TA/TK/2013/13

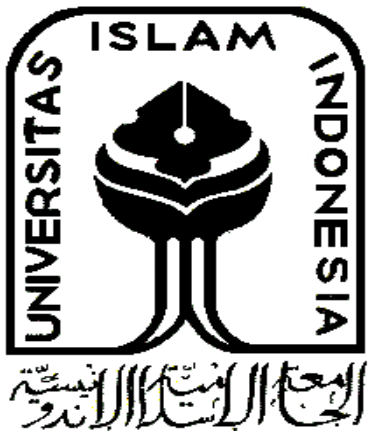
PRA RANCANGAN

PABRIK PEMINTALAN BENANG CARDED POLIESTER-RAYON (65%/35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL (4.500.645,12 KG/TAHUN)

(Dasar Perhitungan Produksi Ne_1 40)

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh :

Nama : Septiani Widiya Ning Tiyas

No. Mhs. : 09521013

KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2013

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Septiani Widiyaning Tyas
NIM : 09521013

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

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

Yogyakarta, 11 November 2013

(Septiani Widiya Ning Tiyas)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PRA RANCANGAN PABRIK PEMINTALAN BENANG CARDED POLIESTER RAYON (65%/35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL (4.500.645,12 KG/TAHUN)

(Dasar Perhitungan Produksi Ne 40)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Tekstil

Disusun Oleh :

Nama : Septiani Widiyaning Tyas (09521013)

Yogyakarta, 11 Novemober 2013

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. SUKIRMAN, MM.)

iii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PRA RANCANGAN PABRIK PEMINTALAN CARDED POLIESTER-RAYON (63%/35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL (4.500.641,12 KG/TAHUN)

TUGAS AKHIR

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Desember 2013

Tim Penguji,

Ir. Sukirman, MM

Ketua

Asmanto Subagyo, M.Sc

Anggota I

Ir. Tuasikal Amin, M.Sn

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Dra. Kamariah Anwar, MS.

Alhamdulillahirobbilalamin atas izin Allah SWT cerita kehidupan dibagian ini
Terselesaikan...dan akan ada bagian-bagian lain di hari-hari selanjutnya...
Ku persembahkan karya kecil ini untuk :
Mama dan Papa. *Terima kasih untuk mencintai ananda tak berujung, terima kasih*
Untuk doadan harapan indah dikehidupan ananda. Terima kasih yang tak pernah
Habis, terima kasih yang tak pernah cukup untuk membalas kasih saying kalian,
Ananda sungguh mencintai kalian…
Abangku, dan Adik-adikku*. Terima kasih juga untuk semangat nya yang setiap*
waktu
Bersedia untuk menanyakan perkembangan dari tugas akhir ini,
Serta doa-doa yang kalian berikan,kalian semua ada untukku,mendukung
Dan menyayangiku…
Teman Seperjuangan, Teman Tekim 09*. Terima kasih atas*
Kerjasama, dukungan dan motivasinya.
Sahabatku*. Dian(mami), Feny(dacul), Eca, Lia, Yoski, Fikry, Nova, Putra serta Riki*
rikardo,
Kalian seperti warna pelangi,bergabung menjadi satu membentuk sesuatu yang
indah.
Terima kasih untuk tangis, tawa, bahagia yang sudah kalian berikan untukku.
Terima kasih untuk keluarga besar Teknik Kimia UII*, kepada para dosen yang*
telah
memberikan ilmunya baik ilmu untuk di dunia dan di akhirat,dan terkhusus
untuk teman-teman tekim 09 yang saya sayangi,kita berteman sekarang,esok,
dan selamanya…
Terima kasih untuk almamaterku Universitas Islam Indonesia, semoga Allah
selalu meridhoi UII, aamiin…

Septiani Widiya Ning Tyas

KATA PENGANTAR

Assaalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Tugas akhir yang berjudul "**PRA RANCANGAN PABRIK PEMINTALAN BENANG CARDED POLIESTER RAYON (65%/35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL (4.500.645,12 KG/TAHUN)**" ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana strata 1 (S1) pada bidang studi Teknik Tekstil, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

1. **Allah SWT** yang selalu memberi rahmat dan hidayah-Nya.
2. **Ayah dan ibu** yang selalu tulus dan ikhlas dalam memberikan kasih sayang serta motivasinya.
3. Bapak **Ir. Gumbolo Hadi Susanto M.Sc**. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu **Drs. Hj. Kamariah Anwar, MS**. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak **Ir. Sukirman,M.M**. selaku Dosen Pembimbing Tugas akhir yang telah memberikan kritik dan saran-sarannya kepada saya terutama dalam penyelesaian laporan ini.
6. Segenap **Dosen Fakultas Teknologi Industri khususnya dosen Teknik Tekstil** yang tidak pernah lelah untuk mendidik dan membimbing saya.
7. Teman-teman teknik kimia teknik tekstil, angkatan 09.

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

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 11 November 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL……..... i
LEMBAR PERNYATAAN……... ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..…….. iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI…….. iv
HALAMAN PERSEMBAHAN…… v
KATA PENGANTAR …….. vi
DAFTAR ISI……. ix
DAFTAR TABEL……. xii
DAFTAR GAMBAR…… xiii
ABSTRAKSI…… xv
BAB I PENDAHULUAN…… 1
1.1. Latar Belakang Masalah……. 1
1.2. Tinjauan Pustaka…… 6
1.2.1. Blending…….. 6
1.2.2. Serat Poliester…….. 7
1.2.3. Serat Rayon…….. 10
BAB II PERANCANGAN PRODUK……. 12
2.1. Spesifikasi produk…….. 12
2.2. Spesifikasi Bahan Baku……. 13
2.2.1. Serat Poliester…… 13
2.2.2. Serat Rayon Viskosa……. 16
2.3. Pengendalian Kualitas……. 19
2.3.1. Pengendalian Kualitas Bahan Baku…….. 20
2.3.2. Pengendalian Kualitas Proses Produksi…… 21
2.3.3. Pengendalian Kualitas Produk…….. 22
BAB III PERANCANGAN PROSES…… 26
3.1. Uraian Proses Pembuatan Benang Poliester-Rayon (65%/35%) 26
3.1.1. Proses Persiapan…… 27
3.1.2. Proses di Unit Blowing…… 28

3.1.3. Proses di Mesin Carding…… 35
3.1.4. Proses di Mesin Drawing……... 37
3.1.5. Proses di Mesin Roving…… 38
3.1.6. Proses di Mesin Ring Spinning……. 39
3.1.7. Proses di Mesin Winding…….. 41
3.1.8. Evaluasi dan Packing…… 42
3.2. Spesifikasi Alat/Mesin Proses…… 42
3.3. Perancangan Proses Produksi……. 45
3.3.1. Mesin Ring Spinning……. 45
3.3.2. Mesin Roving…… 48
3.3.3. Mesin Drawing II……. 50
3.3.4. Mesin Drawing I……... 51
3.4. Rencana Produksi…….. 57
3.4.1. Perhitungan Produksi…… 57
3.4.1.1. Mesin Ring Spinning…… 57
3.4.1.2. Mesin Roving…… 58
3.4.1.3. Mesin Drawing II…….. 60
3.4.1.4. Mesin Drawing I…… 61
3.4.1.5. Mesin Carding…… 62
3.4.1.6. Mesin Winding…….. 64
BAB IV PERANCANGAN PABRIK……. 67
4.1. Lokasi Pabrik…….. 67
4.1.1. Rencana Pemilihan Lokasi Pabrik…… 67
4.1.2. Tata Letak Pabrik ……. 69
4.2. Tata Letak Mesin…… 71
4.2.1. Layout Mesin Produksi……. 73
4.2.2. Perawatan Mesin……... 79
4.3. Organisasi Perusahaan…… 82
4.3.1. Bentuk Perusahaan…… 82
4.3.2. Struktur Organisasi……... 83
4.3.3. Tugas dan Wewenang……... 84
4.3.4. Jam Kerja Karyawan…… 87

4.3.5. Status Karyawan…….. 90
4.3.6. Sistem Penggajian…… 90
4.3.7. Fasilitas Kesejahteraan Karyawan…… 91
4.4. Utilitas…… 93
4.4.1. Pengkondisian Udara…… 94
4.4.2. Air Conditioning (AC)…… 95
4.4.3. Pesawat Angkat dan Angkut…… 95
4.4.4. Kebutuhan Air…… 96
4.4.4.1. Perhitungan Kebutuhan Air…… 97
4.4.5. Kebutuhan Listrik…… 98
4.4.5.1. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan……. 99
4.4.5.2. Listrik untuk Mesin……. 106
4.4.5.3. Listrik untuk Utilitas…… 108
4.4.6. Power Supply…….. 114
4.5. Evaluasi Ekonomi……. 116
4.5.1.Analisa Marketing……. 116
4.5.2. Analisis SWOT…… 117
4.5.3. Analisis Daur Hidup Produk (product life cycle)…… 118
4.6. Strategi Pemasaran (marketing strategy)…….. 119
4.6.1. Strategi Pembelian Bahan Baku…….. 119
4.6.2. Strategi Lokasi……. 119
4.6.3. Strategi Distribusi Produk…… 120
4.6.4. Strategi Promosi…….. 120
4.6.5. Strategi Sumber Daya Manusia (people)…… 121
4.6.6. Strategi Proses (process)……. 121
4.7. Analisa Finansial…….. 122
4.7.1. Modal Investasi…… 122
4.7.2. Modal Kerja……. 129
4.7.3. Variable Cost (biaya tidak tetap)……. 135
4.7.4. Sumber Pembiayaan/modal……. 135
4.7.5. Biaya Overhead…… 136
4.7.6. Fixed Cost (biaya tetap)…… 139

4.7.7. Perhitungan Harga Jual Produk…… 140
4.7.8. Keuntungan Perusahaan…….. 142
4.8. Analisa Kelayakan…… 144
4.8.1. Sales Price (Sa)…… 144
4.8.2. Regulated Expense (Ra)…….. 144
4.8.3. Variable Expense (Va)…… 146
4.8.4. Fixed Expense (Fa)…….. 146
4.8.5. Analisa Break Even Point (BEP)……. 146
4.8.6. Analisa Shut Down Point (SDP)…….. 147
4.8.7. Analisa Return of Investment (ROI)…… 148
4.8.8. Waktu Pengembalian Modal (POT)…… 148
BAB V KESIMPULAN……. 151
DAFTAR PUSTAKA……. .xvi
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 : Data Impor Produk Carded Poliester-Rayon (serat buatan)…… 3
Tabel 1.2 : Perhitungan Metode Regresi Linear Kebutuhan Benang Polyester-Rayon dari Tahun 2007 sampai dengan Tahun 2011…..…… 5
Tabel 1.3 : Macam-Macam Perbandingan Prosentase Campuran…….…… 7
Tabel 2.1 : Standar Mutu Benang Tunggal Carded Poliester-Rayon (65%,35%) 13
Tabel 3.1 : Data-data Variabel Rencana Produksi Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)……...…….. 55
Tabel 4.1 : Jadwal Kerja Shift Karyawan..... 89
Tabel 4.2 : Standar Relatif Humidity dan Suhu pada Proses Pembuatan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)……. 94
Tabel 4.3 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Ruang Drawing-Roving, Ring Spinning dan Winding…… 101
Tabel 4.4 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Bagian Produksi……. 102
Tabel 4.5 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Bagian Non Produksi……. 104
Tabel 4.6 : Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk Air Conditioning…….. 111
Tabel 4.7 : Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk Kipas Angin……. 112
Tabel 4.8 : Total Kebutuhan Listrik Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)……. 113
Tabel 4.9 : Rekapitulasi Biaya Bangunan Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)…….. 123
Tabel 4.10 : Rekapitulasi Modal Investasi Pembangunan Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon…… 129
Tabel 4.11 : Gaji, Jenjang Pendidikan dan Tenaga Kerja……..... 132
Tabel 4.12 : Rekapitulasi Modal Kerja Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon……. 135
Tabel 4.13 : Rekapitulasi Nilai Depresiasi Aset Perusahan…… 138

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 : Kain Serat Poliester……. 10

Gambar 1.2 : Benang Serat Rayon……...……... 11

Gambar 1.3 : Kain Serat Rayon……..……..... 11

Gambar 2.1 : Reaksi Pembuatan Poliester…… 14

Gambar 2.2 : Penampang Serat Poliester……... 14

Gambar 2.3 : Struktur Molekul Selulosa……..... 16

Gambar 2.4 : Morfologi Serat Rayon……. 17

Gambar 3.1 : Proses Pembuatan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%) 27

Gambar 3.2 : Tahapan Proses di Unit Blowing……. 29

Gambar 3.3 : Gambar Mesin Recipocrating Bale Pluckier……... 30

Gambar 3.4 : Gambar Mesin Mixer Opener…….. 31

Gambar 3.5 : Gambar Mesin Opener…… 32

Gambar 3.6 : Gambar Mesin Mixer……... 33

Gambar 3.7 : Gambar Mesin Scutcher…….. 34

Gambar 3.8 : Gambar Mesin Carding…… 36

Gambar 3.9 : Gambar Mesin Drawing……... 38

Gambar 3.10 : Gambar Mesin Roving……..... 39

Gambar 3.11 : Gambar Mesin Ring Spinning…….. 40

Gambar 3.12 : Mesin Winding……. 41

Gambar 4.1 : Grafik Hubungan antara Sales Price (Sa) dengan SDP, BEP dan ROI …… 150

ABSTRACT

Plan design of spinning mill of carded polyester-rayon (65%/35%) will be built at Sukoharjo, the province of middle Java on the area of 41.411 m^2 of land, with a building area of 19.808,75 m^2. By using 36.000 spindles this factory is especially targeting to fulfill domestic demand. The product of yarn type is planned to have number Ne_1 40 and calculation of the set based on Indonesian Industrial Standard (SII) with target capacity of 4.500.645,12 kg per annum. The need for polyester raw material is 3.421.918,311 kg per annum and rayon for about 1.843.435,398 kg per annum.The factory is set as a limited liability company (PT) with total employee of 360 people.

The factory will be covered by capital investment of about Rp 115.768.983.459,00, while working capital of about Rp 198.702.965.000,00. thus the total amount of capital needed is Rp 314.471.948.459,00. The profit after tax is estimated at Rp 49.527.937.160,00 per annum and the capital investment will return in (POT) 2 years and 4 months. Total value of trade transaction of about Rp 274.957.912.300,00 per annum with a selling price per kg of about Rp 61.093,00. From the feasibility study showed that value of BEP is 47,7%, SDP is 26,3%, ROI (before tax) is 49,7% and (after tax) is 42,8%. From the analysis of the above factors then can be concluded that the spinning mill of blended polyester-rayon (65%/35%) has a good prospect and visible to be built.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Strategi pengembangan industri harus dimulai dari sekarang, bertahap, dan terus ditopang secara bersamaan oleh pengembangan basis industri manufaktur dan pengembangan beberapa cabang industri kecil dan menengah tertentu. Salah satu pengembangan basis pada industri manufaktur, yaitu industri yang menghasilkan kebutuhan untuk masyarakat, antara lain industri tekstil dan produk tekstil (TPT), alas kaki, industri keramik, industri elektronika, industri kertas dan bubur kertas ban.

Dilihat dari sejarahnya, industri tekstil dan produk tekstil (TPT) merupakan industri tertua di antara industri-industri lain dan sampai saat ini merupakan industri strategis dalam tatanan perekonomian nasional. Oleh karena itu, industri TPT dapat dijadikan motor pergerakan perekonomian dalam penciptaan lapangan kerja yang mampu menyerap tenaga kerja dan mampu memberikan kontribusi bagi pemasukan devisa negara. Sehingga tidak mengherankan jika banyak negara terus melakukan inovasi untuk memicu pertumbuhan industri TPT dalam memenuhi kebutuhan manusia yang terus berkembang.

Di era modern ini, perkembangan mode semakin pesat di berbagai bidang. Hal ini memacu manusia agar kompetitif dalam penciptaan suatu

produk dengan berbagai jenis dan model dengan mempertimbangkan laju perkembangan teknologi. Pertimbangan laju teknologi ini selanjutnya memacu peningkatan nilai tambah terhadap suatu produk karena disesuaikan dengan keinginan konsumen yang semakin pintar dan beragam.

Sandang sebagai salah satu kebutuhan primer manusia tidak akan berhenti dikonsumsi masyarakat. Kebutuhan sandang akan meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan populasi penduduk. Industri tekstil sebagai produsen bahan sandang dituntut untuk mampu memproduksi bahan-bahan sandang yang berkualitas dan mampu mengikuti perkembangan mode.

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

Tidak bisa dielakkan bahwa jumlah penduduk dunia mengalami peningkatan angka dari tahun ke tahun. Diperkirakan penduduk dunia saat ini lebih dari enam milyar, sedangkan Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar setelah India dan Cina dengan populasi ± 210 juta orang .

Kebutuhan sandang merupakan kebutuhan primer manusia yang senantiasa harus dipenuhi dan hal ini merupakan faktor pemacu meningkatnya kebutuhan manusia akan sandang dari waktu ke waktu. Data kebutuhan untuk benang blended poliester-rayon (serat buatan) disajikan pada Tabel 1.1 .

Tabel 1.1 : Data Impor Produk Carded Poliester-Rayon (serat buatan)

Tahun	**Kebutuhan impor benang polyester-rayon (kg)**
2007	8.251.972
2008	12.846.735
2009	4.806.322
2010	10.379.790
2011	10.126.876
TOTAL	46.411.716

Melihat kebutuhan akan jenis benang polyester-rayon yang meningkat, maka Tugas Prarancangan ini berkaitan dengan rencana pendirian suatu pabrik pemintalan benang polyester-rayon yang direncanakan berlokasi di daerah sukoharjo, Jawa Tengah. Selanjutnya dari data Tabel 1.1 diatas, dan dengan menggunakan pendekatan metode regresi linear, maka rencana kebutuhan akan benang polyester-rayon pada beberapa

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

Direncanakan kapasitas produksi yang akan dipakai adalah 44 % dari total jumlah produksi tahun 2016, yaitu tahun dimana tugas prarrancangan ini akan di implementasikan. Untuk memprediksi kebutuhan benang polyester-rayon pada tahun 2016 tersebut, maka digunakan metode regresi linear, dengan formula sebagai berikut:

$$Y = AX + B$$

$$A = \frac{(n.\sum xy) - (\sum x.\sum y)}{(n.\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$B = \frac{\sum y - (A.\sum x)}{n}$$

Dimana :

A : Rata-rata permintaan masa lalu

B : Koefisien yang menunjukkan perubahan setiap tahun

Y : Nilai data hasil ramalan permintaan (kg/tahun)

X : Tahun

n : Jumlah data runtut waktu

Tabel 1.2 : Perhitungan Metode Regresi Linear Kebutuhan Benang Poliester-Rayon dari Tahun 2007 sampai dengan Tahun 2011

X	Y	X^2	XY
2007	8251972	4028049	16561707804
2008	12846735	4032064	25796243880
2009	4806322	4036081	9655900898
2010	10379790	4040100	20863377900
2011	10126897	4044121	20365189867
10045	46411716	20180415	93242420349

Didapat persamaan, Y = 128.290,5 X – 248.453.271,3

Dari persamaan di atas, dapat dihitung kapasitas produk pada tahun 2016 yaitu sebesar 10.180.376,7 kg/tahun, diambil 44% dari kapasitas tersebut yaitu sebesar 4.500.645,12 kg/tahun.

Data tersebut menunjukan bahwa kebutuhan benang carded poliester-rayon (serta buatan) sangat menjanjikan terutama untuk pasar dalam negeri yang saat ini

Dengan bertambahnya angka populasi tidak hanya mendorong jumlah kebutuhan sandang, tetapi telah memacu selera konsumen kearah variasi produk dan peningkatan selera kualitas. Hal tersebut perlu diantisipasi dengan peningkatan pemahaman pengembangan teknologi proses.

Dengan masuknya Indonesia dalam kancah perdagangan bebas AFTA dapat mendorong para pelaku industri tekstil untuk menghasilkan suatu produk benang kompetitif baik secara kuantitas maupun kualitas. Untuk mencapai goal ini tentu dibutuhkan strategi tertentu, baik dari komposisi material (strategi mixing) maupun strategi efisiensi proses produksi.

Dari segi kualitas produk benang blended poliester-rayon memiliki keunggulan dalam hal kerataan benang, kenampakan dan kekuatan benang karena distribusi nilai positif dari karakter serat-serat penyusun (poliester dan rayon) yang selanjutnya menguntungkan secara ekonomi. Harga serat poliester dan rayon lebih murah dan mudah diperoleh dibandingkan dengan serat alam, dan hal ini merupakan salah satu faktor untuk menekan biaya produksi.

Atas dasar efisiensi alur lintas bahan baku dan distribusi pemasaran produk dengan segala pendukungnya maka pabrik benang campuran poliester dan rayon (65%/35%) ditetapkan akan didirikan di Jl. Sukoharjo-Wonogiri desa Nguter, kecamatan Nguter, kabupaten Sukoharjo.

Dengan pertimbangan beberapa faktor di atas maka, perancangan pabrik pemintalan benang blended poliester-rayon (65%/35%) dengan kapasitas 36.000 mata pintal **(**4.500.645,12 kg/tahun) sangat perlu direalisasikan. Nilai toleransi perusahaan untuk benang Ne 40 disesuaikan dengan standar SNI yaitu 2% - 5%.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Blending

Blending ialah pencampuran antara kedua jenis serat atau lebih yang sifat-sifat dan harganya berbeda, dengan tujuan untuk mendapatkan hasil benang dengan mutu dan harga yang diinginkan. Misalkan kita akan membuat benang campuran antara serat polyester dan serat rayon dengan perbandingan 65% polyester dan 35% rayon, maka sebelum proses dikerjakan kita sudah dapat meramalkan benang campuran yang akan diharapkan akan mempunyai sifat-sifat antara lain :

- Lebih kuat
- Lebih rata
- Tahan kusut dan lain-lain

Syarat-syarat yang perlu diperhatikan dalam blending ini antara lain ialah :

- Panjang serat
- Kehalusan serat
- Kekuatan dan mulur serat
- Prosentase perbandingan

Tabel 1.3. Macam-Macam Perbandingan Prosentase Campuran

No macam campuran serat	Perbandingan prosentase campuran
1. Polyester/kapas	65% / 35%
2. Polyester/rayon	65% / 35%
3. Kapas/rayon	80% / 20%
4. Polyacrilic/kapas	55% / 45%
5. Polyester/wol	55% / 45%
6. Kapas/kapas	Tidak tertentu

Faktor yang perlu mendapat perhatian ialah mengenai setting, pembebanan, dan kondisi ruangan (RH)

1.2.2. Serat Polyester

Serat polyester dikembangkan oleh J.R. Whinfield dan J.T. Dickson dari Calico printera Associatuion. Serat ini merupakan pengembangan dari polyester yang telah ditemukan oleh carothers. I.C.I. di inggris memproduksi serat polyester

dengan nama terylene dan kemudian di pont di amerika pada tahun 1953 juga membuat serat polyester berdasarkan patent dari inggris dengan nama Dacron.

Polyester dibuat dari asam etilena glikol.asam tereftalat dari para-xilena yang harus bebas dari isomer meta dan orto. P-exilena merupakan bagian dari destilasi minyak tanah dan tidak dapat dipisahkan dari isomer meta dan orto dengan cara destilasi. Pemisahan dilakukan dengan cara kristalisasi, p-xilena membeku pada suhu 13°C, m-xilena pada suhu 40°C dan o-xilena 25°C.

Oksidasi dengan asam nitrat pada suhu 220°C dan tekanan 30 atmosfer merubah p-xilena menjadi asam tereftalat. Cara lain ialah dengan oksidasi p-xilena dengan udara dan katalisator kobalt toluat pada suhu 200°C, menjadi asam toluat yang di esterkan menjadi metil toluat dan dioksidasi selanjutnya terjadi monometil tereftalat. Monometil tereftalat atau asam tereftalat dirubah menjadi dimetil tereftalat.

Dalam dunia kain, dikenal dua jenis kain yang utama. Kedua jenis kain tersebut adalah kain yang terbuat dari serat alami dan kain yang terbuat dari serat buatan atau sintetis. Contoh kain yang terbuat dari serat alami adalah kain katun. Salah satu contoh kain sintetis adalah kain polyester. Bahan pembuat kain polyester adalah *polyethylene terepththalate* (PET).

Bahan ini adalah bahan yang juga digunakan sebagai bahan pembuat botol minuman plastik. Dalam industri garmen, kain polyester umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku pakaian dan perlengkapan rumah tangga, seperti seprai, penutup tempat tidur, tirai, dan gordin.Kain katun mungkin memang terasa lebih

alami daripada kain polyester. Namun, kain polyester tidak mudah kusut dan lebih cepat kering setelah dicuci. Selain itu, baju yang terbuat dari kain polyester tidak mudah susut maupun melar. Kain polyester tidak memerlukan penyetrikaan panas. Karena terbuat dari serat sintetik, kain polyester kurang mampu menyerap panas dan keringat saat dikenakan. Pakaian yang terbuat dari kain ini lebih cocok dikenakan di daerah bersuhu dingin atau ruangan ber-AC. Bagi Anda yang beraktivitas di luar maupun di dalam ruangan dengan suhu yang panas, sangat tidak dianjurkan untuk mengenakan pakaian berbahan polyester.

Kelebihan lain dari kain polyester adalah ketahanannya terhadap pencucian kimia/ *dry cleaning* dan pelarut organik. Kain ini juga lebih tahan terhadap jamur dan bakteri dibanding kain katun. Untuk memanfaatkan kelebihan kain polyester serta meminimalisir kekurangannya, serat kain polyester biasanya dipintal bersama serat alami. Penggabungan kedua serat ini mampu menghasilkan pakaian dengan sifat-sifat gabungan kedua serat.Cara membedakan pakaian berbahan katun atau polyester sangatlah mudah. Anda cukup mengambil sehelai benang dari kain tersebut kemudian bakarlah ujungnya. Asap pembakaran kain yang terbuat dari katun berbau seperti kertas terbakar, sedangkan asap pembakaran kain polyester berbau seperti plastik terbakar

Gambar 1.1. Kain Serat Poliester

1.2.3. Serat Rayon

Pembuatan rayon viscose ditemukan oleh C.F. Cross dan E.J. Bevan pada tahun 1891. Produksi rayon viskosa pertama-tama dilakukan oleh Courtaulds Ltd. Dan kemudian berkembang pesat keseluruh dunia. Tetapi saat ini beberapa pabrik lama penghasil rayon viskosa telah menutup pabriknya seperti Du Pont dan pabrik Teijin di Iwakuni jepang. Hal ini kemungkinan disebabkan karena selain pabrik tersebut sudah sangat tua sehingga menjadi kurang menguntungkan, juga karena lebih menguntungkan memproduksi serat selulosa diregenerasi sehingga strukturnya sama dengan serat selulosa yang lain,kecuali derajat polimerisasinya lebih rendah karena terjadinya degredasi rantai polimer selama pembuatan seratnya.

Kekuatan serat rayon viskosa dalam keadaan kering 2,6 gram/denier dengan mulur 15% dan dalam keadaan basah 1,4 gram/denier dengan mulur 25%. Sedangkan elastisitas seratnya kurang bagus. Moisture regain serat rayon dalam keadaan standar 12-13%. Dalam keadaan kering, rayon viskosa merupakan

isolator listrik yang baik, tetapi uap air yang diserap akan mengurangi daya isolasinya.

Rayon viskosa tahan terhadap penyeterikaan, tetapi oleh pemanasan yang lama warnanya akan berubah menjadi kuning. Sedangkan oleh penyinaran kekuatannya akan berkurang. Rayon viskosa cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas, terutama dalam keadaan panas tetapi tahan terhadap pelarut untuk pencucian kering (dry-cleaning). Sedangkan jamur akan menyebabkan kekuatan berkurang serta warna.

Rayon viskosa banyak dipergunakan untuk pakaian untuk tekstil rumah tangga umpama kain tirai, kain penutup kursi, taplak meja, sprei dan pakaian dalam. Rayon viskosa baik untuk kain lapis karena tahan gesekan, berkilau dan licin. Campuran rayos viskosa - poliester digunakan untuk bahan pakaian.

