point (BEP)

4) Shut down point (SDP)

4.10.1 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:

a. Tanah dan Bangunan

Tabel 4. 10 Biaya tanah, bangunan, jalan, dan taman

Tanah dan bangunan			
Bangunan	Luas (m2)	Harga/m2 (Rp)	Total harga
Tanah	12832	Rp 1,500,000.00	Rp 19,248,000,000.00
Bangunan gedung	8170	Rp 2,800,000.00	Rp 22,876,000,000.00
Jalan dan taman	4664	Rp 1,000,000.00	Rp 4,664,000,000.00
TOTAL			Rp 46,788,000,000.00

b. Mesin- Mesin Produksi dan Alat Uji Laboratorium

Tabel 4. 11 Biaya mesin – mesin produksi dan alat uji.

Nama Mesin	Jumlah	Harga satuan	Harga total
Mesin blowing	1	Rp 600,000,000	Rp 600,000,000
Mesin carding	12	Rp 350,000,000	Rp 4,200,000,000
Mesin drawing 1	2	Rp 300,000,000	Rp 600,000,000
Mesin drawing 2	3	Rp 300,000,000	Rp 900,000,000
Mesin roving	9	Rp 450,000,000	Rp 4,050,000,000
Mesin Ring spinning	55	Rp 550,000,000	Rp 30,250,000,000
Mesin Winding	15	Rp 350,000,000	Rp 5,250,000,000
NATI	1	Rp 35,000,000	Rp 35,000,000
Uster Tester	1	Rp 40,000,000	Rp 40,000,000
Uster Classimat	1	Rp 40,000,000	Rp 40,000,000

Nama Mesin	Jumlah	Harga satuan	Harga total
Uster Tensorapid	1	Rp 32,000,000	Rp 32,000,000
Reeling	1	Rp 7,000,000	Rp 7,000,000
TOTAL			Rp 46,004,000,000

c. Transportasi

Tabel 4. 12 Biaya kendaraan transportasi

Nama alat	jumlah	harga satuan	harga total
Creel (kereta dorong)	10	Rp 50,000	Rp 500,000
Forklift	1	Rp 70,000,000	Rp 70,000,000
Mobil dinas	1	Rp 250,000,000	Rp 250,000,000
TOTAL			Rp 320,500,000

d. Alat Utilitas

Tabel 4. 13 Biaya alat utilitas

Nama alat	jumlah	harga satuan	harga total
LG AC split 1 1/2 Pk	6	Rp 3.450.000	Rp 20,700,000
LG AC split 1 Pk	2	Rp 2.700.000	Rp 5,400,000
Kipas	4	Rp 469.000	Rp 1,876,000
Hydrant box	1	Rp 2,900,000	Rp 2,900,000
Lampu Philips TL 36	60	Rp 100.000	Rp 6,000,000
Lampu philips LED 9,5 Watt	57	Rp 50.000	Rp 2,850,000
Lampu mercury 100 watt	12	Rp 50.000	Rp 600,000
TOTAL			Rp 40,326,000

e. Inventaris

Tabel 4. 14 Biaya invetaris

Nama barang	Jumlah	Harga satuan	Harga total
komputer	14	Rp 6,000,000.00	Rp 84,000,000.00
Printer + tinta	14	Rp 850,000.00	Rp 11,900,000.00
Faxmail	1	Rp 1,500,000.00	Rp 1,500,000.00
CCTV	5	Rp 1,400,000.00	Rp 7,000,000.00
Alat tulis	1	Rp 500,000.00	Rp 500,000.00
Perangkat dapur	1	Rp 1,000,000.00	Rp 1,000,000.00
Perangkat poliklinik	1	Rp 5,000,000.00	Rp 5,000,000.00
TOTAL			Rp 110,900,000.00

f. Instalasi

Tabel 4. 15 Biaya instalasi

Kebutuhan	Harga (Rp)
Pemasangan instalasi listrik	Rp 15,000,000.00
Pemasangan instalasi air dan pipa	Rp 12,000,000.00
Pemasang alat	Rp 23,000,000.00
TOTAL	Rp 50,000,000.00

g. Perizinan dan lain – lain

Tabel 4. 16 Biaya perizinan dan lain – lain

Nama	Harga
Notaris, NPWP dan PKP	Rp 25.000.000.00
Badan hukum dan perijinan	Rp 25.000.000.00
TOTAL	Rp 50.000.000.00