Gambar 1.2. Benang Serat Rayon

Gambar 1.3. Kain Serat Rayon

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1. Spesifikasi Produk

Pada prinsipnya, mula-mula proses pembuatan benang dilakukan dengan mengambil segumpal serat dengan tangan kiri dan kemudian dengan tangan kanan serat-serat tersebut ditarik sedikit demi sedikit sambil memutarnya untuk memberikan ikatan antar serat (twist) sampai mencapai kekuatan yang dikehendaki. Benang yang telah jadi kemudian digulung pada sepotong kayu.

Target produksi benang carded poliester-rayon (65%/35%) pada perancangan ini untuk produk benang dengan nomor benang Ne_1 40. Dasar perhitungan ini dimaksudkan untuk menentukan perancangan kebutuhan bahan baku, kebutuhan mesin, produk yang dihasilkan dan faktor pendukung lainnya.

Untuk memudahkan penyetelan mesin-mesin produksi dan menghasilkan kualitas suatu benang carded poliester-rayon (65%/35%) yang sesuai dengan standar atau target yang ingin dicapai, maka diperlukan spesifikasi bahan baku serat seperti di bawah ini.

Rencana spesifikasi produk benang carded poliester-rayon pada perancangan ini ditargetkan dapat memenuhi standar kualitas produk yang sesuai dengan Standar Industri Indonesia.

Rincian data produk benang poliester-rayon (65%/35%) disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 : Standar Mutu Benang Tunggal Carded Poliester-Rayon (65%,35%)

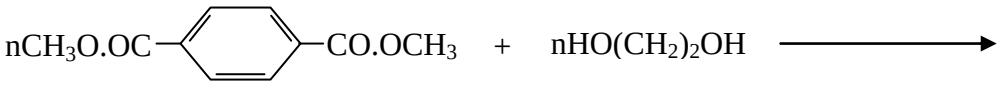
No. Benang		Antihan		Kekuatan Benang Minimum			Ketidakrataan Benang Minimum	
Tex	Ne_1	TPM	TPI	mN/helai	gr/helai	lbs/lea	U% atau CV%	
19,8	30	626-799	15,9-20,3	3806	388	94	14,0	17,5
14,8	40	720-921	18,3-23,4	2855	291	63	15,5	19,4
14,1	42	740-945	18,8-24,0	2717	277	59	15,8	19,8

2.2. Spesifikasi Bahan Baku

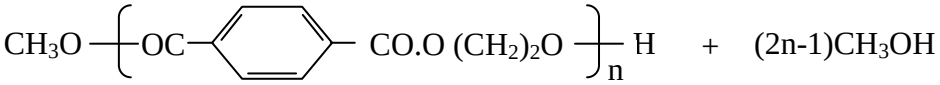
Untuk menopang target kualitas produk benang carded, maka saya menetapkan standar kualitas bahan baku serat yang digunakan sebagai berikut :

2.2.1. Serat Poliester

Poliester merupakan serat sintetis yang paling banyak dikenal. Serat poliester (jenis terylene) dibuat dari dimetil ester asam tereftalat dengan etilena glikol yang reaksinya sebagai berikut:



Dimetil Ester Asam Tereftalat Etilena Glikol



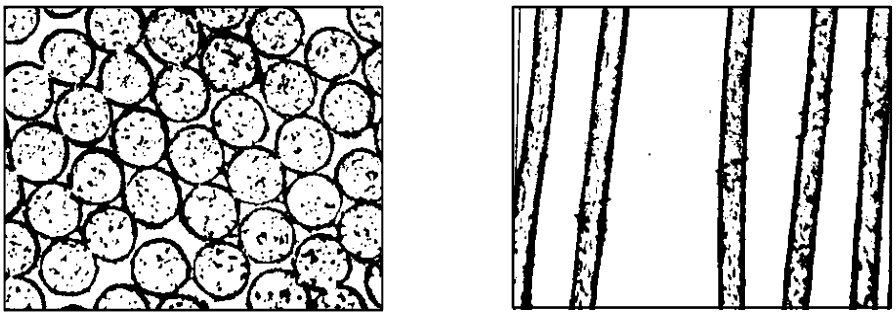
Terylene

Gambar 2.1 : Reaksi Pembuatan Poliester

Kualitas benang atau kain poliester ditunjukkan oleh sifat-sifat serat, baik sifat-sifat fisik, mekanik dan sifat-sifat kimia serat sebagai berikut :

Sifat-sifat Fisik Poliester

Moisture regain dalam keadaan standar sebesar 0,4%, sedangkan dalam keadaan RH (relatif humadity) 100% sebesar 0,6-0,8%. Berat jenis poliester sebesar 1,38, dengan warna kuning gading, sehingga kadang-kadang perlu diputihkan. Poliester lebih mudah menimbulkan listrik statis dibandingkan dengan serat-serat yang lain yang bersifat peka terhadap panas. Serat poliester berbentuk silinder dengan penampang lintang bulat seperti pada Gambar 2.2 berikut.



Penampang Lintang Penampang Bujur

Gambar 2.2 : Penampang Serat Poliester

Sifat-sifat Mekanik Poliester

Kekuatan terylene 4,5-7,5 gram/denier dengan mulur dari 7,5%-25% tergantung dari jenisnya. Untuk dacron kekuatannya sebesar 4,0-6,9 gram/denier dengan mulur 11%-40%. Kekuatan dan mulur dalam keadaan basah sama dengan dalam keadaan kering. Elastisitas poliester sangat baik sehingga kain poliester tahan kusut. Jika filamen poliester ditarik dan kemudian dilepaskan pemulihan yang terjadi dalam semenit adalah sebagai berikut :

- Penarikan 2%..... pulih 97%
- Penarikan 4%..... pulih 90%
- Penarikan 8%..... pulih 80%

Modulus awal poliester cukup tinggi. Pada pembebanan 0,9 gram/denier poliester hanya mulur 1%, dan pada pembebanan 1,75 gram/denier hanya mulur 2%, sedangkan rayon (rayon asetat) dalam keadaan tersebut sudah putus. Modulus yang tinggi menyebabkan poliester pada tegangan kecil didalam penggulungan tidak akan mulur. Poliester relatif lebih tahan terhadap sinar matahari dibandingkan serat-serat pada umumnya. Dan yang penting bagi poliester lebih tahan terhadap proses pembakaran.

Sifat-sifat Kimia Poliester

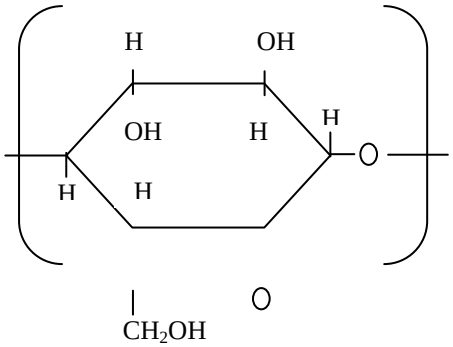
Poliester tahan terhadap asam lemah meskipun pada suhu mendidih, dan tahan asam kuat pada suhu dingin. Poliester juga tahan terhadap basa lemah, tetapi kurang tahan basa kuat. Poliester tahan zat oksidator, alkohol, keton, sabun, dan zat-zat untuk pencucian kering. Poliester tahan terhadap serangan mikroba.

Pada perancangan pabrik pemintalan ini, pengadaan bahan baku serat poliester diperoleh dari PT. TIFICO dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Kehalusan (denier) : 1,5 D
- Panjang serat (mm) : 38
- Kekuatan (gram/denier) : 7,1
- Mulur (%) : 21±4
- Moisture regain (%) : 0,4

2.2.2. Serat Rayon Viskosa

Serat rayon viskosa merupakan serat selulosa yang diregenerasi (berupa pulp) yang pembuatannya melalui tahapan proses perendaman, penuaan, xantatasi atau sulfitasi, pencampuran, pemeraman, pemintalan, dan pemurnian. Struktur rayon viskosa sama dengan serat selulosa kecuali derajat polimerisasinya lebih rendah karena terjadi degradasi rantai polimer selama pembuatannya. Struktur molekul selulosa digambarkan sebagai berikut :

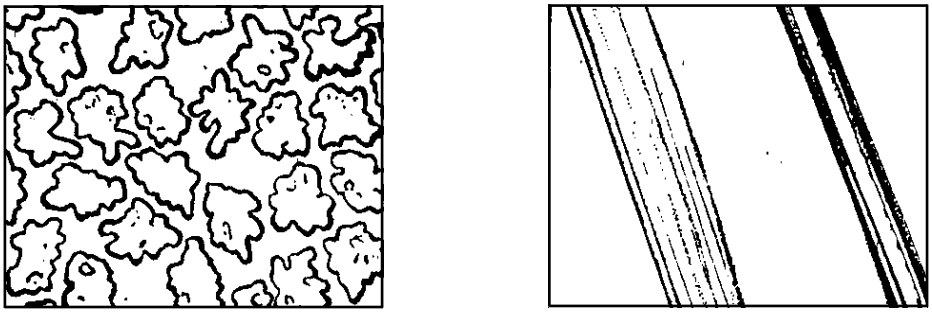


Gambar 2.3 : Struktur Molekul Selulosa

Seperti halnya serat-serat lain, kualitas benang dan kain dari rayon ditunjukkan oleh sifat-sifat fisik, mekanik dan sifat-sifat kimia serat sebagai berikut :

Sifat-sifat Fisik Rayon Viskosa

Moisture regain serat rayon dalam keadaan standar sebesar 12-13% dengan berat jenis sebesar 1,52. Dalam keadaan kering rayon viskosa merupakan isolator listrik yang baik tetapi uap air yang diserap oleh serat rayon dapat mengurangi daya isolasinya. Penampang bujur serat rayon viskosa seperti silinder bergaris dengan penampang lintang sebagaimana disajikan pada Gambar 2.4.



Penampang Lintang Penampang Bujur

Gambar 2.4 : Morfologi Serat Rayon

Sifat-sifat Mekanik Rayon

Kekuatan rayon viskosa kira-kira 2,6 gram per denier dalam keadaan kering dan kekuatan basahnya kira-kira 1,4 gram per denier dengan mulur 15% (keadaan kering) dan 25% (keadaan basah). Elastisitasnya rendah, apabila dalam proses pertenunan benangnya mendapat suatu tarikan mendadak kemungkinan benangnya tetap mulur dan tidak mudah kembali lagi. Penyinaran dapat mengurangi kekuatan serat rayon. Rayon viskosa tahan terhadap penyetrikaan tetapi pemanasan dalam waktu lama menyebabkan warnanya berubah menjadi kuning.

Sifat-sifat Kimia Rayon

Rayon viskosa lebih cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas, terutama dalam keadaan panas. Pengerjaan dengan asam encer pada suhu tinggi dapat merusak serat rayon viskosa. Rayon viskosa tahan terhadap pelarut-pelarut untuk pencucian kering. Jamur menyebabkan rayon viskosa berkurang kekuatannya dan menjadi berwarna.

Pada perancangan pabrik ini, pengadaan bahan baku serat rayon viskosa diperoleh PT. South Pacific Viscose dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Kehalusan (denier) : 1,5 D
- Panjang serat (mm) : 38
- Kekuatan (gram/denier) : 2,5
- Mulur (%) : 15
- Moisture regain (%) : 13

2.3. Pengendalian Kualitas

Untuk mendapatkan produk yang diinginkan sesuai dengan kriteria dan permintaan konsumen, langkah yang ditempuh adalah dengan pengendalian mutu terhadap hasil produk, karena pengendalian mutu akan menentukan kualitas barang yang dihasilkan. Pengendalian mutu sepenuhnya dilakukan oleh unit *quality control*. Dengan demikian tugas dari unit Quality Control adalah :

a) Untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan dari standar yang telah ditentukan.
b) Untuk mengetahui jumlah cacat produksi yang terjadi.
c) Untuk menjaga mutu hasil produksi agar sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Agar diperoleh mutu produk yang diinginkan, maka faktor-faktor yang mempengaruhi hasil suatu produk perlu diketahui, yaitu:

a) Bahan Baku

   Bahan baku dengan kualitas yang baik akan menghasilkan suatu produk yang baik pula, begitu pula sebaliknya. Produksi akan memberikan manfaat yang baik terhadap produk maupun ketahanan alat dan mesin.

b) Mesin dan alat-alat produksi

   Pemakaian alat-alat dan mesin-mesin yang sesuai dengan kapasitas produksi, kemampuan dan pemakaiandalam aspek produksi akan memberikan manfaat yang baik terhadap produk maupun ketahanan alat dan mesin.

c) Manusia (SDM)

Tersedianya Sumber Daya Manusia (SDM) yang terdidik, terampil dan berpengalaman akan menunjang pemenuhan kualitas produk yang baik.

d) Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja yang dapat mendukung pemenuhan penjamin kualitas adalah terciptanya lingkungan kerja yang baik, suhu udara dan kelembapan yang nyaman, demi terpenuhinya kelancaran produksi.

Pelaksanaan pengendalian mutu dalam prarancangan pabrik denim ini dilakukan sepanjang unit proses produksi, yaitu meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses dan pengendalian kualitas produk.

2.3.1. Pengendalian Kualitas Bahan Baku (serat tekstil)

Untuk menjaga bahan baku dari kerusakan-kerusakan maupun penyimpangan standar mutu serat, maka perusahaan menetapkan untuk melakukan langkah pengendalian terhadap bahan baku sebelum proses produksi dilakukan.

Bahan baku (serat) yang baru datang dicek di laboratorium dalam hal ,berat/bale,kehalusan, panjang staple, kekuatan, grade yang terdiri atas color of fibre,clean dust dan kedewasaan serat.

3.2.2. Pengendalian Kualitas Proses Produksi

Tahap pengendalian kualitas pada proses produksi dilakukan per-unit proses, sejak dari proses blowing, carding, drawing, roving, ring spinning dan sampai proses winding. Secara umum pengendalian mutu proses dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu :

1. Pengawasan proses secara langsung

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

2. Pengawasan kondisi parameter mesin

   Pada pengawasan proses dengan cara ini lebih ditekankan pada parameter–parameter mesin produksi yang sedang berjalan. Misalnya tegangan lusi pada proses weaving, kecepatan berjalannya benang pada proses penganjian, dan lain-lain. Apabila tidak sesuai dengan standar maka harus diatur lagi setting mesinnya agar memenuhi standart yang telah ditentukan.

3. Pengawasan melalui panel kendali dan pengawasan secara otomatis.

   Pengendalian proses secara otomatis yang terdapat dalam mesin produksi misalnya penjagaan pada benang yang putus, kurangnya air, kurangnya larutan dan suhu yang berlebih. Apabila terjadi

penyimpangan terhadap bahan baku selama proses, maka secara otomatis mesin produksi akan berhenti.

3.2.3. Pengendalian Kualitas Produk

Sebagaimana telah diterangkan pada sub-bab 3.2 bahwa langkah evaluasi sebetulnya dilakukan sejak persiapan bahan baku (serat), saat proses produksi dan sampai produk akhir. Dengan demikian pengendalian produk (kualitas benang) dalam hal ini merupakan langkah re-evaluasi agar produk benang betul-betul sesuai dengan standar, dan apabila terjadi penyimpangan dijadikan sebagai koreksi ulang untuk memperbaiki kualitas proses.

Blowing

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin blowing :

- Cotton fiber blending.
- Evenness
- CV %.
- Waste.
- Kekuatan benang.

Spinning

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin spinning :

- Nomor benang (Ne).
- Kekuatan benang.
- TPI (twist per inch).
- Ketidakrataan benang (u%).Dampak atau efek dari u% akan tampak pada saat proses treatment seperti pencelupan (dyeing). Dyeing pada benang dengan u% tinggi akan menyebabkan kualitas pencelupan yang tidak rata atau kurang baik. Angka minimal u% untuk benang 40 CM adalah 11% dan untuk benang 40 CD adalah 13%. Namun saat ini, untuk benang 40 CD diusahakan agar mencapai 12% dengan cara penggantian top roll (maksimal lima tahun sekali) dan ring plange (minimal sepuluh tahun sekali).
- Antihan/twist yang terdapat pada benang.
- Mulur benang.
- Bulu benang.
- Thin per 1000 meter.
- Thick per 1000 meter.
- Nep per 1000 meter.

Roving

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin roving :

- Kekuatan benang.
- Ketidakrataan benang (u%).
- CV.

Drawing

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin drawing :

- Kekuatan benang.
- Ketidakrataan benang (u%).
- CV %.
- Evenness.

Carding

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin carding :

- Neps.
- Ketidakrataan benang (u%).
- CV %.
- Waste.

Winding

Tahap pengendalian kualitas benang pada tahap ini dilakukan setelah proses di mesin winding. Point-point yang dievaluasi antara lain meliputi : Unevenness (U %), dimaksudkan untuk mengetahui perubahan ketidakrataan benang setelah proses winding (idealnya ketidakrataan hasil benang di mesin winding lebih kecil dari hasil benang di mesin ring spinning).

- Nomor benang.
- Splicing, yaitu untuk mengetahui kondisi sambungan yang diakibatkan pemutusan dan penyambungan oleh mesin winding (kekuatan sambungan idealnya sebesar 80% dari kekuatan benang).
- Yarn weight cone, untuk mengetahui berat cone dengan cara ditimbang.
- Moisture regain (%), adalah kadar air didalam benang (campuran poliester-rayon).

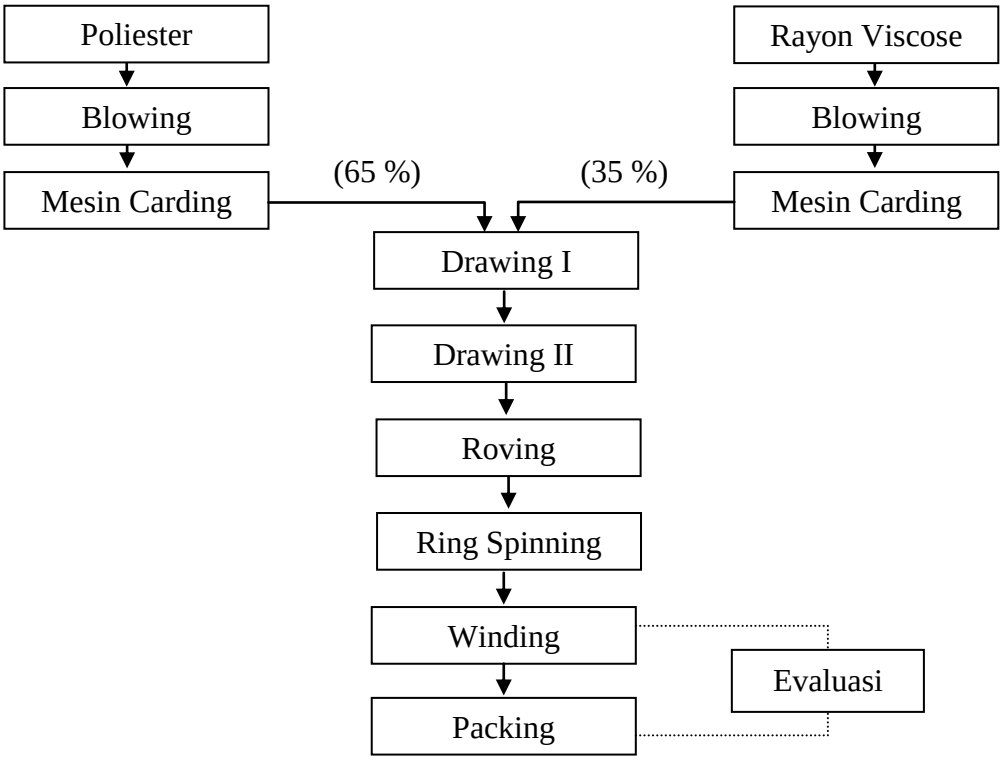
BAB III

PERANCANGAN PROSES

Untuk mendukung target produk yang telah ditetapkan maka perancangan proses pembuatan benang carded poliester-rayon ini disetting sedemikian rupa dengan cara memilih mesin-mesin produksi yang selektif dan dengan proses persiapan yang optimal.

3.1. Uraian Proses Pembuatan Benang Poliester-Rayon (65%/35%)

Pada prinsipnya pemintalan benang staple merupakan transformasi dari serat menjadi benang melalui proses pembukaan, pemisahan, pensejajaran, peregangan, penggintiran dan penggulungan. Untuk benang campuran, karakteristik benang yang dihasilkan banyak ditentukan oleh dominasi prosentase serat-serat penyusun. Pada perancangan ini, benang carded yang ditargetkan berupa benang carded poliester-rayon dengan komposisi 65%/35%. Alur proses pembuatan benang carded ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 : Proses Pembuatan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

Penjelasan secara detail untuk tiap tahapan proses pada pemintalan benang carded poliester-rayon (65%/35%) sebagai berikut :

3.1.1. Proses Persiapan Pemintalan

Proses persiapan dimaksudkan untuk mempersiapkan bahan baku yang akan di proses di unit blowing. Proses persiapan pada tahap ini antara lain:

- Mengkondisikan serat dengan cara membuka dan membiarkan bal-bal serat agar diperoleh regain serat yang sesuai dengan ketentuan standar (RH 65%, T= 27 ^{o}C).
- Mempersiapkan jumlah bahan baku serat yang dibutuhkan dengan cara penimbangan.

3.1.2. Proses di Unit Blowing

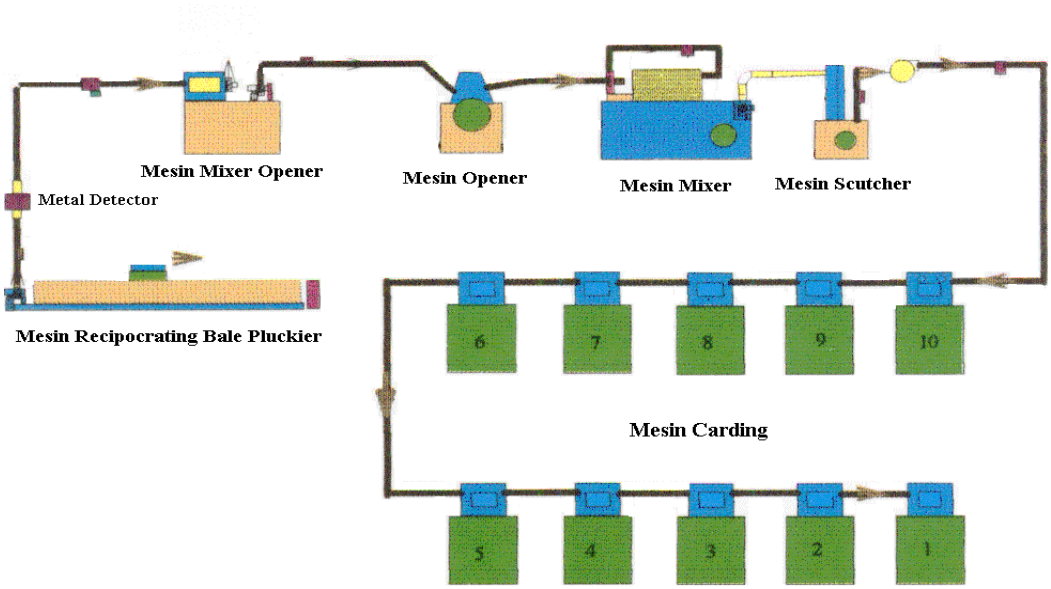
Serat poliester dan rayon diproses pada unit blowing secara terpisah agar prosentase campuran serat sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Prinsip kerja di mesin blowing sebagai berikut :

- Membuka gumpalan serat, sehingga didapat gumpalan serat yang lebih kecil.
- Mencampur serat yang berasal dari beberapa serat yang diambil.
- Membersihkan kotoran yang ada pada serat.

Mesin-mesin yang dipakai pada unit blowing terdiri dari mesin recipocrating bale pluckier, mesin mixer opener, mesin opener, mesin mixer dan mesin scutcher. Secara garis besar tahapan proses di unit blowing sebagai berikut :

Serat poliester/rayon yang dihisap oleh mesin recipocrating bale pluckier akan dibuka oleh gerakan beater sehingga gumpalan serat menjadi terurai. Sebelum masuk ke mesin berikutnya serat-serat dilewatkan ke metal detector yang berupa magnet, sehingga kemungkinan adanya logam-logam yang melewatinya dapat menempel. Serat selanjutnya masuk ke mesin mixer opener untuk dicampur dan dibuka lebih lanjut agar kotoran-kotoran dan serat pendek dapat dipisahkan. Proses berikutnya dimesin opener ; pada mesin ini serat-serat dibuka dan

dibersihkan oleh enam buah rol berpaku sehingga kotoran jatuh ke grid bars. Serat kemudian diproses di mesin mixer agar serat benar-benar tercampur secara homogen. Pada mesin ini kotoran-kotoran dan serat-serat pendek yang masih tersisa dapat dihilangkan. Tahapan terakhir pada unit blowing adalah di mesin scutcher ; hasil mesin ini berupa serat yang langsung disuapkan ke mesin carding (lap-less). Tahapan proses di unit blowing dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.2 : Tahapan Proses di Unit Blowing

Untuk gambar teknis proses di unit blowing terdapat pada lampiran. Sedangkan jalannya proses di unit blowing yang terdiri dari mesin recipocrating bale pluckier, mesin mixer opener, mesin opener, mesin mixer dan mesin scutcher dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.1.2.1. Mesin Recipocrating Bale Pluckier

Mesin *recipocrating bale pluckier* merupakan rangkaian pertama dari mesin *blowing* dengan menggunakan sistem *blendomat. Bal-bal poliester/rayon* (1) yang berjajar di dalam suatu lay down, dihisap oleh *detacher* (2) dan dicabik-cabik oleh *beater* (3). Serat kemudian dihisap oleh *fan* dan didorong menuju ke mesin *mixer opener*.

Gambar 3.3 : Gambar Mesin Recipocrating Bale Pluckier

3.1.2.2. Mesin Mixer Opener

Di mesin *mixer opener*, selanjutnya serat serat menempel pada permukaan screen (4) yang terhubung dengan *fan* sehingga kotoran-kotoran dan serat-serat

pendek terhisap, selanjutnya serat diambil oleh *doffer strip* (5) dan jatuh di atas *feed lattice* (3). *Photo* electric relay (2) mengindikasikan mesin berhenti jika gumpalan serat yang jatuh ke *feed lattice* terlampau banyak. Serat yang disuapkan oleh *feed lattice* kemudian menuju *spike lattice* (7). Gumpalan serat dapat terbuka dengan bantuan *consolidating lattice* (6). Gumpalan serat yang sudah terbuka kemudian diratakan oleh *evener roll* (8) dan dipukul oleh *beater* (9) sehingga gumpalan serat lebih terbuka dan kotoran-kotoran jatuh ke penyaring *grid bars* (10). Selanjutnya serat masuk ke mesin *opener*.

Gambar 3.4 : Gambar Mesin Mixer Opener

3.1.2.3. Mesin Opener

Pada mesin ini serat dipukul-pukul dan dibuka oleh enam buah *beater* (1). Pada saat bersamaan kotoran dapat terpisahkan dan jatuh melalui lubang *grid bars* (2). Selanjutnya serat dihisap oleh fan dan masuk ke mesin *mixer*.

Gambar 3.5 : Gambar Mesin Opener

3.1.2.4. Mesin Mixer

Serat yang masuk ke mesin *mixer* menempel dan melewati permukaan *dust cage* (1) yang permukaannya berlubang-lubang sehingga kotoran-kotoran dan serat-serat pendek dapat dihisap oleh *fan*. Serat yang menempel pada permukaan *dust cage* dilepas oleh *doffer strip* (2). *Photo electric relay* (3) bisa mengindikasikan mesin berhenti jika gumpalan serat yang tertampung berlebihan. Serat kemudian disuapkan ke *wood roll* (4) dan dipadatkan oleh *steel roll* (5).

Kemudian serat diuraikan oleh *compound beater* (6) sehingga kotoran-kotoran jatuh dan masuk ke *grid bars* (7) yang selanjutnya disuapkan oleh *delivery lattice* (9) yang dibantu oleh *spike roll* (8). *Photo electric relay* (10) mengindikasikan mesin berhenti jika serat-serat yang tertampung berlebihan. Serat yang menempel pada *dust cage* (11) yang berfungsi sebagai penghisap kotoran dan serat-serat pendek, dilepas dan disuapkan oleh *doffer strip* (12). Serat yang disuapkan *delivery lattice* diatur ketebalannya oleh *swing plate* (13), selanjutnya diambil oleh *spike lattice* (14) dan diratakan oleh *evener roll* (15). Serat diambil dan dilempar oleh *stripping beater* (16) dan jatuh pada penampung yang dilengkapi dengan *photo electric relay* (17), kemudian serat disuapkan oleh *delivery roll* (18) dan masuk ke mesin *scutcher*.