4.10.2 Modal Kerja

a. Bahan Baku

Tabel 4. 17 Biaya bahan baku

Bahan baku					
No	Nama Bahan	Kebutuhan	Satuan	Harga Satuan	Total
1	Ball Cotton	36.881	Ball/Thn	Rp 1,326,850.30	Rp 48,935,565,914.30
2	Cone	2.345.435	Buah	Rp 250.00	Rp 586,358,750.00
3	Packaging Karung	1.172.718	Lembar	Rp 2,400.00	Rp 2,814,523,200.00
4	Packaging Karton	97.727	Pcs/Thn	Rp 10,000.00	Rp 977,270,000.00
	TOTAL				Rp 53,313,717,864.30

b. Utilitas

Tabel 4. 18 Biaya utilitas

No	Kebutuhan	Biaya Per Tahun
1	Kebutuhan Air	Rp 8,894,822.58
2	Kebutuhan Listrik	Rp 20,930,848,975.04
Total		Rp 20,939,743,797.62

c. Gaji Karyawan

Tabel 4. 19 Gaji karyawan

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah		**Gaji/bulan/orang (Rp)**	**Total (Rp)**
1.	Dewan Komisaris	S2-S3 Manajemen/ Profesional	1	orang	Rp 18.000.000	Rp 18,000,000
2.	Direktur Utama	S2-S3 Tekstil/ Profesional	1	orang	Rp 15.000.000	Rp 15,000,000
3.	Sekertaris Direktur	S1 Manajemen	1	orang	Rp 5.000.000	Rp 5,000,000
4.	Manajer Administrasi Umum dan Keuangan	S2-S3 Ekonomi	1	orang	Rp 10.000.000	Rp 10,000,000
	a. Staf Bagian Administrasi Umum dan Keuangan	D3-S1 Ekonomi	3	orang	Rp 3,000,000	Rp 9,000,000
	b. Staf Bagian Personalia	D3-S1 Manajemen	2	orang	Rp 3,000,000	Rp 6,000,000
	c. Staf Bagian Pemasaran	D3-S1 Ekonomi	3	orang	Rp 3,000,000	Rp 9,000,000
	d. Staf Humas	D3-S1 Psikologi/ Manajemen	2	orang	Rp 3.000.000	Rp 6,000,000
5.	Manajer Produksi	S2-S3 Tekstil	1	orang	Rp 10.000.000	Rp 10,000,000
	a. Asisten Manajer Produksi	S1 Tekstil	1	orang	Rp 6.000.000	Rp 6,000,000
	b. Kepala Shift	S1 Tekstil	3	orang	Rp 4.000.000	Rp 12,000,000
	c. Staf Bagian Gudang dan Logistik	D3-S1 Logistik Bisnis	3	orang	Rp 2.500.000	Rp 7,500,000
	d. Advisor	Profesional Cotton Yarn	1	orang	Rp 7,000,000	Rp 7,000,000
	e. Operator	SMA-D3 Tekstil	48	orang	Rp 2,000,000	Rp 96,000,000
7.	Quality Control	D3-S1 Tekstil/	5	orang	Rp 3,500,000	Rp 17,500,000

		Teknik Kimia				
8.	Bagian Maintenance	D3-S1 Teknik Mesin	16	orang	Rp 3,000,000	Rp 48,000,000
9.	Electrical dan Instalasi	D3-S1 Teknik Elektro	2	orang	Rp 3,000,000	Rp 6,000,000
10.	Utilitas	D3-S1 Teknik Lingkungan	2	orang	Rp 3,000,000	Rp 6,000,000
11.	Bagian Timbangan	SMA Sederajat	2	orang	Rp 2,000,000	Rp 4,000,000
12.	Poliklinik	S1 Kedokteran/	2	orang	Rp 5,000,000	Rp 10,000,000
		Keperawatan				
13.	Kantin	SMP-SMA Sederajat	3	orang	Rp 2,000,000	Rp 6,000,000
14.	Cleaning Service	SMP Sederajat	4	orang	Rp 2,000,000	Rp 8,000,000
15.	Satpam	Diklat Keamanan	3	orang	Rp 2,200,000	Rp 6,600,000
16.	Sopir Truk	SMA Sederajat	2	orang	Rp 2,500,000	Rp 5,000,000
17.	Sopir	SMA Sederajat	1	orang	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
18.	Koperasi	SMP-SMA Sederajat	2	Orang	Rp 2,000,000	Rp 4,000,000
Total			115	Orang		Rp 339,600,000
TOTAL gaji karyawan/tahun						Rp 4,075,200,000