Gambar 3.6 : Gambar Mesin Mixer

3.1.2.5. Mesin Scutcher

Setelah ke mesin *scutcher*, serat diambil oleh *spike roll* (1) menuju *pedal roll* (2). Ketebalan susunan serat diatur oleh *evener device* (3) yang kemudian serat diorientasikan kembali oleh *compound beater* (4) sehingga kotoran yang masih tersisa jatuh ke *grid bars* (5). Selanjutnya serat-serat pedek dan kotoran-kotoran dapat disaring melalui *dust cage* (6). Serat yang menempel pada *dust cage* kemudian dilepas dan di padatkan oleh *press roll* (7), yang selanjutnya dibentuk menjadi lembaran oleh *top callender roll* (8) dan *bottom callender roll* (10). Serat (lap-less) kemudian langsung disuapkan ke mesin *carding* untuk diproses lebih lanjut. Untuk gambar teknis proses di scutcer terdapat pada lampiran.

Gambar 3.7 : Gambar Mesin Scutcher

3.1.3. Proses di Mesin Carding

Pada proses ini bahan yang masuk berupa serat (lap-less*)*. Prinsip kerja di mesin carding sebagai berikut :

- Membuka gumpalan-gumpalan serat lebih lanjut, sehingga serat-seratnya terurai satu sama lain.
- Membersihkan kotoran-kotoran yang mungkin masih tersisa.
- Memisahkan serat-serat yang pendek dari serat-serat yang panjang (main fibre).
- Membentuk serat-serat yang sudah sejajar menjadi sliver dengan arah serat ke sumbu sliver (pensejajaran).

Untuk gambar teknis proses di mesin carding terdapat pada lampiran. Sedangkan jalannya proses di mesin carding sebagai berikut :

Lapless (1) yang berasal dari mesin *scutcher* disuapkan oleh *feed rol* (2) di mesin *carding*. Karena perputaran *feed roll*, maka lapisan serat bergerak ke kanan dan dipukul oleh *taker in* (3) yang mempunyai permukaan seperti gergaji sehingga lapisan serat menjadi terbuka dan kotoran-kotorannya dapat dipisahkan. Kemudian lapisan serat dibawa ke posisi depan sampai bertemu dengan *silinder* (4) yang bergerak lebih cepat dari *taker in*. Karena arah jarum-jarum pada permukaan *silinder* kedudukannya searah dengan jarum-jarum *taker in* yang bergerak lebih lambat, maka serat-serat yang ada dipermukaannya dipindahkan ke permukaan *silinder*. Serat-serat yang menempel pada permukaan *silinder* terus dibawa ke atas menuju *top flat* (6) yang permukaannya dipenuhi jarum-jarum

yang bergerak sangat lambat searah dengan putaran *silinder*. Karena gerakan permukaan *silinder* jauh lebih cepat dari pada kecepatan *top flat* dan kedudukan jarum-jarum *top flat* dan jarum-jarum *silinder* ujungnya saling berhadapan, maka lapisan serat yang terdapat di antara kedua permukaan dapat tergaruk dan terurai. Dengan adanya gaya sentrifugal, maka serat-serat yang pendek terdampar pada jarum-jarum *top flat* , yang kemudian dilepaskan oleh *sisir top flat* (14). Dari *silinder* selanjutnya serat dipindahkan ke permukaan *doffer* (5) sehingga seratnya dapat diluruskan. *Doffer comb* (7) berfungsi sebagai pengelupas lapisan serat (web) dari permukaan *doffer*. Web yang terbentuk, kemudian masuk menuju ke *terompet* (8) untuk disatukan. Selanjutnya digilas oleh *calender rol* (9) dan keluar berbentuk bulat panjang yang disebut *sliver* (10). Sliver kemudian masuk ke *coiler* (12) yang berfungsi untuk mengatur penempatan sliver di dalam *can* (11). Can dapat berputar oleh adanya perputaran *turn table* (13). Visualisasi mesin *carding* disajikan pada Gambar 3.8.

Gambar 3.8 : Gambar Mesin Carding

3.1.4. Proses di Mesin Drawing

Proses selanjutnya di mesin drawing. Sliver hasil proses di mesin carding diluruskan dan disejajarkan kearah sumbu sliver, diperbaiki kerataannya dan disesuaikan dengan berat persatuan panjang [9]. Proses di mesin drawing ada dua tahapan yaitu drawing I dan drawing II. Proses ini dilakukan untuk memperoleh hasil sliver yang lebih baik.

Untuk gambar teknis proses di mesin drawing terdapat pada lampiran. Sedangkan **j**alannya proses di mesin drawing adalah sebagai berikut :

Hasil dari mesin *carding* yang berupa sliver di dalam *can* (1), disusun dan diatur di belakang mesin. Sliver carding dilewatkan pada *rol pengantar sliver* (2) kemudian melalui *traverse guide* (3), dan *rol penyuap* (4). S*top motion* (5) dapat mengindikasikan warna merah jika ada sliver yang putus. Sliver secara bersama-sama dilewatkan pada pasangan *rol peregang* (6) yang dilengkapi dengan *apron pembersih* (7). Karena kecepatan permukaan rol-rol yang berturut-turut makin cepat, maka sliver mengalami proses penarikan dan peregangan yang besarnya mencapai 8 kali lipat, sehingga serat-serat yang masih mengalami tekukan-tekukan dapat diluruskan karena adanya gesekan-gesekan antar serat. Sliver yang keluar dari *rol depan* masing-masing berbentuk seperti pita yang berdampingan satu sama lain selanjutnya terus disatukan melalui *terompet* (8), kemudian masuk ke *rol penggilas* (9) dan *coiler* (10) yang berfungsi mengatur posisi di dalam *can* (11) dengan dibantu oleh putaran *turn table* (12). Hasil akhir dari proses di mesin

drawing ini berupa sliver campuran. Visualisasi mesin *drawing* disajikan pada Gambar 3.9

Gambar 3.9 : Gambar Mesin Drawing

3.1.5. Proses di Mesin Roving

Rangkaian proses berikutnya di mesin roving. Pada mesin ini sliver drawing akan diregangkan, diluruskan, diberi antihan dan digulung pada bobbin roving [9]. Untuk gambar teknis proses di mesin roving terdapat pada lampiran. Sedangkan jalannya proses di mesin roving :

Can yang berisi *sliver drawing* (1) ditempatkan di belakang mesin, kemudian dilewatkan pada *sliver guide* (2). Dari *sliver guide* kemudian sliver diteruskan ke *terompet* (3). Selanjutnya sliver-sliver tersebut disuapkan ke *rol-rol peregang* (4) yang terdiri dari 4 *rol atas* dan 4 *rol bawah*. Seperti halnya di mesin

drawing, sliver pada *rol-rol peregang* ini mengalami proses peregangan yang menyebabkan diameter sliver menjadi lebih kecil dan relatif lebih rata dibandingkan kondisi sebelumnya. Sebelum masuk ke pasangan *rol* paling depan, sliver terlebih dahulu dilewatkan melalui *colector* (6) untuk dikumpulkan. Setelah keluar dari *rol-rol peregang*, sliver kemudian masuk ke *flyer* (7). Karena kecepatan pasangan *rol depan* lebih lambat dari *flyer*, maka sliver akan mengalami antihan. Selanjutnya sliver digulung dalam *bobbin cheese* (9). Proses terjadinya penggulungan karena kecepatan permukaan *spindle* (10) lebih besar dari pada *flyer*. Visualisasi mesin *roving* disajikan pada Gambar 3.10.

Gambar 3.10 : Gambar Mesin Roving

3.1.6. Proses di Mesin Ring Spinning

Tahap selanjutnya di mesin ring spinning. Pada mesin ini roving akan diregangkan, diluruskan, diberi antihan dan digulung pada bobbin tube [9]. Hasil dari mesin ring spinning sudah berupa benang.

Jalannya proses di mesin ring spinning :

Gulungan roving (2) dipasang pada *bobbin holder* (1). Roving tersebut dilewatkan melalui *guide* (3) dan *terompet* (4), kemudian diregangkan oleh *rol-rol peregang* (5). Peregangan terjadi karena gerakan permukaan rol depan lebih cepat dari *rol tengah* dan gerakan *rol tengah* lebih cepat dari *rol belakang*. Selanjutnya benang keluar melewati *ekor babi* (8) lalu menuju ke *traveler* (11) yang berputar searah dengan putaran *spindle* (13). Traveler didalam *ring flange* (12) berputar karena adanya putaran *spindle* (13). Terjadinya antihan karena adanya perbedaan kecepatan permukaan antara *spindle* (13) yang bergerak lebih cepat dengan pasangan *rol depan* yang bergerak lebih lambat. *Baloning control* (9) berfungsi untuk membatasi benang agar tidak keluar dari jalur yang di akibatkan oleh efek kecepatan putaran *traveler*. Penggulungan benang pada *bobbin* (10) terjadi karena perbedaan kecepatan antara putaran *spindle* (berputar lebih cepat) dengan *traveler* (berputar lebih lambat). *Rem spindle* (14) akan bekerja jika benang putus atau gulungan benang penuh. Visualisasi mesin ring spinning disajikan pada Gambar 3.11.sedangkan Untuk gambar teknis proses di mesin ring spinning terdapat pada lampiran.

Gambar 3.11 : Gambar Mesin Ring Spinning

3.1.7. Proses di Mesin Winding

Proses yang terakhir dari rangkaian pembuatan benang carded poliester-rayon (65%/35%) adalah di mesin winding. Fungsi utama dari mesin winding adalah menggulung benang dalam bentuk cone sekaligus meningkatkan kualitas benang yang dihasilkan oleh mesin ring spinning.

Untuk gambar teknis proses di mesin winding terdapat pada lampiran. Sedangkan jalannya proses di mesin winding :

Benang dalam bentuk *bobbin tube* (1) dilewatkan pada *tension* (2) untuk diatur tegangannya. Benang kemudian masuk pada y*arn cleaner* (3) yang berfungsi sebagai peraba benang dan dapat memotong benang jika tidak sesuai dengan standar. Jika terjadi pemutusan benang, maka *splicer* (4) dapat menyambungnya kembali. Benang kemudian digulung pada *bobbin cone* (6) yang pengaturan gulungannya diatur oleh *cone drum* (5). *Cone drum* berputar secara aktif, sedangkan *bobbin cone* berputar pasif. Visualisasi mesin winding disajikan pada Gambar 3.12.

3.1.8. Evaluasi dan Packing

Sebelum proses pengepakan dilakukan, cone-cone hasil mesin winding di evaluasi terlebih dahulu dengan cara menimbang berat cone, mengecek kondisi gulungan, memeriksa ujung benang dan pemberian label produk.

Sistem packing dilakukan berdasarkan nomor benang (kesamaan nomor benang) dan jumlah cone dalam satu box.

3.2. Spesifikasi Alat/Mesin Proses

Mesin-mesin yang dipakai dalam pabrik pemintalan poliester-rayon (65%/35%) tergolong mesin baru, dengan efisiensi mesin yang sangat baik, sehingga target kualitas benang dapat dicapai. Negara yang menjadi tujuan pembelian mesin-mesin produksi berasal dari kawasan asia yang jaraknya lebih dekat sehingga mudah dalam hal pengadaan mesin maupun suku cadangnya. Mesin-mesin tersebut juga didukung oleh jaminan/garansi masa percobaan serta adanya fasilitas servis instalasi setting mesin dan servis advisor/konsultasi.

Spesifikasi masing-masing mesin yang digunakan pada proses produksi pemintalan benang carded poliester-rayon adalah sebagai berikut :

1) Mesin blowing

Merk	: Qing Dao
Tahun	: 2002
Buatan	: Taiwan

Harga : $ 142.011,00

2) Mesin carding

Merk : Qing Dao

Type : A 186 G

Tahun : 2002

Buatan : Taiwan

Jumlah delivery/mesin : 1

Panjang : 3,6 meter

Lebar : 1,9 meter

Harga : $ 36.686,00

3) Mesin drawing

Merk : Shanghai

Type : FA 313

Tahun : 2002

Buatan : RRC

Jumlah delivery/mesin : 2

Panjang : 4,8 meter

Lebar : 1,7 meter

Harga : $ 42.603,00

4) Mesin roving

Merk : Qing Dao

Type : A 458

Tahun : 2002

Buatan : Taiwan

Jumlah Spd/mesin : 120

Panjang : 14,7 meter

Lebar : 1,25 meter

Harga : $ 54.437,00

5) Mesin ring spinning

Merk : Shanghai

Type : FA 503

Tahun : 2002

Buatan : RRC

Jumlah spd/mesin : 480

Panjang : 16,5 meter

Lebar : 1,05 meter

Harga : $ 71.005,00

6) Mesin winding

Merk : Murata

Type : Magazine (7-2)

Tahun : 2002

Buatan : Jepang

Jumlah delivery/mesin : 60

Panjang : 24,9 meter

Lebar : 1,3 meter

Harga : $ 48.520,00

3.3. Perancangan Proses dan Produksi

Perhitungan desain Perancangan proses dan Produksi pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon (65%/35%) dimaksudkan agar mendukung analisa dalam merancang pabrik pemintalan karena itu perancangan produksi pada tiap-tiap tahapan proses bisa menetapkan antara lain ; produksi/spindel atau per dellivery, jumlah bahan baku yang dibutuhkan dan kebutuhan mesin dirancang sebagai berikut

3.3.1. Mesin Ring Spinning

Dalam merancang proses yang didasarkan pada spesifikasi produk dapat dilakukan perhitungan-perhitungan teknis didasarkan pada gearing diagram mesin ring spinning seperti terlampir pada lampiran gambar a.1. Gearing tersebut digunakan untuk menghitung besarnya draft, TPI, dan nomor benang.

Spesifikasi desain proses sebagai berikut :

- Twist change wheel (TCW) : 39 T
- Draft change wheel (DCW) : 30 T
- Jumlah limbah L (%) : 2,5
- Nomor keluar (Ne_1) : 40
- Jumlah rangkapan : 1

a) Draft

Penentuan besarnya mechanical draft (MD) diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$MD = \frac{\text{Kecepatan permukaan front roll}}{\text{Kecepatan permukaan back roll}}$$

Sehingga besarnya mechanical draft adalah :

$$= \frac{1450 \times \frac{140}{160} \times \frac{33}{56} \times \frac{27}{74} \times \frac{58}{68} \times \frac{TCW\ (39)}{40} \times \pi \times 25\ mm}{1450 \times \frac{140}{160} \times \frac{33}{56} \times \frac{27}{74} \times \frac{58}{68} \times \frac{TCW\ (39)}{90} \times \frac{29}{79} \times \frac{DCW\ (30)}{78} \times \frac{47}{64} \times \frac{25}{60} \times \frac{52}{35} \times \pi \times 25\ mm}$$

$$= \frac{17.808,50103}{508,02413}$$

$$= 35,05444$$

Besarnya actual draft (AD) dihitung dengan menggunakan formula berikut :

$$AD = MD \times \frac{100}{100 - L\ (\%)}$$

Sehingga besarnya actual draft adalah :

$$= 35,05444 \times \frac{100}{100 - 2,5}$$

$$= 35,95327$$

b) Nomor benang

Besarnya nomor sliver roving yang disuapkan ke mesin ring spinning untuk menghasilkan benang dengan nomor Ne_1 40 dapat dicari dengan menggunakan formula :

$$Ne_1 \text{ roving} = \frac{\text{Nomor keluar}}{\text{Aktual draft}} \text{ x Jml rangkapan}$$

Sehingga nomor output (sliver) sebesar :

$$= \frac{40}{35{,}95327} \text{ x } 1$$

$$= 1.112555$$

c) Twist per inchi (TPI)

Penentuan besarnya TPI untuk nomor benang Ne_1 40 diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$TPI = \frac{\text{RPM Spindle}}{\text{Kecepatan permukaan front roll}} \qquad ...(1\text{-}4)$$

Sehingga besarnya twist per inchi adalah :

$$= \frac{1450 \text{ x } \frac{140}{160} \text{ x } \frac{250}{22}}{\frac{17.808{,}50103}{25.4}}$$

$$= \frac{14.417{,}61364}{701{,}12209}$$

$$= 20{,}56363$$

3.3.2. Mesin Roving

Dalam merancang proses yang didasarkan pada spesifikasi produk dapat dilakukan perhitungan-perhitungan teksnis didasarkan pada gearing diagram mesin roving seperti terlampir pada lampiran gambar b.1. Gearing tersebut digunakan untuk menghitung besarnya draft, TPI, dan nomor benang.

Spesifikasi desain proses sebagai berikut :

- Twist change wheel (TCW) : 40 T
- Draft change wheel (DCW) : 38 T
- Jumlah limbah L (%) : 1,0
- Ne_1 roving : 1,132
- Jumlah rangkapan : 1

a) Draft

Dengan menggunakan formula yang sama (1-1), besarnya mechanical draft (MD) diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{960 \times \frac{145}{325} \times \frac{48}{61} \times \frac{54}{42} \times \frac{TCW\ (40)}{56} \times \pi \times 28\ mm}{960 \times \frac{145}{325} \times \frac{48}{61} \times \frac{54}{42} \times \frac{TCW\ (40)}{56} \times \frac{19}{76} \times \frac{DCW\ (38)}{79} \times \pi \times 28\ mm}$$

$$= \frac{27.212,6847}{3.272,41145}$$

$$= 8,31579$$

Dengan menggunakan formula yang sama (1-2), besarnya actual draft (AD) diperoleh sebagai berikut :

$$= 8{,}31579 \times \frac{100}{100 - 1{,}0}$$

$$= 8{,}399788$$

b) Nomor benang

Dengan menggunakan formula yang sama (1-3), nomor benang drawing II diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{1{,}132}{8{,}399788} \times 1$$

$$= 0{,}134765$$

c) Twist per inchi (TPI)

Dengan menggunakan formula yang sama (1-4), besarnya TPI diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{960 \times \frac{145}{325} \times \frac{40}{30} \times \frac{33}{27}}{\frac{27.212{,}6847}{25{,}4}}$$

$$= \frac{697{,}98291}{1.071{,}36554}$$

$$= 0{,}65149$$

3.3.3. Mesin Drawing II

Dalam merancang proses ini yang didasarkan pada spesifikasi produk dapat dilakukan perhitungan-perhitungan teksnis didasarkan pada gearing diagram mesin drawing seperti terlampir pada lampiran gambar c.1. Gearing tersebut digunakan untuk menghitung besarnya draft dan nomor benang.

Spesifikasi desain proses sebagai berikut :

- Draft change wheel (DCW) : 52 T
- Jumlah limbah L (%) : 0,3
- Ne_1 drawing II : 0,130
- Jumlah rangkapan drawing : 8 (yang terdiri atas %age campuran Rayon dan Poliester).

a) Draft

Besarnya mechanical draft (MD) diperoleh dengan formula berikut :

$$MD = \frac{\text{Kecepatan calender roll}}{\text{Kecepatan back roll}}$$

Sehingga besarnya mechanical draft adalah :

$$= \frac{1470 \times \frac{210}{150} \times \pi \times 50 \text{ mm}}{1470 \times \frac{210}{150} \times \frac{34}{81} \times \frac{43}{61} \times \frac{45}{52} \times \frac{DCW\ (52)}{87} \times \frac{41}{35} \times \pi \times 35 \text{ mm}}$$

$$= \frac{323106}{40.549,425}$$

$$= 7,96820$$

Dengan menggunakan formula yang sama, besarnya actual draft (AD) diperoleh sebagai berikut :

$$= 7,96820 \times \frac{100}{100 - 0,3}$$

$$= 7,992177$$

b) Nomor benang

Dengan menggunakan formula yang sama, nomor benang drawing I diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{0,130}{7,992177} \times 8$$

$$= 0,130127$$

3.3.4. Mesin Drawing I

Karena pada mesin drawing I dan drawing II mempunyai kesamaan setting (termasuk % limbah), maka besarnya mechanical draft dan actual draft nilainya sama.

Nomor masuk untuk 8 rangkapan dihitung dengan formula berikut :

$$Ne_1 \text{ masuk} = \frac{Ne_1 \text{ drawing I}}{AD} \qquad ...(2\text{-}2)$$

$$= \frac{0{,}130127}{7{,}992177}$$

$$= 0{,}016282$$

Sehingga jumlah berat sliver (nomor sliver) masuk untuk 8 rangkapan/hank sebesar :

$$= \frac{1}{0{,}016282}$$

$$= 61{,}41816 \text{ lbs.}$$

Yang terdiri atas sliver dari serat Poliester dan serat Rayon dengan distribusi jumlah masing-masing dapat dihitung sebagai berikut:

a) Jumlah sliver untuk searat Poliester adalah ;

Apabila komposisi poliester ditentukan 65% (dengan jumlah rangkapan 5)/hank, maka berat poliester dihitung sebagai berikut :

Berat poliester = 65% x Σ berat nomor sliver masuk

= 65% x 61,41816

= 39,9218 lbs

Sehingga berat masing-masing sliver/hank diperhitungkan sebagai berikut :

$$= \frac{39{,}9218}{5}$$

$$= 7{,}984361 \text{ lbs}$$

$$Ne_1 \text{ carding} = \frac{1}{7{,}5984361}$$

$$= 0{,}125245$$

b) Jumlah sliver untuk serat Rayon

Dengan menggunakan formula yang sama (2-3), dengan komposisi poliester 35% (dengan jumlah rangkapan 3)/hank, maka diperoleh nomor benang rayon hasil mesin carding sebesar Ne_1 0,129.

Berat rayon = 35% x Σ berat nomor sliver masuk

= 35% x 61,41816

= 21,496356 lbs

Sehingga berat masing-masing sliver/hank diperhitungkan sebagai berikut :

$$= \frac{21{,}496356}{3}$$

$$= 7{,}1654 \text{ lbs}$$

$$Ne_1 \text{ carding} = \frac{1}{7{,}1654}$$

$$= 0{,}13956$$

3.3.5. Mesin Carding

Dalam merancang proses yang didasarkan pada spesifikasi produk dapat dilakukan perhitungan-perhitungan teksnis didasarkan pada gearing diagram mesin carding seperti terlampir pada lampiran gambar d.1. Gearing tersebut digunakan untuk menghitung kecepatan mesin.

$$\text{Kecepatan coiler} = 1470 \times \frac{95}{273} \times \frac{20}{50} \times \frac{20}{20} \times \frac{24}{19} \times \frac{90}{66} \times \pi \times 60 \text{ mm}$$

$$= 66.401{,}11888 \text{ mm/menit}$$

Keterangan : Prosentase limbah yang dipakai dalam perhitungan desain proses adalah prosentase limbah pada area drafting.

Desain proses pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon (65%/35%) disajikan dalam bentuk diagram kuantitatif pada lampiran Gambar 3.13.

3.4. Rencana Produksi

Rencana produksi pada perancangan pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon (65%/35%) di setting berdasarkan perhitungan produksi dengan nomor benang Ne_1 40 dengan rincian data sebagai berikut :

Tabel 3.1 : Data-data Variabel Rencana Produksi Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

No.	Items	Target
1.	**Winding**	
	☻ Kecepatan cone drum (m/menit)	1.000
	☻ Efisiensi (%)	65
	☻ Jumlah delivery/mesin	60
	☻ Limbah (%)	0,3
2.	**Ring Spinning**	
	☻ Nomor benang (Ne_1)	40
	☻ Kecepatan spindle (RPM)	14.417,61364
	☻ Efisiensi (%)	92
	☻ Twist per inchi (TPI)	20,56363
	☻ Jumlah mesin	75
	☻ Jumlah Spindle/mesin	480
	☻ Limbah (%)	2,8
	☻ Aktual Draft	35,95327
	☻ Jumlah Rangkapan	1
3.	**Roving**	
	☻ Nomor benang (Ne_1)	1,132
	☻ Kecepatan spindle (RPM)	697,98291
	☻ Efisiensi (%)	80
	☻ Twist per inchi (TPI)	0,65149
	☻ Jumlah Spindle/mesin	120
	☻ Limbah (%)	1,5
	☻ Aktual Draft	8,399788
	☻ Jumlah Rangkapan	1
4.	**Drawing II**	
	☻ Nomor benang (Ne_1)	0,130
	☻ Kecepatan calender roll (mm/menit)	323.106
	☻ Efisiensi (%)	60
	☻ Jumlah delivery/mesin	2
	☻ Limbah (%)	1
	☻ Aktual draft	7,992177
	☻ Jumlah rangkapan	8
5.	**Drawing I**	
	☻ Nomor benang (Ne_1)	0,129
	☻ Kecepatan calender roll (mm/menit)	323.106
	☻ Efisiensi (%)	60
	☻ Jumlah delivery/mesin	2
	☻ Limbah (%)	1
	☻ Aktual draft	7,992177
	☻ Jumlah rangkapan	8
6.	**Carding**	
	☻ Nomor benang (Ne_1)	
	- Poliester	0,125245
	- Rayon	0,129
	☻ Kecepatan coiler (mm/menit)	66.401,11888
	☻ Efisiensi (%)	Poliester 91 ; Rayon 91
	☻ Jumlah delivery/mesin	1
	☻ Limbah (%)	Poliester 2,5 ; Rayon 2,5
	☻ Jumlah rangkapan	1

Dari data-data perencanaan produksi diatas maka kebutuhan bahan baku dan mesin-mesin produksi dapat ditentukan.

3.4.1. Perhitungan Produksi

Perhitungan produksi, jumlah mesin-mesin produksi dan kebutuhan bahan baku pada pabrik pemintalan benang poliester-rayon (65%/35%) didasarkan atas hasil input-output sehingga dicapai keseimbangan proses.

3.4.1.1. Mesin Ring Spinning

Penentuan jumlah produksi benang diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Produksi/spd/jam} = \frac{\text{RPM spinde x 60 x eff x 453,6}}{\text{TPI x 36 x 840 x } Ne_1} \qquad \text{...(3-1)}$$

Sehingga jumlah produksi benang sebesar :

$$= \frac{14.417,61364 \text{ x } 60 \text{ x } 0,92 \text{ x } 453,6}{20,56363 \text{ x } 36 \text{ x } 840 \text{ x } 40}$$

$$= 14,513226 \text{ gram}$$

Jumlah produksi/jam = 36.000 mata pintal x 14,513226 gram

= 522.476,12 gram

Penentuan jumlah kebutuhan bahan baku (roving) di mesin ring spinning diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku/jam} = \frac{100}{100\text{-}\%L} \times \text{Jumlah produksi/jam} \quad \text{...(3-2)}$$

Sehingga jumlah kebutuhan bahan baku (roving) sebesar :

$$= \frac{100}{100–2,8} \times 522.476,12 \text{ gram}$$

$$= 537.526,8759 \text{ gram}$$

3.4.1.2. Mesin Roving

Penentuan jumlah produksi roving diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Produksi/mesin/jam} = \frac{\text{RPM spd} \times 60 \times \text{eff} \times 453,6}{\text{TPI} \times 36 \times 840 \times Ne_1} \times \text{Jml spd/mesin} \quad \text{...(3-3)}$$

Sehingga jumlah produksi roving di mesin roving sebesar :

$$= \frac{697,98291 \times 60 \times 0,80 \times 453,6}{0,65149 \times 36 \times 840 \times 1,132} \times 120$$

$$= 81.771,9493 \text{ gram}$$

Penentuan jumlah kebutuhan mesin diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku ring spinning/jam}}{\text{Produksi/mesin/jam}} \quad ...(3\text{-}4)$$

Sehingga jumlah kebutuhan mesin sebanyak :

$$= \frac{537.526,8759}{81.771,9493}$$

$$= 6.573,48737 \approx 7 \text{ mesin}$$

Penentuan jumlah kebutuhan bahan baku (sliver) di mesin roving diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku/jam} = \frac{100}{100\text{-}\%L} \text{ x Kebutuhan bahan baku ring/jam} \quad ...(3\text{-}5)$$

Sehingga banyaknya bahan baku (sliver) yang dibutuhkan sebesar :

$$= \frac{100}{100–1,5} \text{ x } 537.526,8759 \text{ gram}$$

$$= 582.260,7877 \text{ gram}$$

3.4.1.3. Mesin Drawing II

Penentuan jumlah produksi sliver diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Produksi/mesin/jam} = \frac{\text{Kec. calender roll x 60 x eff x 453,6}}{\text{25,4 x 36 x 840 x Ne}_1} \text{ x Jml delivery} \quad ...(3\text{-}6)$$

Sehingga jumlah produksi sliver di mesin drawing II sebesar :

$$= \frac{\text{323.106 x 60 x 0,60 x 453,6}}{\text{25,4 x 36 x 840 x 0,130}} \text{ x } 2$$

$$= 105.679,7335 \text{ gram}$$

Penentuan jumlah kebutuhan mesin diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku roving/jam}}{\text{Produksi/mesin/jam}} \quad ...(3\text{-}7)$$

Sehingga jumlah kebutuhan mesin sebanyak :

$$= \frac{582.260,7877}{105.679,7335}$$

$$= 5.509673 \approx 6 \text{ mesin}$$

Penentuan jumlah kebutuhan bahan baku (sliver) di mesin drawing II diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku/jam} = \frac{100}{100\text{-}\%L} \times \text{Kebutuhan bahan baku roving/jam} \quad ...(3\text{-}8)$$

Sehingga banyaknya kebutuhan bahan baku (sliver) di mesin drawing II sebesar :

$$= \frac{100}{100-1} \times 582.260,7877 \text{ gram}$$

$$= 588.142,2098 \text{ gram}$$

3.4.1.4. Mesin Drawing I

Dengan menggunakan formula yang sama (3-6), produksi sliver di mesin drawing I diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{323.106 \times 60 \times 0,60 \times 453,6}{25,4 \times 36 \times 840 \times 0,129} \times 2$$

= 106.498,9562 gram

Penentuan jumlah kebutuhan mesin diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku drawing II/jam}}{\text{Produksi/mesin/jam}} \quad ...(3\text{-}9)$$

Sehingga jumlah kebutuhan mesin sebanyak :

$$= \frac{588.142,2098}{106.498,9562}$$

$$= 5,522516 \approx 6 \text{ mesin}$$

Penentuan jumlah kebutuhan bahan baku (sliver carding) di mesin drawing I/jam diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku} = \frac{100}{100\text{-}\%L} \text{ x Kebutuhan bahan baku drawing II/jam} \quad ...(3\text{-}10)$$

Sehingga banyaknya kebutuhan bahan baku (sliver carding) dimesin drawing I/jam sebesar :

$$= \frac{100}{100-1} \text{ x } 588.142,2098 \text{ gram}$$

$$= 594.083,0402 \text{ gram}$$

3.4.1.5. Mesin Carding

Penentuan jumlah produksi sliver untuk poliester dan rayon diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Produksi/mesin/jam} = \frac{\text{Kec. coiler x 60 x eff x 453,6}}{25,4 \text{ x } 36 \text{ x } 840 \text{ x } Ne_1} \text{ x Jml deliver} \quad ...(3\text{-}11)$$

Sehingga jumlah produksi sliver di mesin carding sebagai berikut :

$$\text{Poliester} = \frac{66.401{,}11888 \times 60 \times 0{,}91 \times 453{,}6}{25{,}4 \times 36 \times 840 \times 0{,}125245} \times 1$$

$$= 17.094{,}84571 \text{ gram}$$

$$\text{Rayon} = \frac{66.401{,}11888 \times 60 \times 0{,}91 \times 453{,}6}{25{,}4 \times 36 \times 840 \times 0{,}129} \times 1$$

$$= 16.597{,}2399 \text{ gram}$$

Penentuan jumlah kebutuhan mesin untuk poliester dan rayon diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Kebutuhan bahan baku drawing I/jam}}{\text{Produksi/mesin/jam}} \qquad ...(3\text{-}12)$$

Sehingga jumlah kebutuhan mesin untuk poliester dan rayon sebanyak :

$$\text{Poliester} = \frac{65\% \times 594.083{,}0402}{17.094{,}84571}$$

$$= 22{,}58891 \approx 23 \text{ mesin}$$

$$\text{Rayon} = \frac{35\% \times 594.083{,}0402}{16.597{,}2399}$$

$$= 12.52793 \approx 13 \text{ mesin}$$

Penentuan jumlah kebutuhan bahan baku di mesin carding/jam untuk poliester dan rayon diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku} = \frac{100}{100\text{-}\%L} \times \text{Kebutuhan bahan baku drawing I/jam} \quad ...(3\text{-}13)$$

Sehingga jumlah kebutuhan bahan baku (serat) di mesin carding/jam sebagai berikut :

$$\text{Poliester} = \frac{100}{100 - 2{,}5} \times 65\% \times 594.083{,}0402 \text{ gram}$$

$$= 396.055{,}3601 \text{gram}$$

$$\text{Rayon} = \frac{100}{100 - 2{,}5} \times 35\% \times 594.083{,}0402 \text{ gram}$$

$$= 213.260{,}5785 \text{ gram}$$

3.4.1.6. Mesin Winding

Penentuan jumlah produksi benang di mesin winding/jam diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

Produksi/mesin/jam =

$$= \frac{\text{Kec. cone drum} \times 60 \times \text{eff} \times 453{,}6}{768 \times Ne_1} \times \text{Jml delivery / mesin} \quad ...(3\text{-}14)$$

Sehingga jumlah produksi benang di mesin winding sebesar :

$$= \frac{1.000 \times 60 \times 0{,}65 \times 453{,}6}{768 \times 60} \times 60$$

= 23.034,375 gram

Penentuan jumlah kebutuhan mesin untuk diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{Jumlah produksi ring spinning/jam}}{\text{Produksi/mesin/jam}} \quad ...(3\text{-}15)$$

Sehingga jumlah kebutuhan mesin sebanyak :

$$= \frac{522.476{,}12}{23.034{,}375}$$

$$= 22{,}682{,}4526 \approx 23 \text{ mesin}$$

Penentuan jumlah produksi benang menggunakan formula berikut :

$$\text{Produksi benang/jam} = \frac{100 - \%L}{100} \times \text{Jumlah produksi ring spinning} \quad ...(3\text{-}16)$$

Sehingga jumlah produksi benang/jam sebesar :

$$= \frac{100 - 0.3}{100} \times 522.476{,}12 \text{ gram}$$

$$= 520.908{,}6918 \text{ gram} \approx 520{,}908 \text{ kg}$$

Apabila jumlah jam kerja dalam satu hari ditetapkan 24 jam, maka :

- Produksi 1 hari = 24 x 520.908 kg = 12.501,792 kg
- Produksi 1 bulan = 30 x 12.501,792 kg = 375.053,76 kg
- Produksi 1 tahun = 12 x 375.053,76 kg = 4.500.645,12 kg

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik ini ditargetkan menempati suatu daerah yang dapat memberikan total biaya produksi yang rendah, namun dapat mendatangkan keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu lokasi pabrik pada perancangan ini didasarkan pada beberapa faktor yang nantinya dapat mendukung kelancaran operasional baik internal maupun faktor eksternal sehingga dapat menekan biaya produksi, dan bahkan dapat memacu volume penjualan produk.

4.1.1. Rencana Pemilihan Lokasi Pabrik

Pabrik pemintalan campuran poliester-rayon akan didirikan di desa Nguter, kecamatan Nguter, kabupaten Sukoharjo. Pertimbangan pemilihan lokasi di area tersebut sebagai berikut :

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

Prarancangan pabrik denim ini rencananya akan didirikan di jalan Sukoharjo - Wonogiri tepatnya di kecamatan Nguter, kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah.

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

a. Faktor Primer

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

b. Faktor Sekunder

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

Adapun alasan penulis memilih lokasi di daerah tersebut adalah :

a. Dekat dengan daerah pemasaran dan bahan baku seperti Solo, Yogyakarta, Pekalongan, dan sekitarnya.
b. Tersedianya sumber listrik yang mencukupi.
c. Kemudahan dalam memperoleh air untuk proses produksi dan banyaknya aliran sungai.
d. Tersedianya saluran komunikasi.
e. Lingkungan sosial politik yang kondusif, sehingga dengan adanya pembangunan pabrik tersebut tidak ada masalah dengan

lingkungan sekitar termasuk dalam pengurusan perizinan dan proses pengembangan selanjutnya.

f. Iklim dan keadaan daerah yang relatif aman dari bencana.

4.1.2. Tata Letak Pabrik

Penataan unit-unit di dalam lokasi pabrik diatur sedemikian efektif untuk memperlancar transportasi “dari” dan “keluar” pabrik sehingga proses transportasi di lingkungan pabrik tidak mengganggu proses operasional produksi. Rincian layout pabrik pemintalan benang carded polyester-rayon disajikan pada lampiran-F Gambar f.1.

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

a. Flexibilitas

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

b. Perluasan pabrik

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

c. Fasilitas bagi karyawan

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

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

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

e. Perlindungan terhadap bahaya kebakaran dan kemanan para pekerja.

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

f. Alat penunjang proses produksi

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

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

4.2. Tata Letak Mesin

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

- Efisiensi jalannya produksi.
- Perolehan laba produksi.
- Kelangsungan perusahaan.

Faktor – faktor yang perlu diperhatikan dan penyusunan lay–out :

a. Produk yang dihasilkan

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

b. Urutan produksinya

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

c. Ruang produksi

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

d. Ukuran dan bentuk mesin itu sendiri

e. Pemeliharaan/perawatan

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

f. Aliran produksi

   Diatur sedemikian rupa sehingga waktu produksinya sependek mungkin.

g. Tempat penyimpanan sementara

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

Pengaturan tata letak mesin pada pabrik denim ini menggunakan tipe *First In First Out*, dimana pengaturan tata letak mesin dan fasilitas pabrik didasarkan pada aliran proses pembuatan produk, cara ini dilakukan dengan cara mengatur penempatan mesin tanpa memandang tipe mesin yang digunakan, dengan urutan proses dari satu bagian ke bagian yang lain sehingga produk selesai diproses. Dengan demikian, setiap pos kerja melakukan setiap operasi dari pos sebelumnya kemudian meneruskan ke pos berikutnya dalam garis dimana operasi selanjutnya dilakukan. Tujuan dari tata letak ini untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam kegiatan produksi, juga untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja.

4.2.1. Layout Mesin Produksi

Penataan mesin-mesin produksi diatur sedemikian rupa sesuai dengan tahapan proses sehingga penanganan material dari produk yang dihasilkan setiap mesin dengan mudah dapat diproses dimesin berikutnya. Rincian layout mesin-mesin produksi disajikan pada lampiran Gambar 4.1.

Keterangan layout mesin :

1) Mesin blowing

Jumlah : 2 unit

2) Mesin carding

Panjang : 3,6 m

Lebar : 1,9 m

Jarak antar mesin : 1,8 m

Jumlah : 36 mesin

Luas ruangan untuk mesin blowing dan carding adalah 1.192,8 m^2

3) Mesin drawing I dan II

Panjang : 4,6 m

Lebar : 1,7 m

Jarak antar mesin : 1,8 m

Jumlah : 12 mesin

4) Mesin roving

Panjang : 14,7 m

Lebar : 1,25 m

Jarak antar mesin : 1,5 m

Jumlah : 7 mesin

Luas ruangan untuk mesin drawing dan roving adalah 1.607,11 m^2

5) Mesin ring spinning

Panjang : 16,5 m

Lebar : 1,05 m

Jarak antar mesin : 1,5 m

Jumlah : 75 mesin

Luas : 4.008,75 m^2

6) Mesin winding

Panjang : 24,9 m

Lebar : 1,3 m

Jarak antar mesin : 1,5 m

Jumlah : 23 mesin

Luas : 2.443,8 m^2

7) Ruang evaluasi dan packing

Luas : 714,865 m^2

Fungsi : Sebagai tempat untuk mengevaluasi dan mengemas benang hasil proses di mesin winding.

8) Ruang kompressor

Luas : 10 m x 10 m = 100 m^2

Fungsi : Sebagai tempat mesin kompresor untuk menghasilkan udara bertekanan untuk kebutuhan pabrik.

9) Ruang maintenance

Luas : 10 m x 10 m = 100 m^2

Jumlah : 2 ruang

Fungsi : Sebagai ruang kerja dan tempat pemeliharaan mesin-mesin produksi. Satu ruang untuk pre-spinning dan lainnya untuk spinning dan winding.

10) Gudang bobin cone

Luas : 6,6 m x 5 m = 33 m^2

Fungsi : Sebagai tempat penyimpanan bobin cone yang masih kosong untuk mensuplai mesin winding.

11) Gudang benang

Luas : 531,25 m^2

Fungsi : Sebagai tempat penyimpanan benang hasil proses produksi dan siap untuk dijual.

12) Kantor kasi produksi

Luas : 10 m x 10 m = 100 m^2

Jumlah : 2 ruang

Fungsi : Sebagai ruang kerja kepala seksi dan bawahannya untuk kegiatan administrasi.

13) Toilet

Luas : 8 m x 3 m = 24 m^2

Jumlah : 2 ruang

Fungsi : Sebagai fasilitas sanitasi karyawan.

14) Gudang bahan baku

Luas : 25,25 m x 25 m = 631,25 m^2

Fungsi : Sebagai tempat penyimpanan bahan baku serat poliester dan rayon.

15) Kantor kaur quality control

Luas : 5,55 m x 5 m = 27,75 m^2

Fungsi : Sebagai ruang kerja kepala urusan quality control yang terhubung dengan laboratorium.

16) Ruang laboratorium

Luas : 25 m x 15 m = 375 m^2

Fungsi : Sebagai tempat kegiatan penelitian, pegecekan bahan baku dan pengendalian hasil produksi dari mesin blowing sampai di mesin winding.

17) Kantor trainer

Luas : 10 m x 10 m = 100 m^2

Fungsi : Sebagai ruang kerja bagi trainer.

18) Gudang limbah

Luas : 15 m x 12,4 m = 186 m^2

Fungsi : Sebagai tempat untuk mengumpulkan limbah.

19) Air handling unit (AHU)

Luas : 10 m x 10 m = 100 m^2

Jumlah : 4 ruang

Fungsi : Tempat pengolahan pendingin udara (air conditioning type sentral).

Keterangan layout pabrik :

Pabrik didirikan diatas lahan seluas 41.411 m^2 dengan bangunan pabrik seluas

1) Lapangan tenis

Luas : 22 m x 15 m = 330 m^2

Fungsi : Sebagai sarana pengembangan bakat olah raga.

2) Masjid

Luas : 20 m x 20 m = 400 m^2

Fungsi : Sebagai sarana beribadah.

3) Pos satpam

Luas : 5 m x 5 m = 25 m^2

Fungsi : Sebagai tempat pengawasan keluar masuk kendaraan, tamu atau pengunjung.

4) Ruang kantin

Luas : 25 m x 25 m = 625 m^2

Fungsi : Sebagai tempat istirahat dan makan para karyawan.

5) Gudang sparepart

Luas : 20 m x 20 m = 400 m^2

Fungsi : Sebagai tempat penyimpanan suku cadang mesin dan peralatan lainnya.

6) Ruang bengkel

Luas : 15 m x 10 m = 150 m^2

Fungsi : Sebagai tempat perbaikan kerusakan mesin atau peralatan pendukung lainnya.

7) Kantor teknik umum

Luas : 25 m x 20 m = 500 m^2

Fungsi : Sebagai ruang kerja untuk kepala seksi teknik umum dan stafnya.

8) Ruang generator

Luas : 16 m x 9 m = 144 m^2

Fungsi : Sebagai ruangan mesin penghasil tenaga listrik.

9) Ruang chiller

Luas : 6 m x 5 m = 30 m^2

Fungsi : Sebagai tempat pengolahan pendingin udara (air conditioning type sentral).

10) Ruang aula

Luas : 15 m x 15 m = 225 m^2

Fungsi : Sebagai tempat pertemuan, upacara atau kegiatan tertentu dengan jumlah peserta lebih dari 100 orang.

11) Ruang kantor utama

Luas : 50 m x 50 m = 2.500 m^2

Fungsi : Sebagai pusat kegiatan admistrasi dan pelayanan karyawan/pabrik.

12) Tempat parkir

Luas : 40 m x 16 m = 640 m^2

Fungsi : Sebagai tempat parkir sepeda motor karyawan dan tamu.

13) Pool air

Luas : 6 m x 6 m = 36 m^2

Fungsi : Sebagai tempat penampungan air untuk keperluan perusahaan.

14) Ruang poliklinik

Luas : 6 m x 6 m = 36 m^2

Fungsi : Sebagai tempat pelayanan kesehatan karyawan.

15) Ruang produksi

4.2.2. Perawatan Mesin

Untuk menunjang optimalisasi proses produksi, maka perusahaan menetapkan sistem perawatan mesin secara berkala. Langkah ini dimaksudkan untuk :

- Menjaga kualitas produk dan menghindari terganggunya kegiatan produksi karena kerusakan mesin yang berat.
- Supaya mesin dapat berproduksi sesuai dengan yang direncanakan.
- Dengan diadakannya kegiatan maintenance secara efektif dan efisien diharapkan tingkat kerusakan mesin bisa dikurangi, sehingga tingkat biaya perbaikan dapat diminimalkan.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada perusahaan ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu : prefentive maintenance dan corrective maintenance .

1) Preventive maintenance

Preventive maintenance merupakan kegiatan perawatan mesin yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga yang dapat menyebabkan peralatan produksi mengalami kerusakan pada saat proses produksi berlangsung.

2) Corrective maintenance

Kondisi yang tidak dikehendaki adalah corrective maintenance. Corrective maintenance merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Untuk mengantisipasi corrective maintenance ini perusahaan menetapkan preventive maintenance dengan ketat dan terprogram.

Kegiatan-kegiatan preventive maintenance pada mesin-mesin produksi antara lain :

a) Mesin blowing

- Scouring , meliputi :
  - Pembersihan setiap hari
  - Ganti oli setiap 6 bulan sekali
- Overhaul 4 tahun sekali

b) Mesin carding

- Scouring 2 x 1 minggu, meliputi :
  - Pembersihan dengan kompresor
  - Pembersihan roda gigi
  - Pengecekan setting
- Pelumasan 1 x 1 minggu, meliputi :
  - Penambahan pelumas
  - Pengecekan oli pada doffer
- Overhaul 1 x 1 tahun, meliputi :
  - Penggantian roda gigi yang sudah aus

c) Mesin drawing

- Scouring 2 x 1 bulan, meliputi :
  - Pembersihan roda gigi dan pelumasan
- Overhaul 1 x 1 tahun, meliputi :
  - Penggantian roda gigi yang aus

d) Mesin roving

- Scouring 1 x 1 minggu, meliputi :
  - Pelumasan
  - Pembersihan dengan kompresor
  - Pembersihan roll dan gear box
- Overhaul 1 x 1 tahun, meliputi :
  - Penggantian oli dan roda gigi yang aus

e) Mesin ring spinning

- Scouring 1 x 1 bulan, meliputi :
  - Pembersihan roda gigi
  - Pembersihan roll dan mesin
- Overhaul 1 x 1 tahun, meliputi :
  - Penggantian oli dan roda gigi yang aus

4.3. Organisasi Perusahaan

Agar perusahaan dapat berjalan dengan baik maka perusahaan menetapkan sistem organisasi perusahaan yang akan mengatur seluruh kegiatan perusahaan sehingga komunikasi antar unit seperti produksi, pemasaran, administrasi, keuangan dan lain-lainnya berfungsi efektif dan target kelancaran tujuan tercapai.

4.3.1. Bentuk Perusahaan

Rencana bentuk perusahaan pada perancangan ini adalah Perseroan Terbatas (PT). Bentuk perusahaan ini diharapkan dapat mengurangi terjadinya resiko sepihak, sehingga segala keuntungan dan kerugian dapat ditanggung bersama.

Organisai perusahaan dalam bentuk PT memungkinkan kemudahan dalam perolehan modal. Modal untuk pendirian perusahaan ini diperoleh dari penjualan saham kepada satu maupun beberapa investor dan dana dari pinjaman bank. Alasan penggunaan dana dari hasil penjualan saham dan pinjaman bank adalah untuk menghindari dominasi pembagian laba secara sepihak kepada penanam modal, karena untuk jangka panjang dapat menghambat berkembangnya perusahaan.

4.6.2. Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan merupakan pencerminan lalu lintas dan wewenang serta tanggung jawab secara vertikal dalam sebuah perusahaan dan merupakan pencerminan hubungan antara bagian satu dengan lainnya secara horizontal. Kami membuat pembagian- pembagian kerja dalam bentuk struktur organisasi dengan tujuan sebagi berikut :

a. Memberikan penjelasan akan kedudukan seseorang dalam struktur jabatan.
b. Memberikan penjelasan akan tugas dan kewajiban serta tanggung jawab dalam jabatan.
c. Menciptakan iklim kerja keteladanan dari atasan serta rasa hormat dari bawahan.

Pembagian kerja merupakan suatu hal yang terpenting dalam suatu organisasi perusahaan, karena dengan pembagian kerja diharapkan produktifitas dan efisiensi kerja meningkat. Dalam pra rancangan pabrik yang kami rencanakan, struktur organisasi merupakan kerangka kerja yang menunjukan hubungan satu dengan yang lainnya, serta menunjukkan jenjang kedudukan dan tanggung jawab dalam organisasi perusahaan. Untuk gambar struktur organisasi terdapat pada lampiran.

4.3.3. Tugas dan Wewenang

1) Pemegang saham

Pemegang saham adalah orang-orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan operasional perusahaan dan berhak atas kepemilikan perusahaan. Pemegang saham memperoleh dividen berdasarkan besar kecilnya keuntungan perusahaan dan memperoleh hak suara pada rapat pemegang saham (RUPS). Pada RUPS tersebut pemegang saham dapat mengangkat dan memberhentikan dewan komisaris, mengesahkan hasil-hasil usaha dan neraca perhitungan rugi laba perusahaan.

2) Dewan komisaris

- Mengatur dan mengkoordinir kepentingan para pemegang saham sesuai dengan ketentuan yang digariskan dalam anggaran dasar perusahaan.
- Memberikan penilaian dan mewakili para pemegang saham atas pengesahan neraca dan perhitungan rugi laba tahunan serta laporan lain yang disampaikan oleh direksi.

3) Direktur utama

- Bertanggungjawab atas berjalannya seluruh kegiatan perusahaan.
- Mengusahakan tercapainya tujuan perusahaan sesuai dengan anggaran dasar.
- Mengkoordinasi masing-masing kepala bagian.
- Memberikan pengawasan, pengarahan dan petunjuk agar langkah kerja berjalan dengan baik.

- Menentukan keputusan atas dipenuhi atau tidaknya suatu jumlah produksi yang tengah dilakukan.

4) Kepala bagian umum dan personalia

- Mengecek kehadiran atau absensi karyawan.
- Melaksanakan pelatihan, penilaian terhadap kinerja karyawan.
- Mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang sudah ada.
- Melaporkan kondisi karyawan kepada instansi terkait, yaitu DEPNAKER dan SPSI.
- Menangani aktifitas umum seperti lingkungan, hubungan kemasyarakatan, dan keamanan.

5) Kepala bagian keuangan dan pemasaran

- Mengatur, mengawasi dan merencanakan pelaksanaan program pemasaran yang telah disetujui oleh direktur.
- Mengikuti perkembangan pasar terutama terhadap barang-barang perusahaan dan terhadap barang-barang sejenis dari perusahaan lain.
- Bertanggungjawab terhadap distribusi barang kepada pelanggan.
- Mengatur pembelian bahan baku.
- Mengatur balancing keuangan.

6) Kepala bagian produksi.

- Menjalankan sistem produksi yang berkualitas tinggi.
- Memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada pimpinan perusahaan.

- Membawahi bagian quality control. Tugas dari bagian quality control adalah :
  - Melakukan testing terhadap bahan baku, bahan yang sedang dalam proses, dan bahan jadi (produk).
  - Memberikan pemahaman kepada setiap operator mengenai quality control.
  - Menciptakan sistem quality control dengan mengacu pada ISO dan SNI.

7) Kepala bagian teknik
   - Merancang dan mengawasi penggunaan beberapa unit dari AC, air, dan temperatur ruangan mesin serta tempat-tempat yang diperlukan.
   - Merancang dan menyediakan kebutuhan tenaga listrik sesuai dengan rencana kebutuhan perusahaan.
   - Mengatur perawatan mesin-mesin produksi.
   - Mengatur perbengkelan yang meliputi :
     - Melayani perbaikan.
     - Pembuatan sparepart baru dan seluruh kebutuhan teknis pabrik.

8) Kepala seksi

   Prinsip kerja dari kepala seksi pada masing-masing departemen adalah :
   - Melaksanakan pengawasan jalannya proses produksi.
   - Mencatat dan melaporkan kegiatan kerja kepada atasan.
   - Melaksanakan absensi karyawan.
   - Mengontrol kebersihan dan kerapihan ruangan kerja.

9) Kepala urusan

Prinsip kerja dari kepala urusan pada masing-masing departemen adalah :

- Melaksanakan pengawasan jalannya proses produksi.
- Mengkoordinir kepala shift
- Mencatat dan melaporkan kegiatan kerja kepada atasan.
- Mengontrol kebersihan dan kerapihan ruangan kerja.

10) Kepala shift

Secara umum tugas dari kepala shift adalah mengatur, mengkoordinir, dan mengawasi karyawan-karyawan yang bekerja pada shiftnya masing-masing.

11) Kepala regu

- Melaksanakan segala sesuatu yang diinstruksikan oleh atasan.
- Mengawasi tata cara kerja karyawan yang menjadi tanggungjawabnya.
- Mencatat dan melaporkan kegiatan kerja kepada atasan.

12) Karyawan

- Bertanggungjawab kepada atasan.
- Melaksanakan sistem kerja dengan baik dan melaksanakan segala perintah atasan.

4.3.4. Jam Kerja Karyawan

Pabrik pemintalan ini ditetapkan beroperasi selama 24 jam. Sistem pembagian jam kerja karyawan dibagi menjadi dua kelompok menurut penempatan kerjanya.

1) Karyawan shift

Merupakan karyawan yang bertugas di mesin-mesin produksi atau menangani proses produksi secara langsung dengan sistem kerja secara begantian agar proses produksi berjalan dengan lancar. Kelompok kerja ini dibagi menjadi tiga shift yang masing-masing shiftnya dikoordinir oleh satu orang kepala regu yang bertanggungjawab secara langsung terhadap pelaksanaan produksi.

Karyawan shift bekerja selama delapan jam dengan pembagian waktu kerja sebagai berikut :

- Shift pagi : pukul 06.00-14.00
- Shift siang : pukul 14.00-22.00
- Shift malam : pukul 22.00-06.00

Setiap shift diberi waktu istirahat selama satu jam dengan cara bergiliran.

Adapun pengaturan kerja setiap group, yaitu masing – masing group bekerja selama tiga hari kerja yang sama. Kemudian pada hari berikutnya bergeser pada hari jam kerja berikutnya. Setiap group mendapatkan libur satu hari setelah mereka bekerja selama tiga shift kerja yang berbeda secara berurutan, seperti yang terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1.

Pengaturan Jadwal kerja Group

No.	Shift I	Shift II	Shift III
1.	A	B	C
2.	A	B	C
3.	A	B	C
4.	B	C	A
5.	B	C	A
6.	B	C	A
7.	C	A	B
8.	C	A	B
9.	C	A	B

2) Karyawan non shift

Karyawan non shift merupakan karyawan yang jam kerjanya tidak terikat dengan proses produksi secara langsung. Karyawan pada golongan ini bekerja selama enam hari dalam satu minggu dengan pembagian jam kerja sebagai berikut :

- Hari senin - jum'at : pukul 07.00-15.30
- Hari sabtu : pukul 07.00-13.00
- Waktu istirahat setiap hari kerja : pukul 12.00-13.00

4.3.5. Status Karyawan

Status karyawan dalam pabrik pemintalan ini dibagi menjadi dua golongan :

1) Karyawan tetap

Merupakan karyawan yang diangkat dan diberhentikan oleh direksi melalui Surat Keputusan (SK).

2) Karyawan tidak tetap

Merupakan karyawan yang diangkat dan diberhentikan tanpa melalui SK dari direksi.