d. Biaya lain – lain

= 1% x (Total Biaya Bahan Baku + Utilitas)

= 1% x (Rp 53,313,717,864.30 + Rp 20.939.743.797,62)

= 1% x Rp Rp 74.253.461.661,92

= Rp Rp742,534.616,62

4.10.3 Total Modal Perusahaan

a. Total Modal Investasi

Tabel 4. 20 Modal tetap

No	Jenis Modal tetap	Jumlah (Rp)	
1	Tanah & Bangunan	Rp	46,788,000,000.00
2	Mesin Produksi & Lab	Rp	46,004,000,000.00
3	Utilitas	Rp	40,326,000.00
4	Pemasangan Mesin dan Utilitas	Rp	50,000,000.00
5	Transportasi	Rp	320,500,000.00
6	Inventaris	Rp	110,900,000.00
7	Perijinan dan lain2	Rp	50,000,000.00
Total		Rp	93,363,726,000.00

b. Total Modal Kerja

Tabel 4. 21 Modal kerja

No	Jenis Modal Kerja	Jumlah (Rp)	
1	Bahan Baku	Rp	53,313,717,864.30
2	Gaji Karyawan	Rp	4,075,200,000.00
3	Utilitas	Rp	40,326,000.00
4	Biaya Lain-lain	Rp	742,534,616.62
Total		Rp	58,171,778,480.92

✓ Jadi, total modal perusahaan adalah

= Total modal investasi + total modal kerja

= Rp 93.363.726.000 + Rp 58,171.778.480,92

= Rp 151.535.504.480,92

4.10.4 Sumber Pembiayaan

Sumber pembiayaan perancangan pabrik benang cotton ini diperoleh dari 40% modal sendiri dan 60% modal pinjaman dari bank dengan suku bunga 12% pertahun. Dimana total pinjaman bank adalah sebagai berikut:

= $60\% \; x \; Total \; modal \; perusahaan$

= $60\% \; x \; Rp \; 151.535.504.480{,}92$

= $Rp \; 90.921.302.688{,}55$

I: Suku bunga (12%)

N: Lama pinjaman (7 tahun)

Jadi, uang yang harus dikeluarkan pabrik untuk membayar pinjaman bank setiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 4.22 berikut ini:

Tabel 4. 22 Pembayaran pinjaman bank

Tahun	Awal	Bunga	akhir	pembayaran pokok	pembayaran akhir/tahun
1	Rp 90,921,302,688.55	Rp 10,910,556,322.63	Rp 101,831,859,011.18	Rp 12,988,757,526.94	Rp 23,899,313,849.56
2	Rp 77,932,545,161.62	Rp 9,351,905,419.39	Rp 87,284,450,581.01	Rp 12,988,757,526.94	Rp 22,340,662,946.33
3	Rp 64,943,787,634.68	Rp 7,793,254,516.16	Rp 72,737,042,150.84	Rp 12,988,757,526.94	Rp 20,782,012,043.10
4	Rp 51,955,030,107.74	Rp 6,234,603,612.93	Rp 58,189,633,720.67	Rp 12,988,757,526.94	Rp 19,223,361,139.87
5	Rp 38,966,272,580.81	Rp 4,675,952,709.70	Rp 43,642,225,290.50	Rp 12,988,757,526.94	Rp 17,664,710,236.63
6	Rp 25,977,515,053.87	Rp 3,117,301,806.46	Rp 29,094,816,860.34	Rp 12,988,757,526.94	Rp 16,106,059,333.40
7	Rp 12,988,757,526.94	Rp 1,558,650,903.23	Rp 14,547,408,430.17	Rp 12,988,757,526.94	Rp 14,547,408,430.17
	TOTAL				Rp 134,563,527,979.06