Disamping lamanya masa kerja yang membedakan status dari kedua tipe karyawan, hal ini juga berpengaruh pada besarnya gaji, fasilitas, dan tunjangan yang diberikan oleh perusahaan.

4.3.6. Sistem Penggajian

Sistem penggajian pada perancangan pabrik pemintalan benang carded polyester-rayon ini menggunakan metode jumlah waktu kerja. Pembagian waktu kerjanya dibedakan atas jumlah jam kerja, hari kerja, dan bulan kerja.

Pembayaran gaji atau honor kepada karyawan yang didasarkan pada jumlah jam kerja ini diberlakukan untuk pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya insidentil ; misalnya konsultan dan montir pada saat memerlukan perbaikan-perbaikan yang tidak dapat dilaksanakan pada waktu produksi normal.

Pembayaran gaji kepada karyawan yang didasarkan pada jumlah hari kerja diberikan kepada karyawan yang statusnya masih sebagai pegawai percobaan dan gajinya diberikan setiap seminggu sekali.

Pembayaran gaji yang didasarkan pada jumlah bulan kerja diberikan kepada para pemimpin perusahaan, tenaga administrasi perusahaan, serta karyawan bagian produksi dan gajinya dibayarkan pada tiap akhir bulan.

4.6.7. Fasilitas Kesejahteraan Karyawan

Untuk menunjang peningkatan produktifitas kinerja karyawan, perusahaan memberikan fasilitas kesejahteraan sebagai berikut :

a) Transportasi

   Fasilitas transportasi antar-jemput disediakan dalam rangka menanamkan kedisiplinan jam kerja agar selalu tepat waktu.

b) Makan dan minum

   Fasilitas kantin sebagai sarana makan-minum (makan 1 kali) untuk satu shift kerja disediakan dan dikoordinir oleh kantin perusahaan.

c) Poliklinik

   Poliklinik yang lengkap dengan tenaga medis (dokter) disediakan oleh perusahaan sebagai sarana untuk mengontrol kesehatan para karyawan

d) Pakaian kerja

Seluruh karyawan berhak memperoleh pakaian seragam kerja sebanyak dua setel dan sepasang sepatu, dan bagi karyawan bagian produksi diberikan masker penutup.

e) Hadiah

Untuk meningkatkan semangat kerja, maka setiap setahun sekali diadakan pemilihan karyawan teladan dengan hadiah berupa uang dan barang. Parameter penilaiannya didasarkan atas absensi, tingkah laku, dan kinerja selama bekerja.

f) Jamsostek

Fasilitas jamsostek juga diberikan kepada karyawan mengikuti petunjuk UU No. 3 tahun 1992 (Juklak PP No. 14 Tahun 1993, keppres No. 5 tahun 1993) yang berupa :

- Asuransi kecelakaan kerja,
- Asuransi kematian akibat kecelakaan kerja, dan
- Tabungan hari tua.

g) Tunjangan hari raya (THR)

THR diberikan kepada karyawan tetap setiap satu tahun sekali yang besarnya sesuai dengan SK MENAKER No. PER-04/MEN/1991.

h) Hak cuti

- Cuti tahunan.

  Cuti diberikan kepada karyawan setiap tahun maksimal 12 hari (dengan ketentuan dalam satu bulan bisa dilakukan setiap tanggal 23 keatas bisa cuti satu hari) .

- Cuti hamil.

  Bagi wanita yang hamil diberi hak cuti 3 bulan dengan ketentuan 1,5 bulan sebelum melahirkan dan 1,5 bulan setelah melahirkan.

- Cuti masal.

  Cuti masal diberikan dalam rangka menyambut hari raya Idul Fitri dengan waktu libur selama empat hari.

- Cuti sakit.

  Bagi karyawan yang sakit berhak memperoleh cuti sakit dengan cara menunjukkan surat keterangan dari dokter poliklinik yang menyatakan dia harus beristirahat.

i) Olah Raga

Perusahaan juga menyediakan sarana olah raga, terutama yang mempunyai bakat.

j) Sarana Kerohanian

Khusus bagi karyawan yang beragama Islam diwajibkan untuk sholat dalam waktu tertentu yang tempatnya sudah disediakan oleh perusahaan berupa masjid.

4.4. Utilitas

Utilitas merupakan sarana penunjang dan pendukung agar proses produksi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang ditargetkan. Sarana penunjang dan pendukung dalam pabrik pemintalan pada perancangan ini sebagai berikut.

4.4.1. Pengkondisian Udara

Perangkat pendukung yang paling penting pada pabrik pemintalan benang berupa ruang pengkondisian bahan baku (serat) yang dimaksudkan untuk mengontrol kondisi ruangan terhadap kadar uap air di udara yang selanjutnya dapat mempengaruhi regain bahan baku (serat).

Karena RH dan temperatur sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat bahan tekstil (serat) maka pada perancangan proses pembuatan benang carded polyester-rayon ini disetting pada kondisi standar agar proses pemintalan berjalan efektif. Ruangan produksi yang disetting dengan kondisi standar disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 : Standar Relatif Humidity dan Suhu pada Proses Pembuatan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

Proses	Temperatur (^{o}C)	**RH (%)**
Blowing	25 ^{o} ± 3 ^{o}C	**65 ± 3 %**
Carding	25 ^{o} ± 3 ^{o}C	**65 ± 3 %**
Drawing	26 ^{o} ± 3 ^{o}C	**60 ± 3 %**
Roving	26 ^{o} ± 3 ^{o}C	**60 ± 3 %**
Ring spinning	28 ^{o} ± 3 ^{o}C	**55 ± 2 %**
Winding	25 ^{o} ± 4 ^{o}C	**60 ± 3 %**
Laboratorium	**27 ± 1**	**65 ± 2 %**

4.4.2. Air Conditioning (AC)

Perancangan pabrik pemintalan ini juga dilengkapi dengan sarana AC (air conditioning) untuk mendukung kenyamanan kerja para karyawan yang sedang bekerja. AC digunakan untuk ruangan yang berhubungan secara langsung dengan lokasi kerja karyawan seperti ; ruangan produksi, laboratorium, kantor administrasi dan pos satpam. Kipas angin digunakan untuk memperlancar sirkulasi udara di ruangan yang tidak berhubungan secara langsung dengan lokasi kerja karyawan seperti ; gudang-gudang penyimpanan, kantin, masjid, bengkel dan maintenance.

4.4.3. Pesawat Angkat dan Angkut

Pemindahan bahan atau material pada pabrik pemintalan ini dilengkapi dengan perangkat alat pengangkut yang digunakan untuk mengangkat maupun mengangkut barang di dalam area pabrik. Perangkat alat pengangkut yang digunakan berupa truk tangan beroda empat dan forklift.

a) Truk tangan beroda empat

Alat ini digunakan untuk mengangkut barang yang sifatnya sebagai berikut :

- Pengangkatan manual untuk muatan besar,
- Melengkapi alat pemindah mekanis,
- Pemindahan dengan kekerapan rendah,
- Muatan relatif ringan,
- Untuk keperluan jarak yang pendek,

- Penyimpanan sementara (ditengah proses), dan
- Tempat yang sesak.

b) Forklift

Alat ini digunakan untuk mengangkut barang yang sifatnya sebagai berikut :

- Mengangkat, menurunkan, menumpuk, mengambil, membongkar muatan, mengubah posisi pada jalur yang berubah dan luwes,
- Untuk muatan sedang sampai besar,
- Bentuk muatan seragam, dan
- Pemindahan sebagian-sebagian.

4.4.4. Kebutuhan Air

Kebutuhan air di pabrik pemintalan relatif sedikit dibandingkan dengan pabrik tekstil lainnya. Air pada pabrik ini digunakan untuk keperluan-keperluan tertentu seperti sanitasi, konsumsi dan hidrant.

Kebutuhan air untuk sanitasi digunakan untuk minum, masak, mencuci, mandi, dan sebagainya. Untuk keperluan tersebut perusahaan menetapkan persyaratan air yang memenuhi standar kesehatan, baik secara fisik, kimia, dan biologi.

a) Syarat fisik air untuk sanitasi sebagai berikut :

- Tidak keruh.
- Warna jernih.
- Suhu standar.

- Tidak berasa dan bau.

b) Syarat kimia air untuk sanitasi sebagai berikut :

- pH netral (6,5-7,5).
- Tidak mengandung logam berat yang berbahaya seperti air raksa (Hg), dan timbal (Pb).
- Tidak mengandung residu seperti peptisida, deterjen, dan senyawa toksin.

c) Syarat biologi air untuk sanitasi ditentukan sebagai berikut :

- Tidak mengandung mikroba pencemar khususnya bakteri *coli, patogen.*
- Tidak mengandung mikroba penghasil toksin.

4.4.4.1. Perhitungan Kebutuhan Air

Semua kebutuhan air untuk keperluan-keperluan industri diperoleh dari sumur bor.

a) Air untuk sanitasi

Jumlah seluruh karyawan = 360, jumlah kebutuhan air per orang diperkirakan sebesar 5 liter per hari, sehingga kebutuhan air untuk sanitasi sebesar :

= 360 orang x 5 liter

=1800 liter/hari

=1,8 m^3/hari

b) Air untuk konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi ditentukan setiap orang sebanyak 4 liter, sehingga jumlah kebutuhan air per hari sebesar :

= 360 orang x 4 liter

=1440 liter/hari

=1.44 m^3/hari

c) Air untuk pemadam kebakaran

Unit pendeteksi kebakaran ditempatkan di gudang bahan baku, ruang proses produksi dan di ruangan penyimpanan produk.alat digunakan sebagai detector adalah sebagai berikut :

1. Type WSO = 10 Na, dengan jangkauan 25 m^2

   Jumlah alat ditentukan dengan formula sebagai berikut :

   Jumlah titik pendetektor = luas ruangan/25 m^2

   Sehingga untuk masing-masing ruangan :

   - Gudang bahan baku = 631.25 m^2/25 m^2

     = 25,25 titik

   - Ruangan proses = 9.252,46 m^2/25 m^2

     = 370,098 titik

   - Gudang benang = 531,25 m^2/25 m^2

     =21,25 titik

   Total = 417 detektor kebakaran

2. Hydrant

   Tiap titik menjangkau 250 m^2. Dengan luas ruang proses sebesar 9.252,46 m^2 maka ditetapkan penempatan hydrant sebanyak 37 buah titik di lokasi proses industri.

   Kebutuhan air untuk Hydran dibutuhkan untuk mengatasi apabila ada kebakaran diperkirakan 400 liter/menit atau 576 m^3/hari

Dengan demikian total kebutuhan air per hari :

$$= 1{,}8\ m^3 + 1{,}44\ m^3 + 576\ m^3$$

$$= 608{,}4\ m^3$$

Perusahaan menggunakan 1 buah pompa dengan kapasitas 1,5 m^3/menit, sehingga waktu yang diperlukan untuk memompa air sebanyak 608,4 m^3 :

$$\frac{608{,}4\ m^3}{1{,}5\ m^3/\text{menit}} = 405.6 \text{ menit} \approx 6{,}76 \text{ jam}$$

4.4.5. Kebutuhan Listrik

Kebutuhan Listrik pada perancangan pabrik pemintalan ini meliputi kebutuhan listrik untuk penerangan, listrik untuk mengoperasikan mesin-mesin produksi dan kebutuhan listrik untuk perangkat alat utilitas.

4.4.5.1. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan

Penggunaan listrik untuk penerangan pada pabrik pemintalan ini dibagi menjadi dua macam, yakni untuk kegiatan yang berhubungan produksi dan non produksi.

4.4.5.1.1. Penerangan Bagian Produksi

Listrik penerangan di bagian produksi meliputi :

a) Ruang blowing-carding, drawing-roving, ring spinning dan winding

- Perhitungan kebutuhan listrik di ruang blowing-carding :
  - Luas ruangan (A) = 1.192,8 m^2
  - Ketinggian lampu = 4 meter
  - Syarat kuat penerangan untuk industri pemintalan (E) = 300 lms/m^2
  - Coeffisien of utilization (CU) = 60 %
  - Light loss factor (LLF) = 0,8
  - Untuk lampu jenis TL 40 W, kuat cahaya (I) adalah 75 lms/watt. Sehingga besar arus cahaya (Q_{lampu}) dihitung dengan for mula berikut :

$$Q_{lampu} = I \times W \quad \ldots(4\text{-}1)$$

Sehingga besarnya arus cahaya :

= 75 lms/watt x 40 watt

= 3.000 lumens

Penentuan jumlah titik lampu diperhitungkan dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Jumlah lampu} = \frac{E \times A}{Q_{\text{lampu}} \times CU \times LLF} \quad \ldots(4\text{-}2)$$

Sehingga banyaknya titik lampu sebagai berikut :

$$= \frac{300 \times 1.904{,}08}{3.000 \times 0{,}6 \times 0{,}8}$$

= 396,6 ≈ 397 buah

Apabila daya lampu yang digunakan sebesar 40 watt, dengan menggunakan hasil formula (4-2) maka total besarnya daya listrik sebesar :

= 397 x 40 x 1,2 (koefisien)

= 11.952 watt

Sehingga besarnya pemakaian listrik per hari :

= 11.952 x 24 jam

= 286,848 kwh

Dengan formula yang sama (4-1 dan 4-2), hasil perhitungan kebutuhan jumlah lampu, daya dan pemakaian listrik untuk penerangan di ruang drawing-roving, ring spinning dan winding direkap pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Ruang Drawing-Roving, Ring Spinning dan Winding

Ruang	Luas Ruangan A (m^2)	Syarat Kuat terang E (lms/m^2)	Jumlah Lampu	Jumlah Daya (watt)	Jam	Pemakaian Listrik/hari (kwh)
Drawing-roving	1.607,11	300	335	16.080	24	385,920
Ring spinning	4.008,75	300	835	40.080	24	961,920
Winding	2.443,8	300	509	24.432	24	586,368
Jumlah			1.679	80.592		1.934,208

b) Kebutuhan listrik untuk penerangan di ruang evaluasi-packing, kompresor, maintenance, gudang bobin cone, gudang benang, kasi produksi, toilet, gudang bahan baku, kaur quality control, laboratorium, trainer, gudang limbah, rumah pompa, teknik umum, chiller dan ruang generator dihitung dengan menggunakan formula yang sama (4-1 dan 4-2).

Rincian hasil perhitungan pemakaian listrik per hari direkap pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Bagian Produksi

Ruang	Luas Ruangan A (m^2)	Syarat Kuat terang E (lms/m^2)	Jumlah Lampu	Jumlah Ruangan	Jumlah Daya (watt)	Jam	Pemakaian Listrik/hari (kwh)
Evaluasi-packing	714,865	300	149	1	7.152	24	171,648
Kompresor	100	150	11	1	528	24	12,672
Maintenance	100	150	11	2	1.056	9	9,504
Bobin cone	33	150	3	1	144	24	3,456
Gudang benang	531,25	150	55	1	2.640	24	63,360
Kasi produksi	100	300	21	2	2.016	24	48,384
Toilet	24	100	2	2	192	24	4,608
Gudang bahan baku	631,25	150	66	1	3.168	24	76,032
Kaur quality control	27,75	300	6	1	288	9	2,592
Laborat.	375	645,8	168	1	8.064	24	193,536

Trainer	100	300	21	1	1.008	9	9,072
Gudang limbah	186	150	19	1	912	24	21,888
Rumah pompa	24	150	2	1	96	12	1,152
Teknik umum	500	150	52	1	2.496	24	59,904
Chiller	30	150	3	1	144	24	3,456
Generator	144	150	15	1	720	24	17,28
Pintu masuk Operator	115,6	30	2	1	96	24	2,304
AHU	100	150	10	4	1.920	24	46,080
Jumlah			616		32,640		746,928

Dengan demikian total daya yang diperlukan untuk penerangan di bagian produksi sebesar :

= 11,952 watt + 80,592 watt + 32,640 watt

= 125,184 kw

Dan total pemakaian listrik per hari untuk penerangan kegiatan produksi sebesar :

= 286,848 kwh + 1.934,208 kwh + 746,928 kwh

= 2.967,984 kwh

4.4.5.1.2. Penerangan Bagian Non Produksi

a) Kebutuhan listrik untuk penerangan lapangan tennis, masjid, pos satpam, ruang kantin, gudang sparepart, ruang bengkel, ruang aula, kantor utama, tempat parkir, dan ruang poliklinik diperhitungkan dengan menggunakan formula yang sama (4-1 dan 4-2). Rincian hasil perhitungan pemakaian listrik penerangan direkap pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 : Jumlah Lampu dan Kebutuhan Listrik Penerangan di Bagian Non Produksi

Ruang	Luas Ruangan A (m^2)	Syarat Kuat terang E (lms/m^2)	Jumlah Lampu (buah)	Jumlah Daya (watt)	Jam Pemakaian	Pemakaian Listrik/hari (kwh)
Masjid	400	300	83	3.984	6	23,904
Pos satpam	25	300	5	240	13	3,120
Ruang kantin	625	150	65	3.120	12	37,440
Gudang sparepart	400	150	42	2.016	9	18,144
Bengkel	150	300	31	1.488	24	35,712
Aula	225	300	47	2.256	1	2,256
Kantor utama	2500	300	521	25.008	12	300,096
Tempat parker	640	100	44	2.112	12	25,344
Poliklinik	36	300	7	336	9	3,024
Jumlah			845	40,560		449,040

b) Kebutuhan listrik untuk penerangan jalan

Setiap 25 m dipasang lampu jenis mercury 150 watt. Diasumsikan menggunakan lampu sebanyak 41 buah, maka :

Daya yang diperlukan sebesar :

= 41 x 150 watt

= 6,15 kw

Pemakaian listrik per hari sebesar :

= 12 jam x 10,25

= 73,8 kwh

Sehingga total daya yang diperlukan untuk penerangan kegiatan non produksi sebesar :

= 40,56 kw + 6,15 kw

= 46,71 kw

Dan total pemakaian listrik per hari untuk penerangan kegiatan non produksi sebesar :

= 449,04 kwh + 73,8 kwh

= 522,84 kwh

4.4.5.2. Kebutuhan Listrik untuk Mesin

Kebutuhan listrik yang diperlukan untuk menjalankan mesin-mesin produksi meliputi mesin blowing, carding, drawing, roving, ring spinning dan mesin winding.

a) Mesin blowing

- Daya/mesin = 25 kw
- Jumlah mesin = 2 unit
- Pemakaian daya = 25 kw x 2 = 50 kw
- Pemakaian listrik per hari = 50 kw x 24 jam
  =1.200 kwh

b) Mesin carding

- Daya/mesin = 12 kw
- Jumlah mesin = 36 unit
- Pemakaian daya = 12 kw x 36 = 432 kw
- Pemakaian listrik per hari = 432 kw x 24 jam
  = 10.368 kwh

c) Mesin drawing

- Daya/mesin = 4,805 kw
- Jumlah mesin = 12 unit
- Pemakaian daya = 4,805 kw x 12 = 57.66 kw
- Pemakaian listrik per hari = 57.66 kw x 24 jam
  = 1.383,84 kwh

d) Mesin roving

- Daya/mesin = 7,5 kw
- Jumlah mesin = 7 unit
- Pemakaian daya = 7,5 kw x 7 = 52.5 kw
- Pemakaian listrik per hari = 52.5 kw x 24 jam

= 1.260 kwh

e) Mesin ring spinning

- Daya/mesin = 3,625 kw
- Jumlah mesin = 74 unit
- Pemakaian daya = 3,625 kw x 75 = 271,87 kw
- Pemakaian listrik per hari = 271,87 kw x 24 jam

= 6.524 kwh

f) Mesin winding

- Daya/mesin = 5 kw
- Jumlah mesin = 23 unit
- Pemakaian daya = 5 kw x 23 = 115 kw
- Pemakaian listrik per hari = 115 kw x 24 jam

= 2.760 kwh

Sehingga total daya yang diperlukan untuk mesin produksi sebesar :

= 50 kw + 432 kw + 57,66 kw + 52,5 kw + 271,87 kw + 115 kw

= 979,03 kw

Dan total pemakaian listrik per hari untuk mesin produksi sebesar :

= 1.200 kwh + 10.368 kwh + 1.383,84 kwh + 1.260 kwh + 6.524 kwh
+ 2.760 kwh
= 23.495,84 kwh

4.4.5.3. Kebutuhan Listrik untuk Utilitas

Kebutuhan listrik yang diperlukan untuk menjalankan unit-unit utilitas meliputi chiller, kompresor, pompa, pompa hidrant, waste blower, AC dan kipas angin.

a) Chiller

Spesifikasi :

- Merk = Carrier
- Type = 19 DK 78353 CN
- Buatan = Jepang
- Kebutuhan = 2 buah
- Daya = 80,5 kw x 2 = 161 kw
- Pemakaian listrik per hari = 161 kw x 24 jam
  = 3.864 kwh

b) Kompresor

Spesifikasi :

- Merk = Sanco manufacturing Co Ltd.
- Buatan = Jepang
- Kapasitas = 4,5 m^3/menit
- Kebutuhan = 1 buah
- Daya = 45 kw
- Pemakaian listrik per hari = 45 kw x 24 jam = 1.080 kwh

c) Pompa

Spesifikasi :

- Merk = Ebara corp

-Type = Pompa sentrifugal

- Buatan = Jepang

Kebutuhan pompa pada pabrik pemintalan ini meliputi penggunaan :

- Untuk sanitasi dan konsumsi

  - Kapasitas = 1,5 m^3/menit

  - Kebutuhan = 1 buah

  - Daya = 5,5 kw

  - Pemakaian listrik per hari = 5,5 kw x 0,36 jam

    = 1,98 kwh

- Untuk chiller

  - Kapasitas = 5,5 m^3/menit

  - Kebutuhan = 2 buah

  - Daya = 15 kw x 2 = 30 kw

  - Pemakaian listrik per hari = 30 kw x 24 jam

    = 720 kwh

- AHU (air handling unit)

  - Kapasitas = 5,5 m^3/menit

  - Kebutuhan = 4 buah

  - Daya = 15 kw x 4 = 60 kw

  - Pemakaian listrik per hari = 60 kw x 24 jam

    = 1.440 kwh

Sehingga total daya pompa sebesar :

= 5,5 kw + 30 kw + 60 kw

= 95,5 kw

Dan total pemakaian listrik untuk pompa per hari sebesar :

= 4,345 kwh + 720 kwh + 1.440 kwh

= 2.164,345 kwh

d) Waste blower

Spesifikasi :

- Merk = Waste removal
- Type = JPV300
- Buatan = Inggris
- Kebutuhan = 5 buah
- Daya = 15 kw x 5 = 75 kw
- Pemakaian listrik per hari = 75 kw x 24 jam

  = 1.800 kwh

e) Pompa hidrant

Spesifikasi :

- Merk = Ebara corp
- Type = Pompa sentrifugal
- Buatan = Jepang
- Kapasitas = 45 m^3/menit
- Kebutuhan = 1 buah
- Daya = 50,5 kw

f) Air conditioning (AC) dan kipas angin

- Air Conditioning (AC)

  Spesifikasi :

  - Merk = LG

  - Type = 2 pk

  - Daya = 1,5 kw

Jumlah dan kebutuhan listrik untuk AC direkap pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 : Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk Air Conditioning

Ruang	Kebutuhan AC	Jumlah daya (kw)	Jam pemakaian	Pemakaian listrik/hari
Pos satpam	1	1,5	24	36
Teknik umum	3	4,5	9	40,5
Aula	6	9	1	9
Kantor utama	70	105	9	945
Poliklinik	1	1,5	9	13,5
Kasi produksi	4	6	24	144
Kasi quality	1	1,5	9	13,5
Kantor trainer	2	3	9	27
Jumlah	88	132		1.228,5

- Kipas angin

  Spesifikasi :

  - Merk = Deluxe

  - Buatan = Taiwan

  - Daya = 75 watt

Jumlah dan kebutuhan listrik untuk kipas angin direkap pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 : Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk Kipas Angin

Ruang	Kebutuhan Fan	Jumlah daya (kw)	Jam pemakaian	Pemakaian listrik/hari (kwh)
Gudang bahan baku	10	0,75	24	18
Gudang benang	9	0,675	24	16,2
Generator	5	0,375	24	9
Evaluasi-packing	10	0,75	24	18
Maintenance	4	0,3	9	2,7
Teknik umum	7	0,525	24	12,6
Masjid	7	0,525	6	3,15
Kantin	10	0,75	12	9
Gudang sparepart	7	0,525	9	4,725
Bengkel	4	0,3	24	7,2
Jumlah	73	5,475		100,575

Total kebutuhan listrik pada pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon (65%/35%) direkap pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 : Total Kebutuhan Listrik Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

Unit-unit	Daya (kw)	Pemakaian (kwh)/hari

Mesin produksi	979,03	23.495,84
Mesin waste blower	75	1.800
Chiller	161	3.864
Kompresor	45	1.080
Pompa	95,5	2.164,345
Penerangan bagian produksi	125,184	2.967,984
Pompa hydrant	50,5	-
Air conditioning (AC)	132	1.228,5
Kipas angin	5,475	100,575
Penerangan kegiatan non produksi	46,71	522,84
Total kebutuhan listrik perusahaan	**1.715.399**	**37.225,084**

4.4.6. Power Supply

Penyediaan sumber listrik pada pabrik pemintalan ini diperoleh dari generator (gen-set) dan PLN (perusahaan listrik negara). Pemakaian listrik dari jasa generator dimaksudkan untuk menjaga kontinuitas produksi, disamping untuk menekan fluktuasi biaya karena faktor ketidakpastian tarif dasar listrik (PLN).

Penyediaan listrik untuk mesin-mesin produksi, waste blower, chiller, kompresor, pompa dan penerangan bagian produksi diperoleh dari generator, sedangkan sisanya diperoleh dari PLN.

- Perhitungan kebutuhan bahan bakar solar untuk generator :

  Kebutuhan daya untuk mesin produksi, mesin waste blower, chiller, kompresor, pompa dan penerangan bagian produksi sebesar :

  = (979,03 + 75 + 161 + 45 + 95,5 + 125,184) kw

  = 1.480,714 kw

  Spesifikasi generator :

  - Merk : Mitsubhisi
  - Buatan : Jepang
  - Type : 8DC9T
  - Tahun : 2000
  - Daya output = 2.500 kw
  - Effisiensi = 90 %
  - Jenis bahan bakar = solar
  - Nilai pembakaran (heating value) = 8.700 Kcal/kg

  Daya input generator diperhitungkan dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Daya input generator} = \frac{\text{Daya output generator}}{\text{Effisiensi}} \qquad \text{...(4-3)}$$

  Sehingga daya input generator sebesar :

$$= \frac{2.500 \text{ kw}}{0,9}$$

$$= 2.777,78 \text{ kw}$$

Apabila 1 kwh = 860 Kcal, maka :

Daya input generator sebesar = 2.777,78 kw x 860 Kcal/kwh

= 2.388.888,89 Kcal/h

Kebutuhan bahan bakar per jam diperhitungkan dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan bakar} = \frac{\text{Daya input generator}}{\text{Nilai pembakaran solar}} \qquad ...(4\text{-}4)$$

Sehingga kebutuhan bahan bakar (solar) sebesar :

$$= \frac{2.388.888,89 \text{ Kcal/h}}{8.700 \text{ Kcal/kg}}$$

$$= 274,58 \text{ kg/h}$$

Apabila berat jenis solar = 0,870 kg/liter, maka :

Kebutuhan bahan bakar (solar) per jam sebanyak :

$$= \frac{274,58 \text{ kg/h}}{0,870 \text{ kg/liter}}$$

$$= 315,61 \text{ liter}$$

4.5. Evaluasi Ekonomi

4.5.1. Analisa Marketing

Alat analisa yang digunakan pada pabrik benang carded poliester-rayon (65%/35%) ini adalah analisis SWOT (strengths, weaknesses, oportunities and threat) dan analisis daur hidup produksi.

4.5.2. Analisis SWOT

Kekuatan merupakan kemampuan internal yang dimiliki oleh perusahaan dibandingkan dengan para pesaingnya. Kelemahan adalah kelemahan perusahaan dibandingkan dengan kekuatan para pesaingnya. Kesempatan merupakan suatu komponen dari keadaan, waktu dan tempat, yang dimungkinkan perusahaan memperoleh keuntungan. Ancaman merupakan suatu hal yang mungkin terjadi dan bisa berdampak buruk bagi perusahaan dimasa mendatang. Keempat komponen tersebut saling berkaitan satu sama lain untuk menentukan strategi marketing.

1) Kekuatan (strengths)

Pabrik benang carded poliester-rayon ditargetkan mampu menghasilkan produk benang unggulan baik dari fungsi maupun performance-nya. Hal ini karena produk yang dikembangkan mengikuti trend pasar dan memberi indikasi sebagai produk yang sangat kompetitif. Tingkat persaingan pada

industri pemintalan benag carded poliester-rayon tergolong masih rendah sehingga diharapkan produk ini dapat mendominasi pasar.

2) Kelemahan (weaknesses)

Tidak bisa dihindari bahwa perusahaan yang baru berdiri yang belum mempunyai pelanggan dimungkinkan posisi perusahaan dalam pasar global masih lemah. Pajak yang dibebankan oleh pemerintah kepada perusahaan akan menyebabkan tingginya biaya produksi serta fluktuasi kenaikan listrik dan BBM (Bahan Bakar Minyak) yang tidak signifikan akan berpengaruh pada harga jual produk yang tinggi.

3) Peluang (oportunities)

Produk benang yang direncanakan mempunyai kualitas yang optimal. Dengan tingkat kebersihan yang lebih tinggi, kilap benang yang lebih baik, kekuatan benang yang tinggi dan tahan kusut, maka produk ini dapat dipopulerkan sehingga menjadi peluang yang besar bagi industri untuk memproduksi sandang dari benang campuran poliester-rayon apalagi dengan adanya perdagangan bebas AFTA.

4) Ancaman (threat)

Tidak bisa dihindari pula bahwa adanya perusahaan pemintalan benang carded poliester-rayon baik di dalam negeri maupun luar negeri yang sudah established (mapan) dapat menjadi saingan bagi produk benang yang dihasilkan sehingga menjadi ancaman bagi perkembangan perusahaan.

4.5.3. Analisis Daur Hidup Produk (product life cycle)

Berdasarkan analisis daur hidup produk, perusahaan ini termasuk dalam tahap perkenalan. Untuk itu perancangan pabrik ini dilengkapi dengan metode promosi produk dalam rangka merebut konsumen dengan cara menyusun strategi pemasaran dan pelayanan sebaik mungkin.

4.6 Strategi Pemasaran (marketing strategy)

Untuk mendukung tercapainya strategi pemasaran yang baik maka perancangan pabrik benang carded poloester-rayon didasarkan pada beberapa strategi sebagai berikut :

4.6.1. Strategi Pembelian Bahan Baku

Untuk memudahkan pengadaan dan menjaga kontinyuitas stok bahan baku, pada perancangan ini bahan baku serat poliester dan rayon didatangkan dari dalam negeri sendiri dengan standar pengawasan yang ketat.

Pembelian bahan baku mengacu pada strategi *economic lot sizing*, yaitu strategi pembelian bahan baku agar dapat mengurangi biaya-biaya seperti ; biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Pembelian bahan baku serat ditetapkan setiap 9 hari produksi.

4.6.2. Strategi Lokasi

Lokasi suatu industri yang baik harus didukung oleh aspek kemudahan dan kenyamanan. Jika dilihat dari segi lokasi, Tegal merupakan tempat yang cocok untuk industri tekstil saat ini. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut merupakan daerah industri, dekat dengan pelabuhan dan tersedianya SDM yang mencukupi.

4.6.3. Strategi Distribusi Produk

Strategi distribusi produk pada perancangan pabrik ini menggunakan dua macam strategi distribusi, yaitu :

1) Saluran nol tingkat (distribusi langsung)

Saluran ini disebut juga saluran distribusi langsung, dimana perusahaan menjual langsung kepada end-users. Pada saluran ini terdapat beberapa cara antara lain pesanan melalui surat (mail atau e-mail), telpon dan melalui cabang-cabang internal perusahaan. Berkaitan dengan ini maka perusahaan menerapkan sales force yang memadai untuk memberikan informasi mengenai kelebihan produk benang yang diproduksi.

2) Saluran satu tingkat (saluran tidak langsung)

Saluran satu tingkat terdiri atas satu perantara penjualan. Sistem distribusi produk pada saluran satu tingkat dibedakan menjadi 2 metode :

Pabrik ⟶ Distributor ⟶ Pelanggan …(1)

Pabrik ⟶ Perwakilan produsen ⟶ Pelanggan …(2)

4.6.4. Strategi Promosi

Pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon ini juga menerapkan strategi promosi. Strategi promosi yang digunakan dengan menerapkan strategi brand name. strategi brand name merupakan langkah pembentukan image merek yang kuat pada benak konsumen baik dengan menampilkan dimedia elektronik maupun cetak atau sampel produk diberikan secara cuma-cuma kepada mitra pabrik tekstil yang potensial.

4.6.5. Strategi Sumber Daya Manusia (people)

Tidak kalah pentingnya bahwa strategi penataan sumber daya manusia yang profesional mutlak dibutuhkan. Untuk itu pabrik benang carded poliester-rayon menetapkan mengadakan pelatihan-pelatihan secara berkala kepada karyawan sesuai dengan bidang masing-masing, karena produktifitas karyawan sangat mempengaruhi volume produksi, penjualan dan laba perusahaan.

4.6.6. Strategi Proses (process)

Perancangan pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon juga membentuk suatu Sistem Informasi Manajemen (SIM) terpadu. Sistem ini dilakukan dengan melalui tahapan terpadu sebagai berikut :

a) Tahapan awal (order agreement) adalah tahap pemesanan oleh pelanggan. Tahap ini dapat dilakukan oleh distributor besar maupun kelompok perancang produk dari perusahaan yang mempunyai merek dagang benang.
b) Tahap kedua adalah tahap produksi (production). Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan produksi terhadap order yang datang
c) Tahap ketiga adalah proses administrasi (administration), pada tahap ini segala urusan surat menyurat dan perizinan yang menyangkut produk benang, diproses dan diselesaikan.
d) Tahap keempat adalah penyerahan dan penjualan produk benang (sale). Pada tahap ini penyerahan barang dapat dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung (melalui distributor).

4.7. Analisa Finansial

Merupakan suatu analisa terhadap keuangan perusahaan untuk menentukan jumlah modal dan sumber pemodalan perusahaan. Dengan adanya analisa finansial maka penentuan harga jual produk dan layak atau tidaknya pabrik benang carded poliester-rayon (65%/35%) ini didirikan dapat diperhitungkan.

5.7.1. Modal Investasi

Modal investasi pada perancangan pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon ini diklasifikasikan menjadi sembilan kelompok sebagai berikut :

4.7.1.1. Tanah dan Bangunan

Biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan tanah dan bangunan dirinci sebagai berikut :

a) Tanah

- Luas tanah : 41.411 m^2
- Harga tanah per m^2 : Rp 500.000,00
- Total harga tanah = 41.411m^2 x @ Rp 500.000,00
  = Rp 20.705.500.000,00
- Biaya pengerjaan tanah = Rp 36.000.000,00
- Luas jalan : 2.175,2 m^2
- Biya pengaspalan jalan per m^2 : Rp 150.000,00
- Total biaya pengaspalan jalan = 2.175,2 m^2 x Rp 150.000,00
  = Rp 326.280.000,00 +

✓ Jumlah = Rp 21.067.780.000,00

b) Bangunan

Rincian biaya bangunan direkap pada Tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 : Rekapitulasi Biaya Bangunan Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

Bangunan	Luas bangunan (m^2)	Harga bangunan / m^2 (Rp)	Biaya
Pabrik (mesin-mesin produksi)	13.779,57	800.000	Rp 11.023.656.000,00
Lapangan tenis	330	500.000	Rp 165.000.000,00
Masjid	400	800.000	Rp 320.000.000,00
Pos satpam	25	600.000	Rp 15.000.000,00
Kantin	625	750.000	Rp 468.750.000,00
Gudang sparepart	400	600.000	Rp 240.000.000,00
Bengkel	150	800.000	Rp 120.000.000,00
Kantor teknik umum	500	800.000	Rp 400.000.000,00
Generator	144	600.000	Rp 86.400.000,00
Chiller	30	600.000	Rp 18.000.000,00
Aula	225	800.000	Rp 180.000.000,00
Kantor utama	2.500	900.000	Rp 2.250.000.000,00
Tempat parker	640	400.000	Rp 256.000.000,00
Pool air	36	600.000	Rp 21.600.000,00
Poliklinik	36	800.000	Rp 28.800.000,00
Jumlah	19.808,75		Rp 15.593.206.000,00

4.7.1.2. Mesin-mesin Produksi

Rincian biaya pengadaan mesin-mesin produksi sebagai berikut :

- Mesin Blowing

  2 x @ Rp 1.200.000.000,00 = Rp 2.400.000.000,00

- Mesin Carding

  36 x @ Rp 310.000.000,00 = Rp 11.600.000.000

- Mesin Drawing

  12 x @ Rp 360.000.000,00 = Rp 4.320.000.000

- Mesin Roving

  7 x @ Rp 460.000.000,00 = Rp 3.220.000.000

- Mesin Ring Spinning

  75 x @ Rp 600.000.000,00 = Rp 45.000.000.000

- Mesin Winding

  23 x @ Rp 410.000.000,00 = Rp 9.430.000.000 +

✓ Jumlah biaya pengadaan mesin = Rp 75.530.000.000,00

4.7.1.3. Unit-unit Utilitas

Rincian biaya pengadaan perangkat utilitas meliputi biaya alat-alat sebagai berikut :

- Generator

  2 x @ Rp 150.000.000,00 = Rp 300.000.000,00

- Tangki bahan bakar (solar) = Rp 30.000.000,00

- AC (Air Conditioning)

  88 x Rp 3.000.000,00 = Rp 264.000.000,00

- Kompresor

  1 x @ Rp 573.429.000,00 = Rp 573.429.000,00

- AHU (Air Handling Unit)

  4 x @ Rp 300.000.000,00 = Rp 1.200.000.000,00

- Humidity fayer

  3 x @ Rp 100.000.000,00 = Rp 300.000.000,00

- Pompa

  Jumlah kebutuhan pompa sebagai berikut :

  - AC : 6 x @ Rp 15.000.000,00 = Rp 90.000.000,00

  - Hidrant :1 x @ Rp 120.000.000,00 = Rp 120.000.000,00

  - Sanitasi dan konsumsi :

    1 x @ Rp 7.500.000,00 = Rp 7.500.000,00

- Cooling tower

  1 x Rp 30.000.000,00 = Rp 30.000.000,00

- Pemipaan = Rp 100.000.000,00

- Hidrant

  11 x @ Rp 5.000.000,00 = Rp 55.000.000,00

- Waste blower

  5 x @ Rp 1.500.000,00 = Rp 7.500.000,00

- Lampu

  - TL : 3.537 x @ Rp 30.000,00 = Rp 106.110.000,00

- Mercury :41 x @ Rp 67.400,00 = Rp 2.763.400,00

- Mesin-mesin quality control = Rp 1.000.000.000,00 +

✓ Jumlah biaya perangkat utilitas = Rp 2.262.003.459,00

4.7.1.4. Transportasi

Biaya transportasi yang dikeluarkan meliputi :

- Truck

  2 x @ Rp 265.000.000,00 = Rp 530.000.000,00

- Bus

  1 x @ Rp 150.000.000,00 = Rp 150.000.000,00

- Mobil dinas

  2 x @ Rp155.000.000,00 = Rp 310.000.000,00

- Forklift

  2 x @ Rp 5.000.000,00 = Rp 10.000.000,00

- Kereta dorong

  50 x @ Rp 200.000,00 = Rp 10.000.000,00 +

✓ Jumlah biaya transportasi = Rp 1.010.000.000,00

4.7.1.5. Instalasi

Biaya untuk instalasi telepon dan LAN (Local Area Network) sebagai berikut :

- Telepon = Rp 10.000.000,00

- LAN (16 komputer) = Rp 2.900.000,00 +

✓ Jumlah biaya instalasi = Rp 12.900.000,00

4.7.1.6. Biaya Perizinan

Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk perizinan antara lain [28,29]:

- Biaya notaries dan perizinan = Rp 75.000.000,00
- Training = Rp 15.000.000,00 +

✓ Jumlah biaya perizinan = Rp 90.000.000,00

4.7.1.7. Bobbin dan Can

Biaya pengadaan can, bobbin roving dan tube sebagai berikut :

- Bobbin roving : 814.8 x @ Rp 5.000,00 = Rp 4.074.000,00
- Bobbin tube : 34.920 x @ Rp 2.000,00 = Rp 69.840.000,00
- Can : 36 x @ Rp 300.000,00 = Rp 40.280.000,00 +

✓ Jumlah biaya pengadaan can dan bobbin = Rp 114.194.000,00

4.7.1.8. Perlengkapan Kantor dan Karyawan

Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan perlengkapan kantor dan karyawan sebagai berikut :

- Komputer dan printer
  - Komputer : 16 x @ Rp 3.000.000,00 = Rp 48.000.000,00
  - Printer : 16 x @ Rp 400.000,00 = Rp 6.400.000,00

- Proyektor = Rp 3.500.000,00
- Alat-alat kantor dan furniture = Rp 25.000.000,00
- Perlengkapan satpam = Rp 1.000.000,00
- Perlengkapan dapur = Rp 5.000.000,00 +

✓ Jumlah biaya perlengkapan kantor dan karyawan = Rp 88.900.000,00

Rekapitulasi modal investasi pembangunan pabrik disajikan pada Tabel 4.10 berikut :

Tabel 4.10 : Rekapitulasi Modal Investasi Pembangunan Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon

No.	Items	Biaya
1	Tanah	Rp 21.067.780.000,00
	Bangunan	Rp 15.593.206.000,00
2	Mesin-mesin produksi	Rp 75.530.000.000,00
3	Unit-unit utilitas	Rp 2.262.003.459,00
4	Transportasi	Rp 1.010.000.000,00
5	Instalasi	Rp 12.900.000,00
6	Perizinan dan training	Rp 90.000.000,00
7	Bobbin dan Can	Rp 114.194.000,00
8	Perlengkapan kantor dan karyawan	Rp 88.900.000,00
	Total modal investasi	**Rp 115.768.983.459,00**

4.7.2. Modal Kerja

Modal kerja yang dikeluarkan untuk operasional perusahaan dikelompokkan sebagai berikut :

4.7.2.1. Bahan Baku

Modal kerja yang dikeluarkan untuk biaya pembelian bahan baku meliputi pembelian :

- Serat poliester = 3.421.918,311 kg
- Serat rayon = 1.843.435,398 kg

Harga serat stapel per kg

- Poliester = Rp 20.710,00
- Rayon = Rp 54.500,00

- Biaya pembelian bahan baku (serat) per tahun

  3.421.918,311 kg x Rp 20.710,00 = Rp 70.867.928.220,00

  1.843.435,398 kg x Rp 54.500,00 = Rp 100.467.229.200,00

  Jumlah = Rp 171.335.157.400,00

- Penjualan limbah

  Mesin spinning : 14,629 kg x Rp 2000 = Rp 29.258

  Mesin Roving : 8,063 kg x Rp 2000 = Rp 16.125,806

  Mesin drawing I : 5,881 kg x Rp 2000 = Rp 11.762,844

  Mesin drawing II : 5,823 kg x Rp 2000 = Rp 11.645,216

  Mesin carding : 14,852 kg x Rp 2000 = Rp 29.704,453

  Mesin winding : 1,567 kg x Rp 2000 = Rp 3.134,857 +

  Jumlah = Rp 101.631,176/jam

  =Rp 878.093.360,6/tahun

✓ Jumlah biaya pembelian bahan baku

  Rp 171.335.157.400 - Rp 878.093.360,6 = Rp 170.457.064.000

4.7.2.2. Bahan Pembantu

Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan pembantu meliputi :

a) Bobbin cone

- Kapasitas produksi dalam satu tahun = 4.500.645,12 kg
- Berat benang dalam satu cone = 2,52 kg
- Kebutuhan cone per tahun $= \frac{4.500.645,12}{2,52}$

  = 1.785.970,286 buah
- Harga 1 buah bobbin cone = Rp 500,00
- Biaya pembelian bobbin cone per tahun

  1.785.970,286 x @ Rp 500,00 = Rp 892.985.142,9

b) Kardus

Dalam satu kardus diisi 24 buah cone. Sehingga untuk 1.785.970,286 cone membutuhkan kardus sebanyak :

$= \frac{1.785.970,286}{24}$

= 74.415 buah

- Harga satu lusin (12 buah) kardus = Rp 12.500,00

- Biaya pembelian kardus per tahun = $\frac{\text{Rp } 12.500,00}{12}$ x 74.415

  = Rp 77.515.625,00

c) Plastik

Biaya pembelian plastik yang digunakan untuk membungkus setiap cone sebesar :

- Harga plastik per kg (isi 300) = Rp 15.000,00
- Biaya pembelian plastik per tahun = $\frac{\text{Rp } 15.000,00}{300}$ x1.785.970,286

  = Rp 89.298.514,3

d) Label

Label ditempel pada tiap-tiap kardus untuk membedakan nomor benangnya.

- Harga per label = Rp 800,00
- Biaya label per tahun
- 74.415 x @ Rp 800,00 = Rp 59.532.000 +

✓ Jumlah biaya pembelian bahan pembantu = Rp 1.119.331.282

4.7.2.3. Gaji Karyawan

Besarnya gaji karyawan yang diberikan perusahaan didasarkan pada jenjang pendidikan dan rinciannya disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 : Gaji, Jenjang Pendidikan dan Jumlah Tenaga Kerja

Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah	Gaji/bulan (x Rp1.000)	Jumlah (x Rp1.000)
Direktur Utama	S_3, S_2, S_1 Tekstil	1	10.000	10.000
Direktur	S_3, S_2, S_1 Tekstil, Ekonomi	3	7.000	21.000
Kepala Bagian	S_2, S_1 Tekstil, Mesin, Ekonomi, Hukum	6	4.500	27.000
Kepala Seksi	S_2, S_1Tekstil, Ekonomi, Elekto, Mesin	13	4.000	52.000
Kepala Urusan	S_2, S_1 Tekstil, Mesin	6	3.000	18.000
Kepala Regu	S_1 Tekstil, Mesin, Elektro	16	2.500	40.000
Karyawan	S_1 Tekstil, Ekonomi	40	2.000	80.000
Sekretaris	S_1, D_3 Sekretaris	5	1.000	5.000
Montir	D_3, STM Mesin	3	900	2.700
Operator Teknik Umum	D_3, STM Mesin, Elektro	7	900	6.300
Operator Produksi	SLTA Sederajat	218	750	163.500
Karyawan Packing	SLTA Sederajat	9	750	6.750
Karyawan Kantin	SLTA Sederajat	5	750	3.750
Cleaning Service	SLTA Sederajat	10	550	5.500
Penjaga parker	SLTA Sederajat	3	500	1.500
Dokter	S_1 Kedokteran	2	1.500	3.000
Perawat	D_3 Perawat	2	800	1.600

Satpam	SLTA Sederajat	5	800	4.000
Sopir	SLTA Sederajat	6	800	4.800
Jmlah Tenaga Kerja		360		
Total Gaji/bulan				456.400
Total Gaji/tahun				5.476.800

4.7.2.4. Biaya Makan

Biaya yang dikeluarkan untuk makan para karyawan per tahun sebesar :

360 orang x @ Rp 6.000,00 x 360 = Rp 777.600.000,00

4.7.2.5. Biaya Energi

Biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan energi perusahaan meliputi :

a) Listrik

- Biaya pemakaian listrik dari PLN dalam satu tahun = Rp 5.831.582.519

b) Solar

- Kebutuhan solar untuk generator per tahun

  315,61 liter x Rp 5.500,00 x 24 x 360 = Rp 14.997.787.200

Diasumsikan :

- Kebutuhan solar untuk forklift 3.600 liter per tahun, maka :

  3.600 x Rp 5.600,00 = Rp 20.160.000,00

- Kebutuhan bensin untuk mobil 6.500 liter per tahun, maka :

  6.500 x Rp 1.810,00 = Rp 11.765.000,00

- Kebutuhan solar untuk bus dan truck 5.500 liter per tahun, maka :

  5.500 x Rp 1.650,00 = Rp 9.075.000,00 +

✓ Jumlah biaya yang dikeluarkan untuk energi = Rp 20.870.369.720

4.7.2.6. Laboratorium

Biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas laboratorium :

- Pembelian H_2SO_4 = Rp 1.800.000,00

4.7.3. Variable Cost (biaya tidak tetap)

Rekapitul modal kerja pabrik pemintalan benang carded poliester-rayon disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 : Rekapitulasi Modal Kerja Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon

No.	Items	Biaya
1	Bahan baku	Rp 170.457.064.000,00
2	Bahan pembantu	Rp 1.119.331.282,00
3	Gaji karyawan	Rp 5.476.800.000,00
4	Biaya makan	Rp 777.600.000,00
5	Biaya energy	Rp 20.870.369.720,00
6	Laboratorium	Rp 1.800.000,00
	Total modal kerja	**Rp 198.702.965.000,00**

4.7.4. Sumber Pembiayaan/modal

Sumber pembiayaan perusahaan diperoleh dari penjualan saham sebesar 70% dan pinjaman dari bank. Peminjaman dari bank sebesar 30 % dari total modal yang dibutuhkan (modal kerja + modal investasi). Peminjaman melalui bank BRI dikenakan bunga sebesar 16 % per tahun. Peminjaman dilakukan dalam jangka waktu 10 tahun.

Jumlah pinjaman (P) =30 % x (Rp 198.702.965.000,00+ Rp 115.768.983.459,00)

= 30 % x Rp 314.471.948.500

= Rp 94.341.584.540 ≈ Rp 94.342.000.000,00

Jumlah angsuran per tahun (A) dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$A = P \times \frac{i\,(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \qquad \ldots(5\text{-}1)$$

Sehingga jumlah angsuran pertahun sebesar :

$$= \text{Rp } 198.702.965.000{,}00 \times \frac{0{,}16\,(1+0{,}16)^{10}}{(1+0{,}16)^{10} - 1}$$

= Rp 41.111.858.670

4.7.6. Biaya Overhead

Perusahaan menetapkan biaya overhead sebagai berikut :

a) Kesejahteraan karyawan

Biaya yang dikeluarkan untuk kesejahteraan karyawan meliputi :

- Tunjangan hari raya (THR)

  THR diberikan sebesar 1 bulan gaji

  Jumlah = Rp 456.400.000,00

- Hadiah untuk karyawan teladan

  1 x Rp 1.000.000,00 = Rp 1.000.000,00

- Asuransi kecelakaan kerja

  Besar premi yang harus dibayar per tahun adalah 5,74 % dari gaji per bulan, maka :

  5,74 % x Rp 456.400.000,00 = Rp 26.197.360,00 +

✓ Jumlah biaya kesejahteraan karyawan = Rp 483.597.360,00

b) Seragam karyawan = Rp 61.200.000,00

c) Pajak

Pajak yang dimaksud adalah pajak kendaraan dan pajak bumi bangunan (PBB) yang pembayarannya diberikan setiap tahun sekali. Besarnya pajak adalah Rp 6.612.639,00.

d) Asuransi

Asuransi ini dimaksudkan untuk mengantisipasi resiko kerugian perusahaan akibat sesuatu hal seperti terjadinya bencana alam maupun kebakaran. Nilai premi untuk asuransi sebesar 0,7 % per tahun dari nilai barang yang diasuransikan. Barang-barang yang diasuransikan meliputi bangunan pabrik dan mesin-mesin produksi. Besarnya biaya asuransi adalah :

0,7 % x Rp 137.470.608.000,00 = Rp 962.294.256,00

e) Biaya pemeliharaan setiap tahun

Biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan meliputi :

- Bangunan =Rp 2,5 % x Rp 15.593.206.000,00

  = Rp 389.830.150,00

- Mesin produksi = 5 % x Rp 75.530.000.000,00
  = Rp 3.776.500.000,00
- Utilitas = 5 % x Rp 2.262.003.459,00
  = Rp 113.100.173,00
- Instalasi = 5 % x Rp 12.900.000,00
  = Rp 645.000,00
- Perlengkapan kantor dan karyawan = 2,5 % x Rp 88.900.000,00
  = Rp 2.222.500,00
- Transportasi

  Biaya pemeliharaan meliputi biaya pemeliharaan truck, forklift, bus dan mobil

  7,5 % x Rp 1.010.000.000,00 = Rp 75.750.000,00 +

✓ Jumlah biaya pemeliharaan = Rp 4.358.047.823,00

f) Konsultan = Rp 36.000.000,00

g) Perlengkapan alat tulis = Rp 7.200.000,00

h) Rekening telepon = Rp 24.000.000,00

i) Depresiasi

Depresiasi merupakan penurunan nilai suatu aset karena pengaruh waktu dan pemakaian yang disebabkan karena fungsi yang tidak efektif, kerusakan mesin, deplesi dan kecelakaan.

Rekapitulasi biaya depresiasi aset perusahaan disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 : Rekapitulasi Nilai Depresiasi Aset Perusahaan

Obyek depresiasi	Tarif penyusutan (%)	Penyusutan
Mesin-mesin produksi	12,5	Rp 9.441.250.000,00
Bangunan	10	Rp 1.559.320.600,00
Unit-unit utilitas	25	Rp 565.500.864,00
Transportasi	25	Rp 252.500.000,00
Instalasi	25	Rp 3.225.000,00
Perlengkapan kantor dan karyawan	25	Rp 22.225.000,00
Jumlah		Rp 11.844.021.460,00

- **Total biaya overhead = Rp 17.782.973.540,00**

Untuk memudahkan penghitungan harga jual produk, maka biaya-biaya operasional perusahaan dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu biaya tetap (fixed cost) dan biaya tidak tetap (variable cost).