4.10.5 Depresiasi

Perusahaan kain kasa steril 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 aset yang berlangsung secara linier. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai depresiasi, yaitu:

Depresiasi (D) = $\frac{P-S}{N}$

Dimana:

P = Nilai awal dari aset

S = Nilai akhir dari aset

N = Umur

Besarnya pengaruh nilai penyusutan ditentukan berdasarkan umur barang sejak dibeli hingga lama pemakaian.

Tabel 4. 23 Rincian biaya depresiasi

Aset	P	S	N	D	% (Sisa Nilai)
Bangunan	Rp 22,876,000,000	Rp 3,431,400,000	50	Rp 388,892,000	15%
Mesin Produksi	Rp 46,004,000,000	Rp 2,300,200,000	10	Rp 4,370,380,000	5%
Utilitas	Rp 40,326,000	Rp 4,032,600	10	Rp 3,629,340	10%
Instalasi	Rp 50,000,000	Rp 5,000,000	10	Rp 4,500,000	10%
Transportasi	Rp 320,500,000	Rp 16,025,000	10	Rp 30,447,500	5%
Inventaris	Rp 110,900,000	Rp 11,090,000	10	Rp 9,981,000	10%
TOTAL				**Rp 4,807,829,840**	

4.10.6 Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan dalam 1 tahun adalah 2% hingga 3% dinilai dari aset perusahaan.

Tabel 4. 24 Biaya pemeliharaan

Aset	Nilai	%	Biaya Pemeliharaan
Bangunan	Rp 22,876,000,000.00	2%	Rp 457,520,000
Mesin Produksi	Rp 46,004,000,000.00	3%	Rp 1,380,120,000
Utilitas	Rp 40,326,000.00	3%	Rp 1,209,780
Instalasi	Rp 50,000,000.00	3%	Rp 1,500,000
Transportasi	Rp 320,500,000.00	3%	Rp 9,615,000
Inventaris	Rp 110,900,000.00	2%	Rp 2,218,000
TOTAL			**Rp 1,852,182,780**

4.10.7 Biaya Asuransi

Besarnya biaya asuransi yang dibayarkan pertahun dapat dilihat pada tabel 4.26 berikut:

Tabel 4. 25 Biaya asuransi

Jenis yg Diasuransikan	**Nilai**	**% Premi Asuransi**	**Harga Premi**
Bangunan	Rp 22,876,000,000.00	2%	Rp 457,520,000
Mesin Produksi	Rp 46,004,000,000.00	2%	Rp 920,080,000
Utilitas	Rp 40,326,000.00	2%	Rp 806,520
Transportasi	Rp 320,500,000.00	2%	Rp 6,410,000
Karyawan	Rp 4,075,200,000.00	5%	Rp 203,760,000
TOTAL			**Rp 1,588,576,520**

4.10.8 Biaya Komunikasi dan Internet

- ✓ Asumsi biaya komunikasi dan internet/bulan : Rp 285.000

Total biaya komunikasi dan internet/tahun adalah

= Rp $285.000/\text{bulan}\ x\ 12$ bulan

= Rp Rp3.420.000 /tahun

4.10.9 Pajak dan Retribusi

Pajak dan retribusi perusahaan kepada pemerintah atau pungutan daerah adalah sebagai berikut:

NJOP (Nilai Jual Objek Pajak) merupakan harga tanah dan bangunan perusahaan dengan nilai, yaitu Rp 46.788.000.000

NJKP (Nilai Jual Kena Pajak) = 20% x Rp 46.788.000.000

= Rp 9.357.600.000

Dan PBB (Pajak Bumi Bangunan) = 0,5% x NJKP

= 0,5% x Rp 9.357.600.000

= Rp 46.788.000

4.10.10 Biaya Promosi dan Pengiriman Produk

- ✓ Asumsi biaya untuk promosi/tahun adalah Rp 4.078.312.902
- ✓ Biaya pengiriman produk

Dihitung berdasarkan produksi/tahun adalah 32324.07217 bale/tahun dengan tarif pengiriman kargo udara dari Kaliwungu ke Jakarta dan sekitarnya adalah Rp362,800 /bale. Maka besarnya biaya pengiriman produk/tahun adalah

= $32.324\ bale/tahun\ x\ Rp362{,}800\ /bale$

= Rp 11.727.173.383 /tahun.