4.7.6. Fixed Cost (biaya tetap)

Merupakan biaya yang besarnya cenderung tetap untuk suatu periode tertentu meskipun volume produksi atau aktivitas perusahaan perubahan. Biaya-biaya tersebut antara lain :

1) Biaya overhead = Rp 17.782.973.540,00
2) Gaji karyawan = Rp 5.476.800.000,00
3) Biaya makan = Rp 777.600.000,00
4) Laboratorium = Rp 1.800.000,00 +

- **Total fixed cost per tahun = Rp 24.039.173.540,00**

Merupakan biaya yang besarnya cenderung berubah sebanding dengan volume produksi atau aktivitas perusahaan. Biaya-biaya tersebut antara lain :

1) Bahan baku = Rp 171.335.157.400,00
2) Bahan pembantu = Rp 1.119.331.282,00
3) Biaya energi = Rp 20.870.369.720,00 +

- **Total variable cost per tahun = Rp 193.324.858.402,00**

4.7.7. Perhitungan Harga Jual Produk

Penentuan harga jual produk benang carded poliester-rayon (65%/35%) diperhitungkan sebagai berikut :

Untuk produksi benang 4.500.645,12 kg per tahun, maka variable cost per kg diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Variable cost per kg} = \frac{\text{Total variable cost per tahun}}{\text{Produksi benang per tahun}} \quad \ldots(5\text{-}2)$$

Sehingga besarnya variable cost per kg adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 193.324.858.402,00}{4.500.645,12}$$

$$= \text{Rp } 42.954$$

Sedangkan fixed cost per kg diperhitungkan dengan formula :

$$\text{Fixed cost per kg} = \frac{\text{Total fixed cost per tahun}}{} \quad \ldots(5\text{-}3)$$

Produksi benang per tahun

Sehingga besarnya fixed cost per kg sebesar :

$$= \frac{\text{Rp } 24.039.173.540,00}{4.500.645,12}$$

= Rp 5.341

Harga pokok ditentukan sebagai berikut :

Harga pokok per kg = Variable cost per kg + Fixed cost per kg …(5-4)

Sehingga besarnya harga pokok per kg sebesar :

= Rp 42.954 + Rp 5.341

= Rp 48.295

Apabila keuntungan pabrik ditetapkan 15 %, maka :

Besarnya keuntungan per kg = 15 % x Harga pokok per kg

= 15 % x Rp 48.295

= Rp 7.244,25

Maka harga produk sebesar :

Harga pokok + keuntungan = Rp 48.295 + Rp 7.244,25

= Rp 55.539,25

Apabila besarnya pajak penjualan ditetapkan 10 %, maka :

Besarnya PPN = 10 % x Rp 55.539,25

= Rp 5.553,925

Harga jual per kg produk ditentukan menggunakan formula :

Harga jual per kg = (Harga pokok + keuntungan) + Pajak PPN …(5-5)

Sehingga besarnya harga benang per kg :

= Rp 55.539,25 + Rp 5.553,925
= Rp 61.093,175

≈ Rp 61.093,00

4.7.8. Keuntungan Perusahaan

Penentuan keuntungan perusahaan diperhitungkan dengan tahapan sebagai berikut :

Total biaya produksi per tahun dihitung dengan formula berikut :

Total biaya produksi = Fixed cost per tahun + Variable cost per tahun …(5-6)

Sehingga besarnya biaya produksi sebesar :

= Rp 24.039.173.540,00 + Rp 193.324.858.402,00

= Rp 217.364.031.900

Sedangkan total penjualan per tahun dihitung dengan menggunakan formula :

Total penjualan = Harga jual per kg x Produksi benang per tahun …(5-7)

= Rp 61.093,00 x 4.500.645,12

= Rp 274.957.912.300,00

Keuntungan per tahun sebelum pajak diperhitungkan dengan formula sebagai berikut :

Keuntungan per tahun = Total penjualan - Total biaya produksi …(5-8)

Sehingga besarnya keuntungan per tahun sebelum dikenakan pajak penghasilan sebesar :

= Rp 274.957.912.300,00 - Rp 217.364.031.900

= Rp 57.593.880.420,00

- Perhitungan pajak penghasilan perusahaan [25]

Penghasilan kena pajak : Rp 57.593.880.420,00

Pajak :

10 % x Rp 40.000.000,00 = Rp 4.000.000,00

15 % x Rp 40.000.000,00 = Rp 6.000.000,00

30 % x (57.593.880.420,00 – Rp 80.000.000,00) = Rp 17.254.164.130,00 +

Jumlah = Rp 17.264.164.130,00

Penghasilan kena pajak setelah dikurangi pajak :

Rp 57.593.880.420,00 - Rp 17.264.164.130,00 = Rp 40.329.716.290,00

Pajak terhutang :

20 % x Rp 40.329.716.290,00 = Rp 8.065.943.259,00

Keuntungan per tahun setelah pajak diperhitungkan dengan formula sebagai berikut :

Keuntungan per tahun sebelum pajak - pajak terhutang …(5-9)

Sehingga besarnya keuntungan per tahun setelah dikenakan pajak penghasilan :

= Rp 57.593.880.420,00 - Rp 8.065.943.259,00

= Rp 49.527.937.160,00

4.8. Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengetahui keadaan perusahaan layak atau tidaknya untuk didirikan. Perhitungan analisa kelayakan yang digunakan dalam perancangan ini adalah analisa break even point (BEP), analisa shut down point (SDP) dan analisa return of investment (ROI).

4.8.1. Sales Price (Sa)

Sales price merupakan nilai penjualan produk per tahun. Dengan menggunakan formula yang sama (5-7), besarnya sales price diperoleh sebagai berikut :

= Rp 61.093,00 x Rp 4.500.645,12

= Rp 274.957.912.300,00

4.8.2. Regulated Expense (Ra)

Regulated expense merupakan pengeluaran atau biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin per tahun. Biaya-biaya tersebut antara lain :

1) General expense (pengeluaran umum)

Perusahaan menetapkan bahwa pada general expense dibebankan pada hasil penjualan produk (Sa). Termasuk dalam kelompok biaya ini antara lain :

- Sales

Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan promosi atau iklan dari hasil produksi.

8 % x Rp 274.957.912.300,00 = Rp 21.996.632.984

- Administrasi

  Biaya administrasi antara lain legal fees, pemeriksaan dan ongkos administrasi penjualan.

  3 % x Rp 274.957.912.300,00 = Rp 8.248.737.369

- Research and development (R&D)

  4 % x Rp 274.957.912.300,00 = Rp 10.998.316.492

  2) Laboratorium = Rp 1.800.000,00

3) Gaji karyawan = Rp 5.476.800.000,00

4) Biaya pemeliharaan = Rp 4.358.047.823,00

5) Biaya makan = Rp 777.600.000,00

6) Kesejahteraan karyawan = Rp 483.597.360,00

7) Perlengkapan alat tulis = Rp 7.200.000,00

8) Konsultan = Rp 36.000.000,00

9) Seragam karyawan = Rp 61.200.000,00

10) Rekening telepon = Rp 24.000.000,00 +

➢ Jumlah regulated expense (Ra) = Rp 52.469.932.028

4.8.3. Variable Expense (Va)

Variable expense merupakan biaya rutin per tahun yang dikeluarkan oleh perusahaan dan nilai anggaran tersebut dapat berubah setiap tahunnya. Biaya-biaya tersebut antara lain :

1) Bahan baku = Rp 171.335.157.400,00
2) Bahan pembantu = Rp 1.119.441.282,00
3) Biaya energi = Rp 5.877.677.080,00 +

➢ Jumlah variable expense (Va) = Rp 178.332.275.862,00

4.8.4. Fixed Expense (Fa)

Fixed expense merupakan pengeluaran rutin perusahaan per tahun yang nilainya konstan pada semua level produksi. Biaya-biaya tersebut antara lain :

1) Pajak = Rp 6.612.639,00
2) Depresiasi = Rp 11.844.021.460,00
3) Asuransi = Rp 962.294.256,00 +

➢ Jumlah fixed expense (Fa) = Rp 12.812.928.365,00

4.8.5. Analisa Break Even Point (BEP)

BEP merupakan analisa titik pulang pokok yang dimaksudkan untuk menentukan bahwa perusahaan masih layak beroperasi (tidak mengalami keuntungan maupun kerugian). Standar kelayakan BEP ditetapkan 40 – 60 % .

Formula yang digunakan sebagai berikut :

$$BEP = \frac{(Fa + 0{,}3\ Ra)}{(Sa - Va - 0{,}7\ Ra)} \quad \ldots(5\text{-}10)$$

Dari hasil analisa masing-masing biaya (Sa, Ra, Va dan Fa) nilai BEP diperoleh sebagai berikut :

➢ $$= \frac{\{(\ 12.812.928.365{,}00 + 0{,}3\ (52.469.932.028{,}00)\}}{(274.957.912.300{,}00 - 178.332.275.862{,}00 - 0{,}7\ (52.469.932.028{,}00)} \times 100\%$$

$$= 47{,}7\ \%$$

4.8.6. Analisa Shut Down Point (SDP)

Shut down point merupakan analisis yang menyatakan tingkat resiko dalam melangsungkan operasional suatu pabrik. Standar resiko pabrik SDP dinyatakan > 10 % , dengan formula sebagai berikut :

$$SDP = \frac{0{,}3\ Ra}{(Sa - Va - 0{,}7\ Ra)} \quad \ldots(5\text{-}11)$$

Dari hasil analisa masing-masing biaya (Sa, Ra dan Va) nilai SDP diperoleh sebagai berikut :

$$= \frac{0{,}3\ (52.469.932.028{,}00)}{(274.957.912.300{,}00 - 178.332.275.862{,}00 - 0{,}7\ (52.469.932.028{,}00)} \times 100\%$$

$$= 26{,}3\ \%$$

4.8.7. Analisa Return of Investment (ROI)

Pengembalian atas investasi (ROI) merupakan perbandingan antara pemasukan per tahun terhadap dana investasi yang memberikan indikasi profitabilitas suatu investasi yang dihitung berdasarkan formula berikut :

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan per tahun}}{\text{Modal investasi}} \times 100\% \qquad \ldots(5\text{-}12)$$

Sehingga nilai ROI sebelum pajak sebesar :

$$= \frac{\text{Rp } 57.593.880.420,00}{\text{Rp } 115.768.983.459,00} \times 100\%$$

$$= 49,7\ \%$$

Sedangkan nilai ROI setelah pajak sebesar :

$$= \frac{\text{Rp } 49.527.937.160,00}{\text{Rp } 115.768.983.259,00} \times 100\%$$

$$= 42,8\ \%$$

4.8.8. Waktu Pengembalian Modal (POT)

POT (Pay Out Time) merupakan waktu pengembalian modal yang didasarkan pada keuntungan yang dicapai yang dimaksudkan untuk menentukan lama waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal investasi yang digunakan.

Penentuan besarnya POT diperhitungkan dengan menggunakan formula berikut :

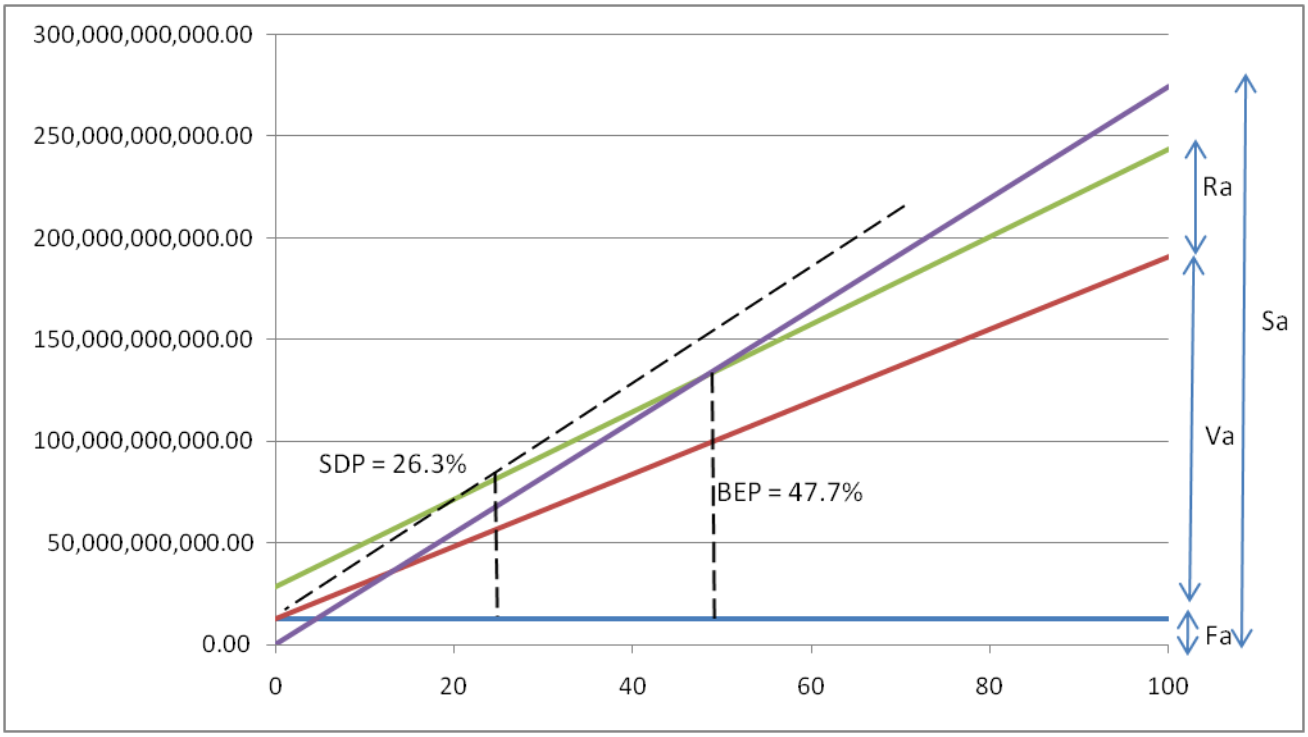
$$\text{POT} = \frac{\text{Modal investasi}}{\text{Keuntungan per tahun setelah pajak}} \quad \ldots(5\text{-}13)$$

$$= \frac{\text{Rp } 115.768.983.259{,}00}{\text{Rp } 49.527.937.160{,}00}$$

= 2,33 tahun

= 2 tahun, 4 bulan

Dari hasil Perhitungan dari faktor kelayakan diperoleh grafik hubungan sebagai berikut :



BAB V

KESIMPULAN

Perancangan pabrik tekstil untuk produksi benang carded poliester-rayon (65%/35%) dengan kapasitas 36.000 mata pintal ditargetkan untuk produksi benang dengan nomor Ne_1 40 memberikan prospek yang menjanjikan untuk menopang ekonomi makro Indonesia.

Dari pertimbangan perolehan bahan baku, distribusi pemasaran dan faktor lain maka, pabrik pemintalan carded poliester-rayon (65%/35%) tepat bila didirikan di Jl. Solo-Wonogiri desa Nguter, kecamatan Nguter, kabupaten Sukoharjo.

- Target produksi berdasarkan perhitungan nomor benang Ne_1 40 diperoleh sebesar 4.500.645,12 kg per tahun dengan kebutuhan bahan baku poliester dan rayon sebesar 3.421.918,311 kg dan 1.843.435,398 kg.
- Modal yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik ini sebesar Rp 115.768.983.259,00 sedangkan modal kerja dalam satu tahun sebesar Rp 198.702.965.000,00.
- Keuntungan setelah dikenakan pajak dalam satu tahun sebesar Rp 49.527.937.160,00 dengan lama waktu pengembalian modal investasi (Pay Out Time) 2 tahun lebih 4 bulan.
- Dari hasil analisa ekonomi diperoleh nilai transaksi penjualan per tahun sebesar Rp 274.957.912.300,00 dengan harga jual per kg Rp 61.093,00. Nilai analisa :

- BEP sebesar 47,7 %,
- SDP 26,3 %,
- ROI sebelum pajak 49,7 % dan setelah pajak 42,8 %.

- Dari hasil perhitungan analisa kelayakan, maka pabrik pembuatan benang carded poliester-rayon (65%/35%) ini dapat dinyatakan layak untuk didirikan karena sudah memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan ; yaitu Break Even Point (BEP) dengan syarat 40 – 60 %, Shut Down Point (SDP) dengan syarat > 10 % dan Return of Investment (ROI) dengan syarat minimal 11 %.

DAFTAR PUSTAKA

Jumlah Penduduk Indonesia, http://www.suaramerdeka.com, 2003.

Badan Pusat Statistik, *Direktori Industri Pengolahan Skala Besar dan Sedang Indonesia*, Jakarta, 2002.

Badan Pusat Statistik, *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Ekspor*, Jakarta, 2000 & 2001.

Badan Pusat Statistik, *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Impor*, Jakarta, 2000 & 2001.

PT TIFICO, http://www.textile.web.id, 2004.

PT South Pacific Viscose, http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0203/15/hikmah/gaya.htm, 2004.

Departemen Perindustrian, *Standar Industri Indonesia (SII)*, Republik Indonesia.

J. Gordon Cook, *Handbook of Textile Fibres*, Merrow Publishing Co. Ltd, England.

Pawitro, dkk, *Teknologi Pemintalan*, Bandung, Institut Teknologi Tekstil, 1974.

Qing Dao Textile machinery, http://unicom.com.pk/email/blowroom/jintan/jintan.htm, 2003.

China Textile machinery, http://www.Made-in-China.com, 2003.

Shanghai Ring Spinning Frame, http://www.ptj.com, 2003.

Murata Textile Machine, http://www.tx.ncsu.edu, 2003.

Peter Chang M.K, *Pengendalian Mutu Terpadu untuk Industri Tekstil dan Konfeksi*, Jakarta, Pradnya Paramita, 2003.

Primissima, PT, *Hand Book Pabrik*, Medari-Sleman, Jogjakarta.

Japan Chemical Fibres Association, *Thechnical Manual for Rayon and Rayon Blended Spinning*, Japan, 1976.

Keputusan Gubernur Jawa Tengah No. : 561/52/2002 Tanggal : 20 Nopember 2002.

Sofjan Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi, Eedisi Keempat*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

APAC Inti Corpora, PT, *Pengendalian Mutu Benang*, Bawen, Semarang.

Dwi Tangoro, *Utilitas Bangunan*, Jakarta, Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), 2000.

Hartono Poerbo, *Utilitas Bangunan*, Jakarta, Penerbit Djambatan,1995.

Pasal 26 UU No. 10 Tahun 1994

Aries & Newton, *Badan Penilik Keuangan dan Statistik*, 1954.

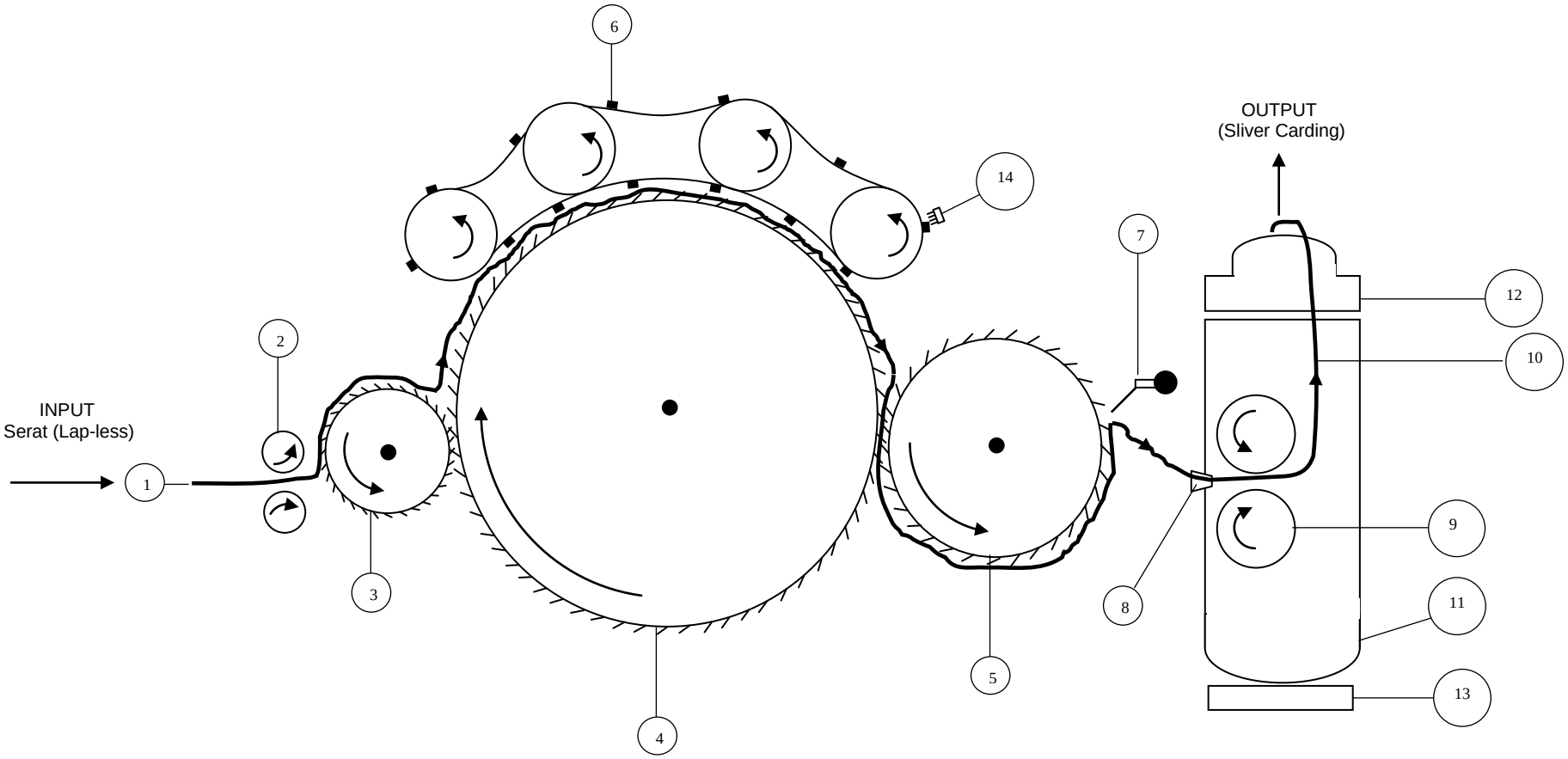
P. Soerijono, *Serat-serat Tekstil*, Bandung, Institut Teknologi Tekstil, 1974.

Developer Factory, CV. Baity Graha Sarana.

Departemen Keuangan, *Himpunan Peraturan Pajak Penghasilan Tahun 2002*, Jakarta, CV. Ekojajar, 2003.

Iman Soeharto, *Studi kelayakan Proyek Industri*, Jakarta, Penerbit Erlangga, 2002.

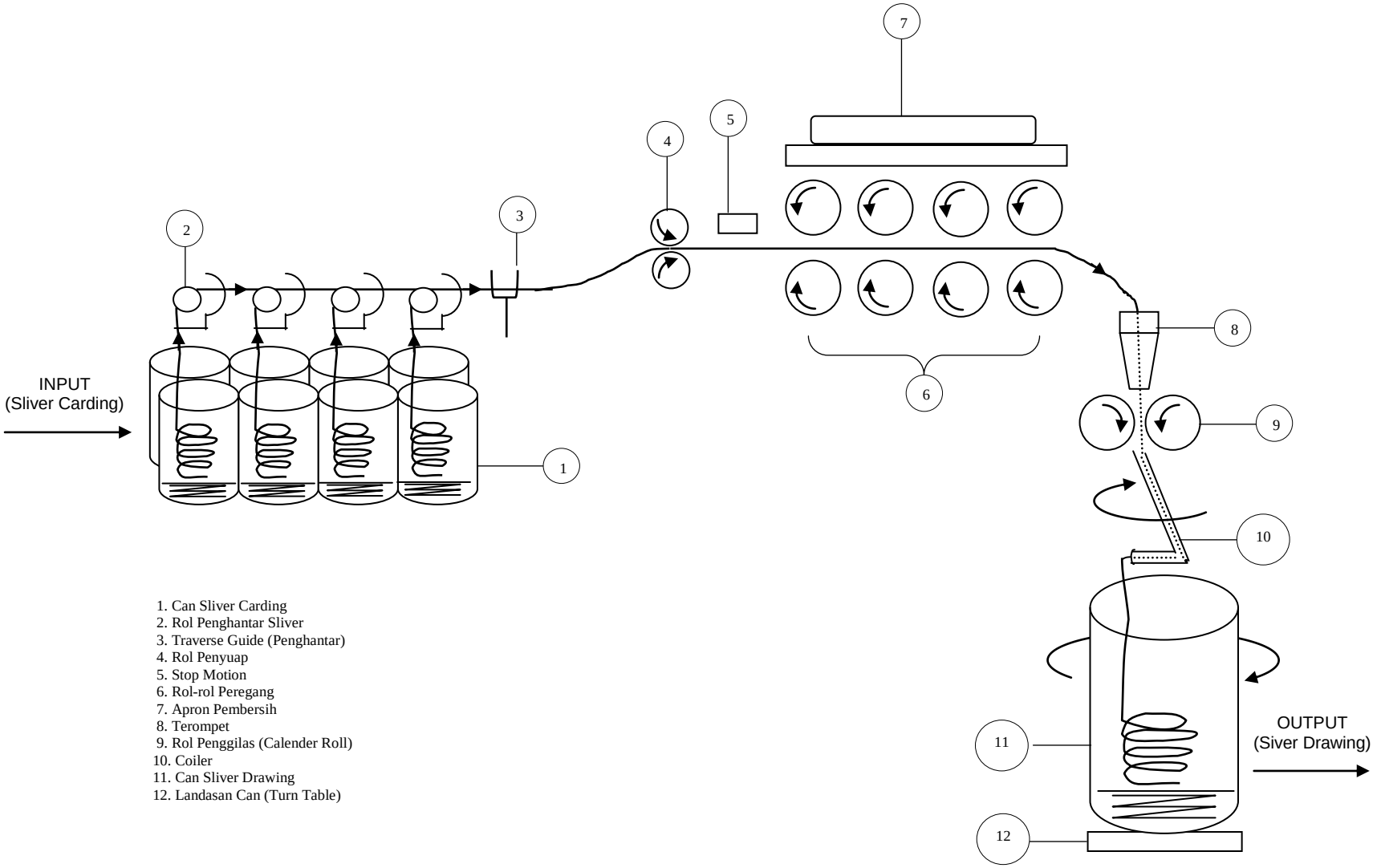
PROSES DI MESIN CARDING



1. Serat (lap-less)
2. Feed Roll (Rol Penyuap)
3. Taker In (Rol Pengambil)
4. Silinder
5. Doffer
6. Top Flat
7. Doffer Comb (Sisir Doffer)
8. Terompet
9. Calender Roll (Rol Penggilas)
10. Sliver Carding
11. Can
12. Coiler
13. Turn Table (Landasan Can)
14. Sisir Top Flat

INPUT BERUPA SERAT (LAP-LESS) DAN OUTPUT NYA BERUPA SLIVER YANG SIAP DIPROSES DI MESIN DRAWING

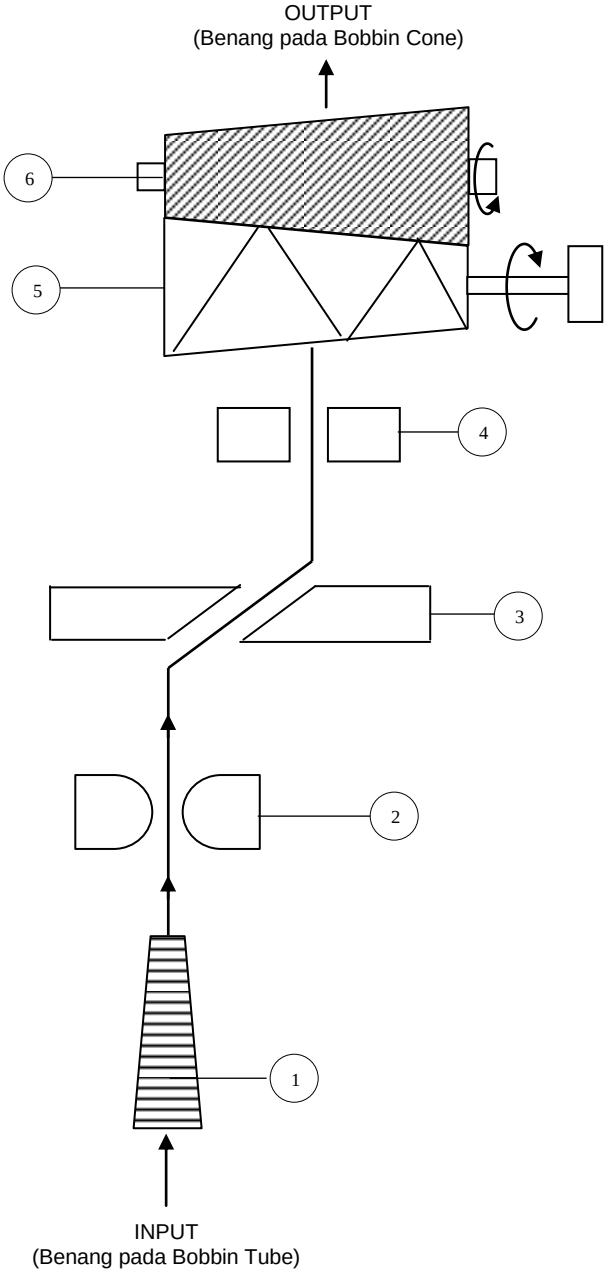
PROSES DI MESIN DRAWING



1. Can Sliver Carding
2. Rol Penghantar Sliver
3. Traverse Guide (Penghantar)
4. Rol Penyuap
5. Stop Motion
6. Rol-rol Peregang
7. Apron Pembersih
8. Terompet
9. Rol Penggilas (Calender Roll)
10. Coiler
11. Can Sliver Drawing
12. Landasan Can (Turn Table)