4.10.11 Kesejahteraan Karyawan

Kesejahteraan karyawan dalam sebuah perusahaan sangat diperlukan sebagai faktor pendukung agar karyawan menjadi lebih nyaman. Adapun kesejahteraab karyawan pada perusahaan ini adalah berupa seragam karyawan, uang makan (1x sehari), dan tunjangan hari raya.

- Biaya Seragam karyawan

Setiap karyawan akan mendapatkan baju seragam kerja sebanyak 1 set dalam setiap tahun, dengan rincian sebagai berikut:

= jumlah karyawan x harga satuan

= 115 orang x Rp 40.000,00

= Rp 4.600.000

- Uang makan

= harga per porsi x jumlah karyawan x hari kerja

= Rp 8.000,00 x 115 orang x 350 hari

= Rp 322.000.000

- Tunjangan Hari raya = 1 bulan gaji

= Rp 339.600.000

Sehingga, Total biaya kesejahteraan karyawan adalah

= Rp 4.600.000,00 + Rp 322.000.000,00 + Rp 339.600.000,00

= Rp 666.200.000

4.10.12 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan atau tidak dan layak atau tidak layak jika didiri kan. Suatu pabrik layak didirikan apabila telah memenuhi beberapa syarat antara lain dapat mendatangkan keuntungan, dan kemanaan dapat terjamin. Investasi pabrik merupakan dana atau modal awal yang dibutuhkan untuk membangun sebuah pabrik yang siap beroperasi termasuk untuk *start up* dan modal kerja. Suatu pabrik yang didirikan tidak hanya berorientasi pada perolehan profit, tapi juga berorientasi pada pengembalian modal yang dapat diketahui dengan melakukan uji kelayakan ekonomi pabrik.

Analisa kelayakan ekonomi yang diambil dalam menentukan keuntungan investasi pabrik ini adalah sebagai berikut :

1. Harga Jual Produk
2. Keuntungan (*Profitability*)
3. Lama Waktu Pengembalian
   a. Lama Waktu pengembalian
   b. *Pay Out Time (POT)*
4. Laju Pengembalian Biaya
   a. *Return of Investment* (ROI)
   b. *Return of Equity* (ROE)
5. Break Even Point (BEP)

6. Neraca *Provit//Lost*

7. Neraca *Cash Flow*

Sebelum dilakukan analisa terhadap keempat hal diatas, maka dibutuhkan perhitungan terhadap beberapa hal sebagai berikut :

a. Fixed Cost (FC)

Fixed cost atau biaya tetap adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan tetap untuk memproduksi produk tertentu.

Tabel 4. 26 Fixed Cost

Fixed Cost (FC)		
Depresiasi	Rp	4,807,829,840.00
Biaya Pemeliharaan	Rp	1,852,182,780.00
Biaya Asuransi	Rp	1,588,576,520.00
Biaya Komunikasi & Internet	Rp	3,420,000.00
Kesejahteraan Karyawan	Rp	666,200,000.00
Pajak	Rp	46,788,000.00
Promosi	Rp	2,867,493,542.23
Gaji Karyawan	Rp	4,075,200,000.00
TOTAL	**Rp**	**15,907,690,682.23**

b. Variable Cost (VC)

Variabel Cost atau biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan berubah sesuai dengan besarnya produksi dan segala aktifitas perusahaan. *Variabel Cost* terdiri dari :

Tabel 4. 27 Biaya tidak tetap

Variable cost		
bahan baku	Rp	53,313,717,864.30
Utilitas	Rp	40,326,000.00
Biaya pengiriman produk	Rp	17,590,760,074.88
biaya lain-lain	Rp	742,534,616.62
TOTAL	Rp	71,687,338,555.80

Harga Benang *Cotton/ bale :*

- Biaya tetap/ *bale*

$$= \frac{Fixed\ Cost}{Produksi\ per\ tahun}$$

$$= \frac{\text{Rp } 15.907.690.682,23}{32324\ \ Bale}$$

= Rp 492.131,39

- Biaya tidak tetap

$$= \frac{Variable\ Cost}{Produksi\ per\ tahun}$$

$$= \frac{\text{Rp } 71.687.338.555,80}{32324\ \ Bale}$$

= Rp 2.217.769,41

- Harga pokok / bale.

= Biaya Tetap + Biaya Tidak Tetap

= Rp 492.131,39 + Rp 2.217.769,41

= Rp 2.709.900,81

- Keuntungan /bale (20%)

  = 20% x Harga pokok per bale

  = 20% x Rp 2.709.900,81

  = Rp 541.980,16

- Harga pokok dan Keuntungan

  = Harga Pokok+ keuntungan

  = Rp 2.709.900,81+ Rp 541.980,16

  = Rp 3.414.475,02

- Pajak Penjualan (5%)

  = 5% x harga pokok dan keuntungan

  = 5% x Rp 3.414.475,02

  = Rp 162.594,05

- Harga jual Benang *Cotton*/Bale

  = Harga pokok dan keuntungan + pajak penjualan

  = Rp 3.414.475,02 + Rp 162.594,05

  = Rp 3.414.475,02

Sebagai perbandingan harga benang cotton carded Ne 40 (Tex 14,8) dipasaran sekitar Rp 3.300.000/bale – Rp 3.500.000/bale. (Sumber alibaba.com)

Analisis keuntungan :

- Total Biaya Produksi

= $Fixed\ Cost$ (FC) + $VariableCost$ (VC)

= Rp 15.907.690.682,23 + Rp 71.687.338.555,80

= Rp 87.595.029.238,03

- Harga Penjualan Produk

  = Harga Benang *Cotton/Bale* x Produksi/tahun

  = Rp 3.414.475,02*/Bale* x 32.324 *Bale*

  = Rp 110.369.736.839,92

- Keuntungan Bersih

  = Harga penjualan produk − Total biaya produksi

  = Rp 110.369.736.839,92 − Rp 87.595.029.238,03

  = Rp 22.774.707.601,89

4.10.13 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengambil keputusan, apakah sebuah perusahaan layak dijalankan atau tidak. Perhitungan analisa kelayakan yang digunakan dalam perancangan pabrik ini adalah sebagai berikut :

- *Break Event Point* (BEP)
- *Shut Down Point* (SDP),
- *Pay Out Time* (POT) dan
- *Return Of Investment* (ROI).

Seebelum melakukan perhitungan analisa diatas, ada beberapa hal yang dibutuhkan dalam perhitungan yaitu :

Sales Annual

= Kapasitas produksi/tahun x harga jual

= 32.324 *Bale* x Rp 3.414.475,02

= Rp 110.369.736.839,9

Regulated Annual

Regulated annual adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin per tahun. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada tabel 4.30 biaya *ragulated annual* dibawah ini :

Tabel 4. 28 Biaya ragulated annual

Regulated Annual	(biaya yang harus dikeluarkan perusahaan /tahun)	
Promosi	Rp	4,414,789,474
Gaji karyawan	Rp	4,075,200,000.00
Kesejahteraan	Rp	666,200,000.00
Pemeliharaan	Rp	1,852,182,780.00
TOTAL	Rp	11,008,372,253.60

- *Shut Down Point (SDP)*

Shut Down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya disebabkan karena biaya operasional pabrik yang terlalu besar.

- % SDP $= \frac{0{,}3\ Ra}{Sa - Vc - 0{,}7\ Ra}$

$$= \frac{0{,}3\ X\ (\text{Rp } 11.008.372.253{,}60\ )}{\text{Rp } 101.957.822.544{,}26 - Rp\ 71.687.338.555{,}80 - (0{,}7\ X \text{Rp } 11.008.372.253{,}60\ )}\ x\ 100\%$$

= 10,6 %

- Kapasitas Produksi pada saat SDP

  = 10.6 % x 32.324 *Bale*/tahun

  = 3.446 Bale /tahun

- Penjualan Pada SDP

  = kapasitas produksi SDP x harga jual

  = 3.446 Bale /tahun x Rp 3.414.475,02

  = Rp 11.766.884.603,18

Return of Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengambilan modal tetap terhadap investasi keseluruhan perusahaan.

- % ROI = $\frac{keuntungan}{modal\ tetap + modal\ kerja}\ x\ 100\%$

  = $\frac{\text{Rp } 22.774.707.601,89}{\text{Rp } 93.363.726.000 + \text{Rp } 58.171.778.480,92}\ x\ 100\%$

  = 15%

Return of Equity (ROE)

Return On Equity (ROE) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengambilan modal tetap terhadap biaya pribadi.

- % ROE = $\frac{keuntungan}{modal\ pribadi}\ x\ 100\%$

$$= \frac{\text{Rp } 22.774.707.601,89}{\text{Rp } 60.614.201.792,37} \; x \; 100\%$$

= 37,6 %

Pay Out Time (POT)

Merupakan waktu pengembalian modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut menyertakan modal investasi dan modal kerja.

- POT $= \frac{Modal\ Investasi + Modal\ kerja}{Keuntungan\ Bersih}$

$$= \frac{\text{Rp } 93.363.726.000 + \text{Rp } 58.171.778.480,92}{\text{Rp } 22.774.707.601,89} \; x \; 100\%$$

= 6 Tahun

Break Event Point

Break Event Point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Analisis *Break Event Point* dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan tidak untung dan tidak rugi.

- Jumlah Produksi saat BEP $= \frac{Fixed\ Cost}{Harga\ jual/bale - Biaya\ tidak\ tetap/Bale}$

$$= \frac{Rp\ 15.907.690.682,23}{\text{Rp } 3.414.475 - \text{Rp } 2.217.769}$$

= 13.293 bale

- % BEP $= \frac{Jumlah\ Produksi\ saat\ BEP}{Produksi\ per\ tahun}$ x 100%

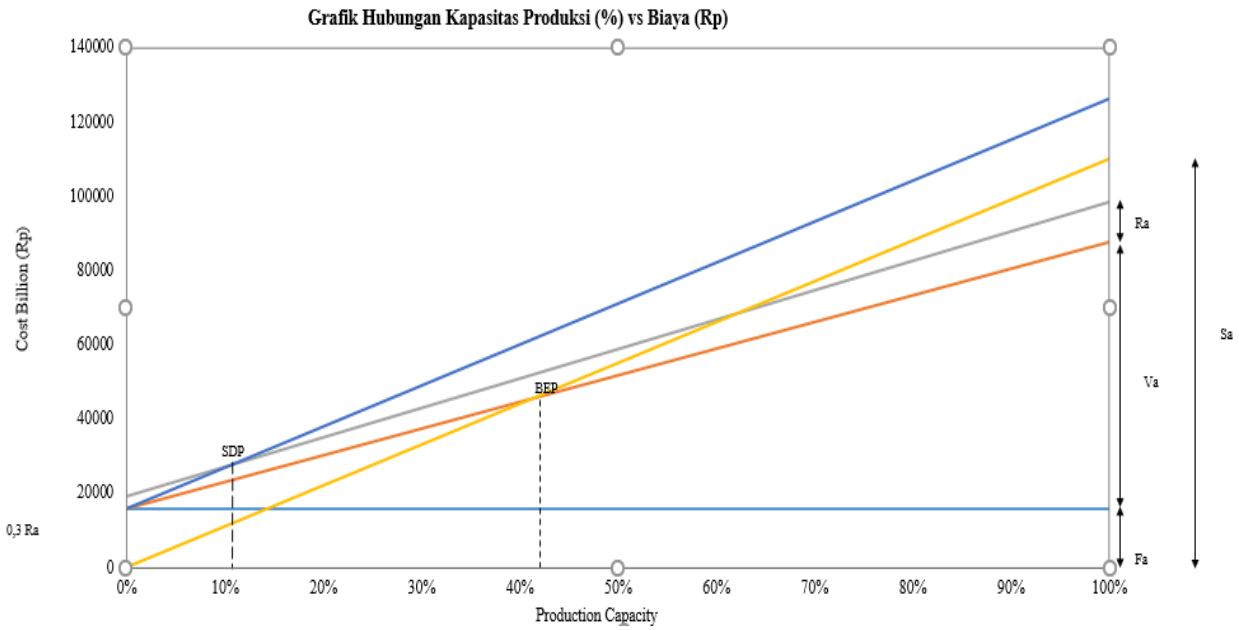
$= \frac{13.293}{32.324}$

= 41,1 %

Harga Jual saat BEP = Jumlah Produksi saat BEP x Harga Jual

= 13.293 Bale/tahun x Rp 3.414.475

= Rp 45.388.282.842



Gambar 4. 5 Grafik BEP

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pra rancangan pabrik benang *carded* 100% *cotton* dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

a. Pembuatan pabrik benang *carded* 100% *cotton* ini dinilai sangat baik karena di Indonesia hingga saat ini masih banyak mengimpor benang *cotton*. Sehingga dapat mencukupi kebutuhan dan mengurangi impor benang dari luar negeri.

b. Berdasarkan hasil perhitungan dari evaluasi ekonomi dapat diketahui bahwa:

1) Keuntungan bersih yang diperoleh setiap tahunnya adalah sebesar Rp 22.774.707.601,89/tahun.
2) *Shut Down Point* (SDP) adalah 10,6%.
3) *Return Of Investment* (ROI) adalah 15%.
4) *Return Of Equity* (ROE) adalah 37,6%.
5) *Pay Out Time* (POT) adalah 6 tahun.
6) *Break Even Point* (BEP) adalah 41,1%.

Dari hasil analisis ekonomi diatas menurut buku "*Chemical Engineering Cost Estimation*" dari Robert S. Aries dapat disimpulkan bahwa pabrik benang *carded* Ne_1 40 100% *cotton* dengan kapasitas 66.000 mata pintal ini **layak** untuk didirikan.

5.2 Saran

Berdasarkan penarikan kesimpulan diatas, penulis memiliki beberapa saran terkait perancangan pabrik benang *carded* 100% *cotton*, yaitu:

a. Diharapkan dengan adanya pra rancangan ini pabrik benang *carded* 100% *cotton* dapat terealisasi mengingat prospek yang baik kedepannya.

Daftar Pustaka

Pawitro, S.Teks., dkk, "*Teknologi Pemintalan Jilid 1",* Insitut Teknologi Tekstil, Bandung. 1970.

Pawitro, S.Teks., dkk, "*Teknologi Pemintalan Jilid 2",* Insitut Teknologi Tekstil, Bandung. 1970.

Soeprijono, S.Teks, dkk, "*Serat- serat Tekstil*", Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974.

Kemp, U. 1987. *Fibers, General Production Technology*. In *Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Germany: VCH Verlagsgesellschaft mbh Weinheim.

Herlinger, K.H., Fritz S.G. 1987. *Fibers, Survey*. In *Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Germany: VCH Verlagsgesellschaft mbh Weinheim.

Assauri, Sofjan., *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbitr Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia., Jakarta, 2004.

Istinharoh, *Pengantar Ilmu Tekstil 1 Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Semester 1*, Direktur Pembinaan SMK Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2013.

Noerati, dkk., *Bahan Ajar Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG) Teknologi Tekstil*, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung, 2013.

Poerba, Hartono., *Utilitas Bangunan*, Djambatan, Jakarta, 1995.

Russel, Roberta S., and Tatlor Bernard W., *Operation Management-Third Edition*, Prentice-hall, New Jersey, 2000.

Suhandri., *Arahan Prioritas Pelayanan Air Bersih di Kotamadya Bengkulu*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1996.

Sulam, Abdul Latief., *Teknik Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain Jilid 1*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta, 2008.

Tanggoro, Dwi., *Utilitas Bangunan*, UI Press, Jakarta, 1999.

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 106 ayat (6). Lembar Negara RI No. X Tahun XXX

Widayat, dkk., *Serat-serat Tekstil*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1975.