INPUT BERUPA SLIVER CARDING DAN OUTPUTNYA BERUPA SLIVER DRAWING YANG SIAP DIPROSES DI MESIN ROVING

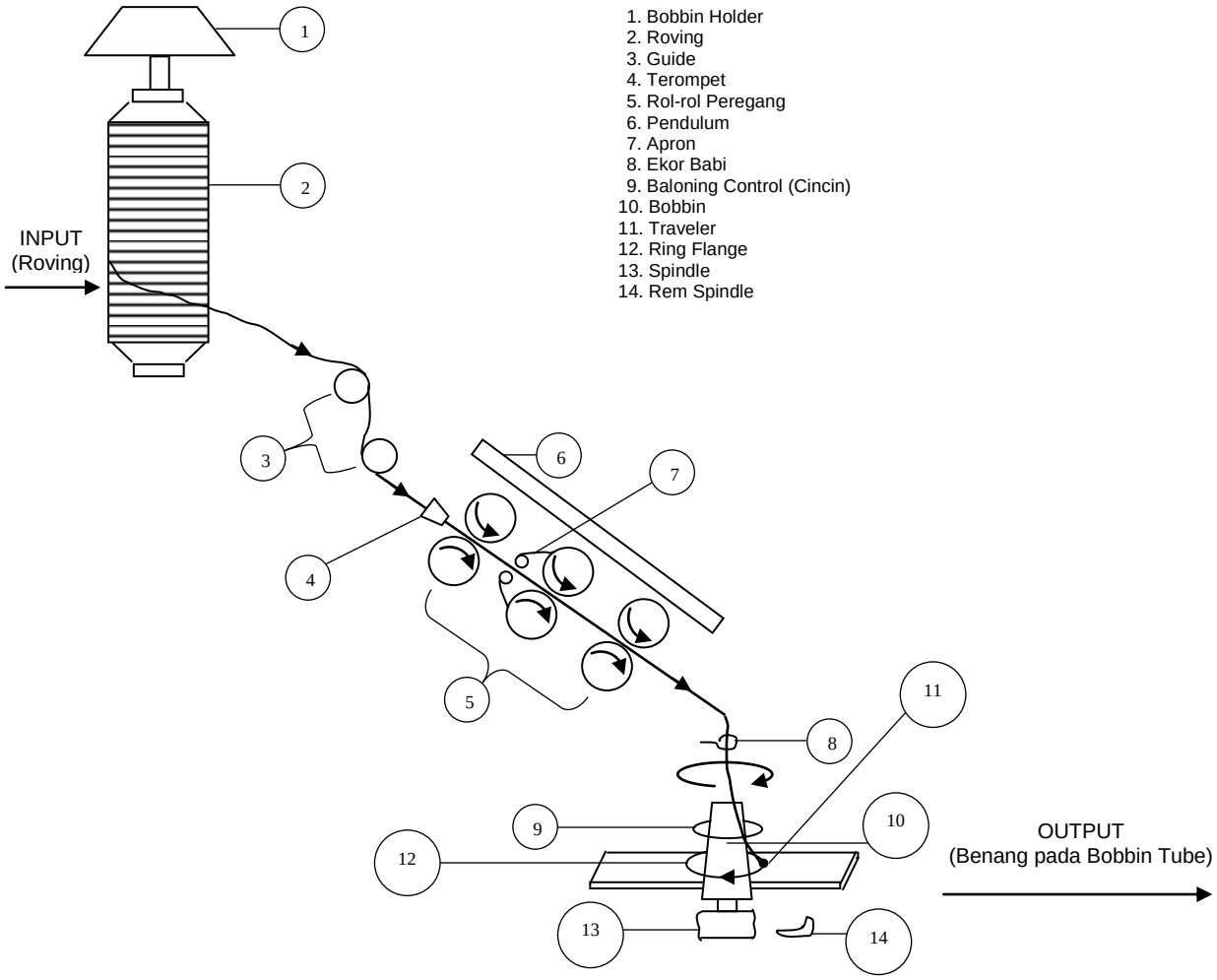
PROSES DI MESIN WINDING



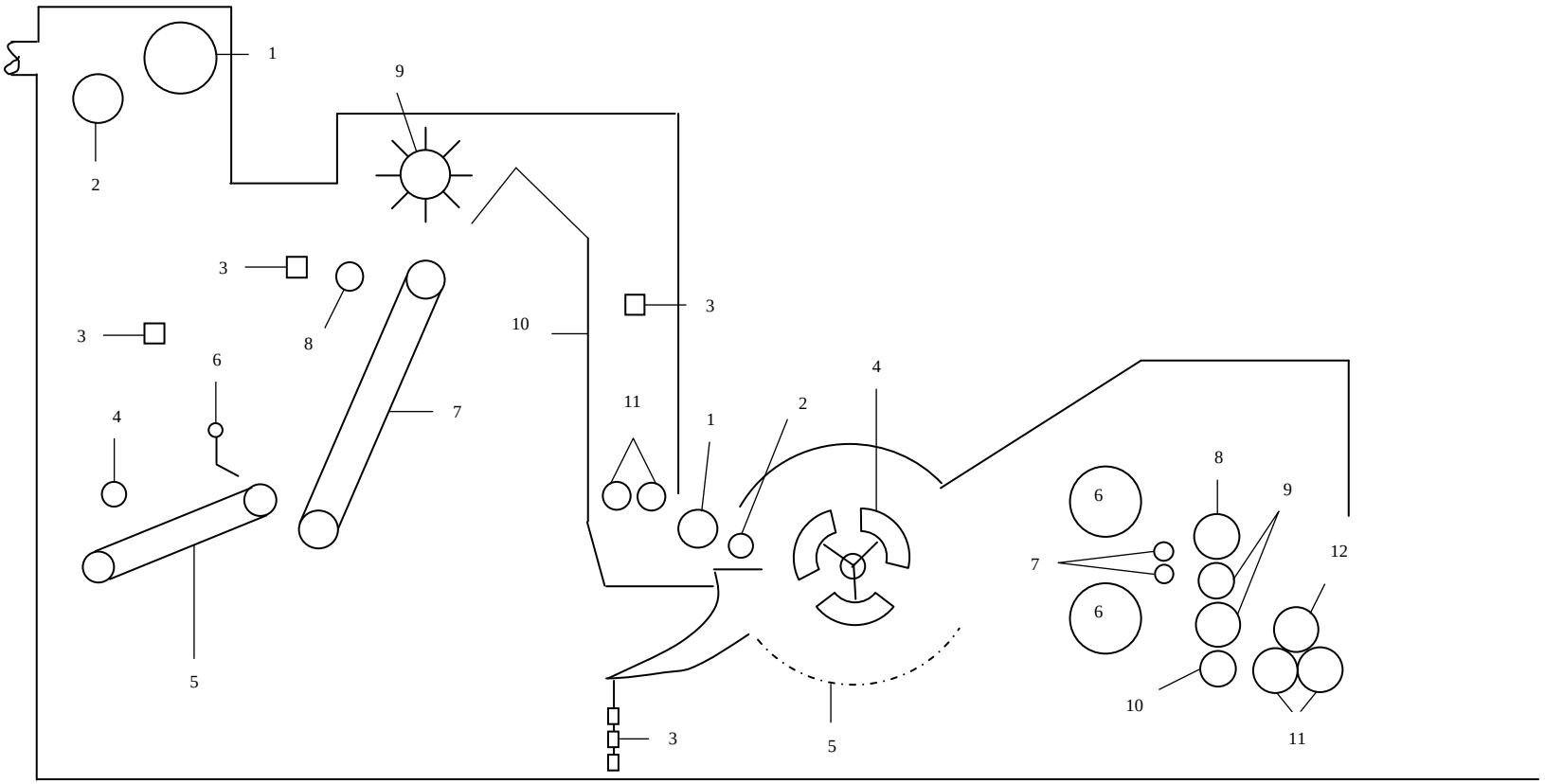
1. Benang pada Bobbin Tube
2. Tension
3. Yarn Cleaner (Peraba)
4. Splicer (Penyambung Benang)
5. Cone Drum
6. Benang pada Bobbin Cone

INPUT BERUPA GULUNGAN BENANG DALAM BOBBIN TUBE DAN OUTPUT NYA GULUNGAN BENANG DALAM BOBBIN CONE

PROSES DI MESIN RING SPINNING



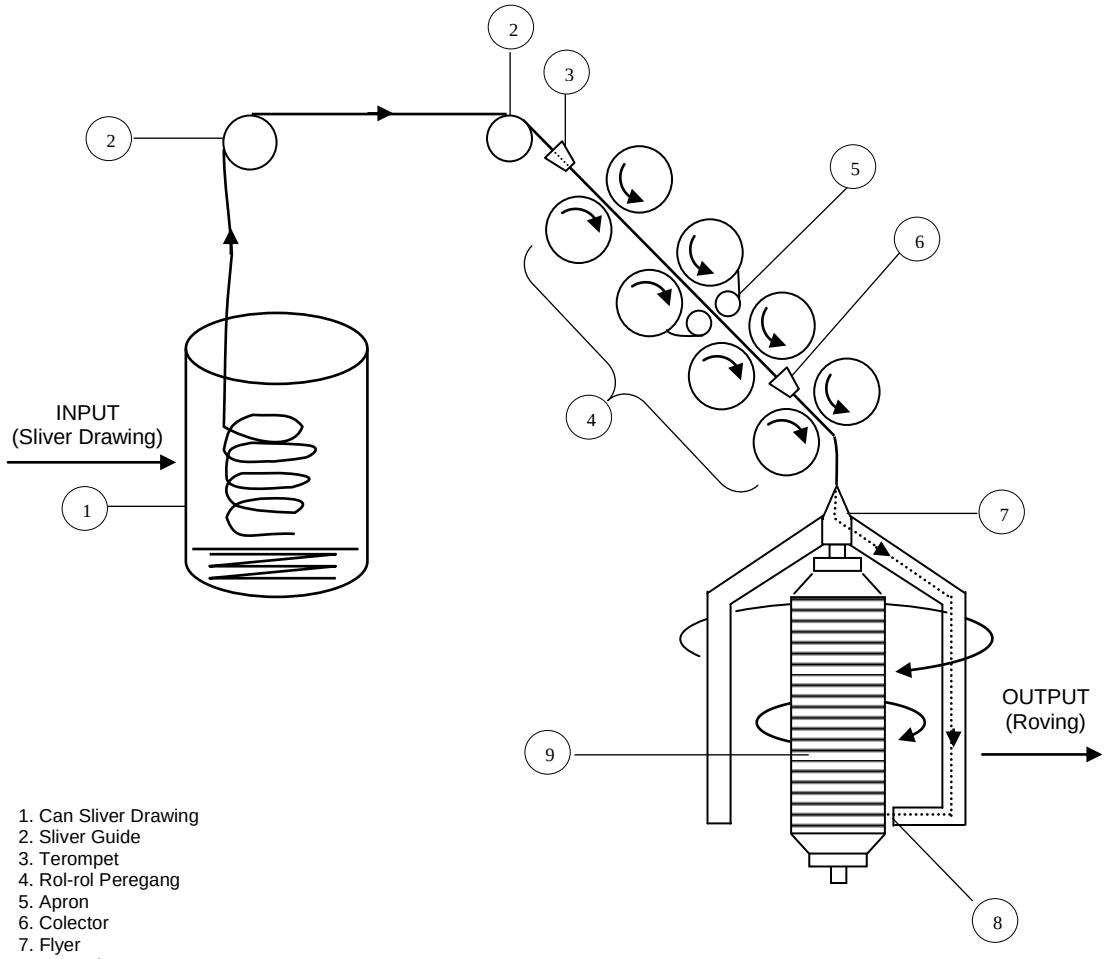
INPUT BERUPA GULUNGAN ROVING PADA BOBBIN ROVING DAN OUTPUT NYA BERUPA BENANG PADA BOBBIN TUBE



MESIN DOUBLE HOPPER FEEDER **MESIN SINGLE BEATER SCUTCHER**

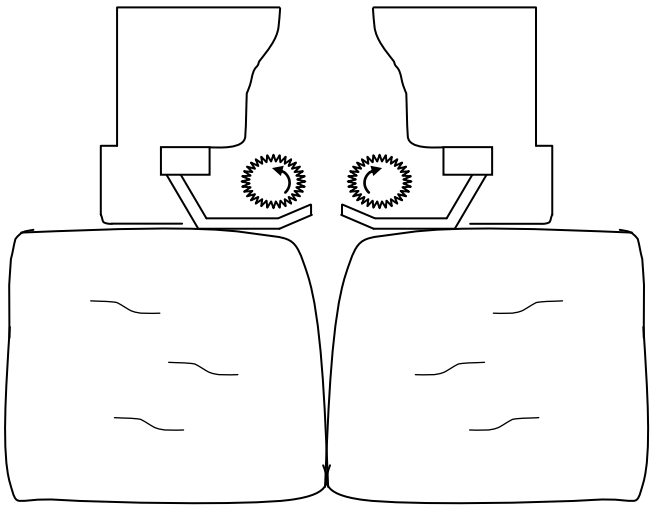
Gambar 2.4 : Skema Mesin Blowing (lanjutan)

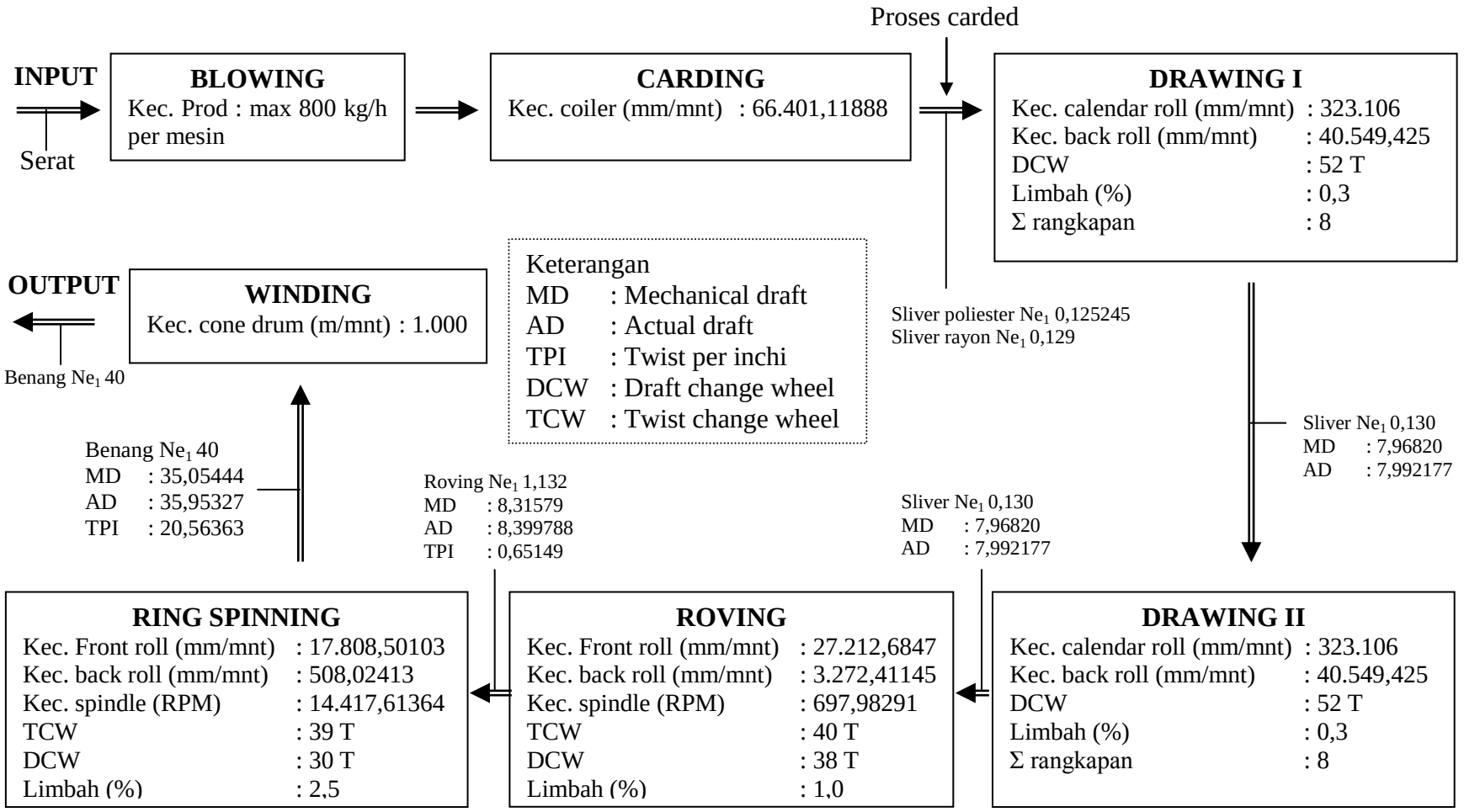
PROSES DI MESIN ROVING



1. Can Sliver Drawing
2. Sliver Guide
3. Terompet
4. Rol-rol Peregang
5. Apron
6. Colector
7. Flyer
8. Mata Flyer
9. Gulungan Roving
10. Spindle

INPUT BERUPA SLIVER DRAWING DAN OUTPUT NYA GULUNGAN ROVING DALAM BOBBIN ROVING

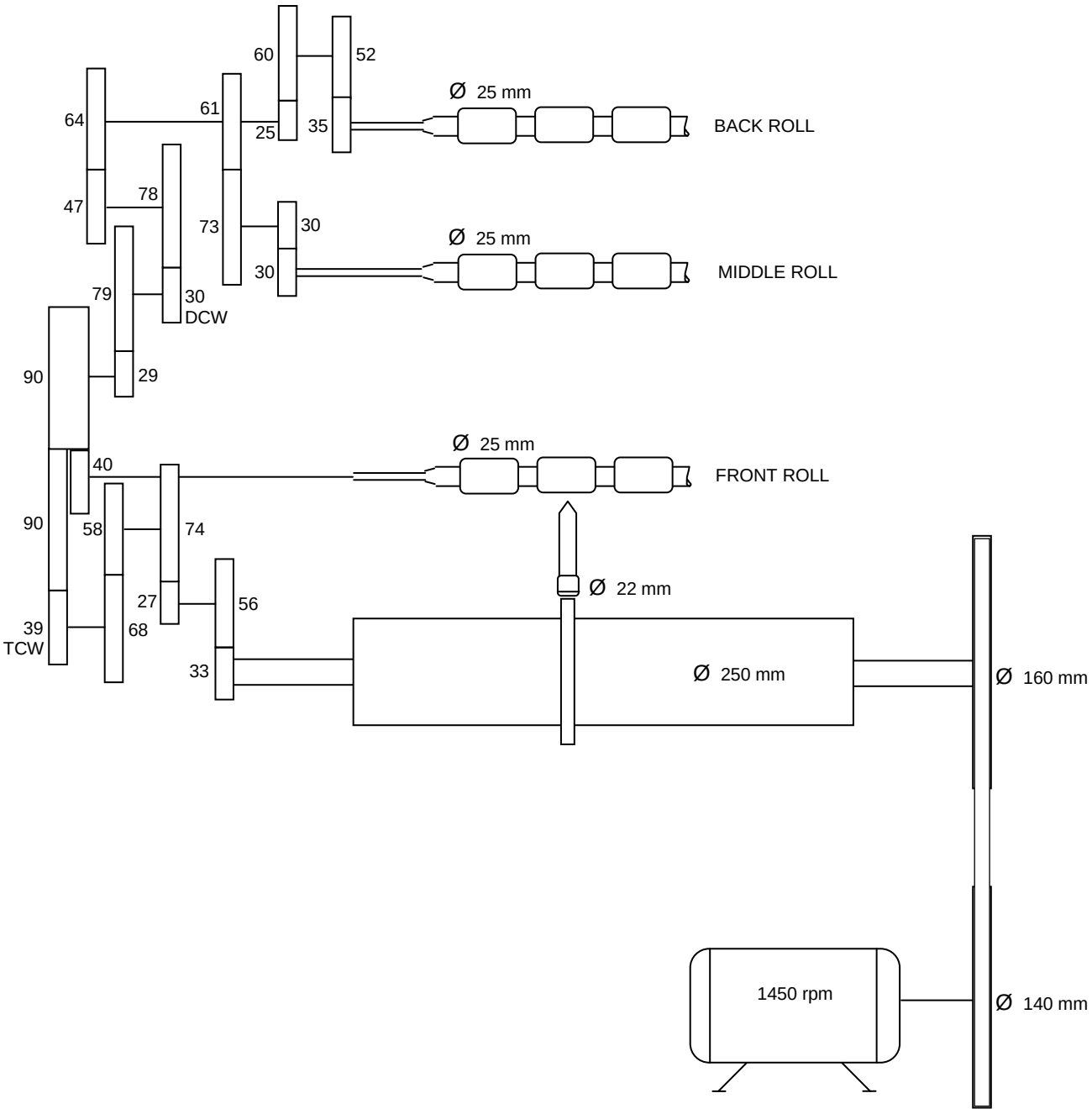




Gambar 3.13 : Diagram Kuantitatif Pabrik Pemintalan Benang Carded Polyester-Rayon (65%/35%)

LAMPIRAN-A

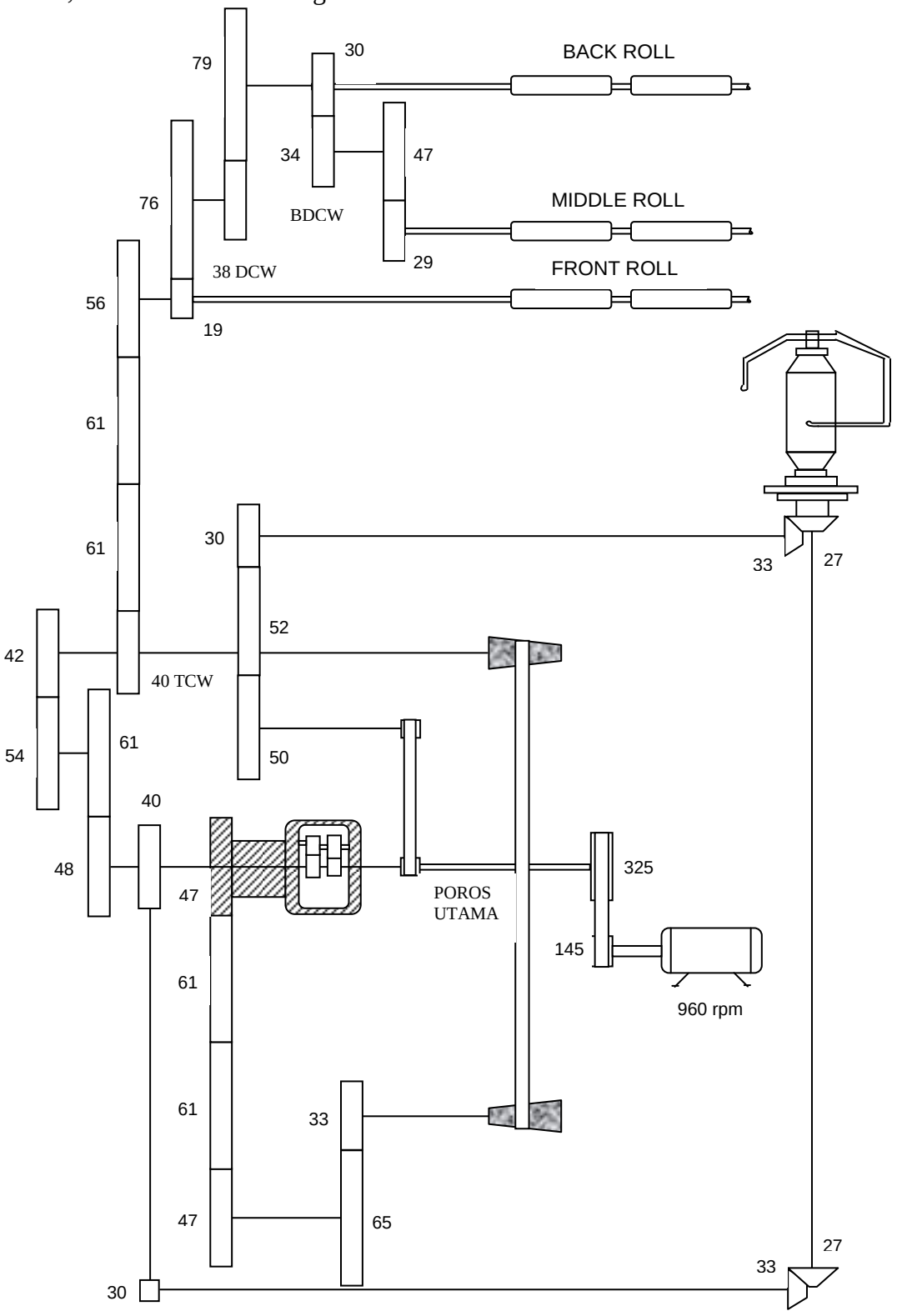
Gearing diagram mesin ring spinning pada lampiran-A digunakan untuk menghitung draft, TPI dan nomor benang



Gambar a.1 : Gearing Diagram Mesin Ring Spinning

LAMPIRAN-B

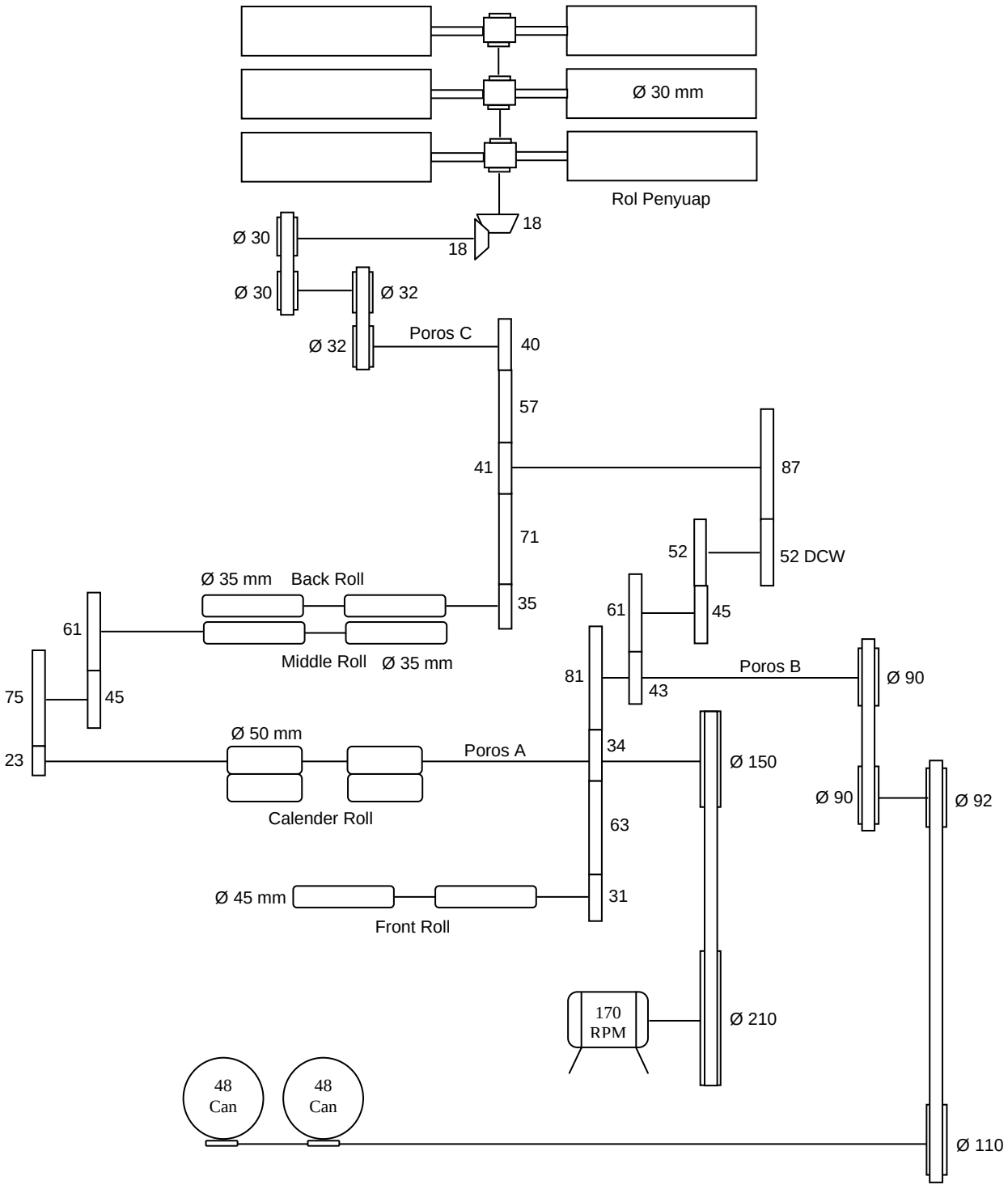
Gearing diagram mesin roving pada lampiran-B digunakan untuk menghitung draft, TPI dan nomor benang



Gambar b.1 : Gearing Diagram Mesin Roving

LAMPIRAN-C

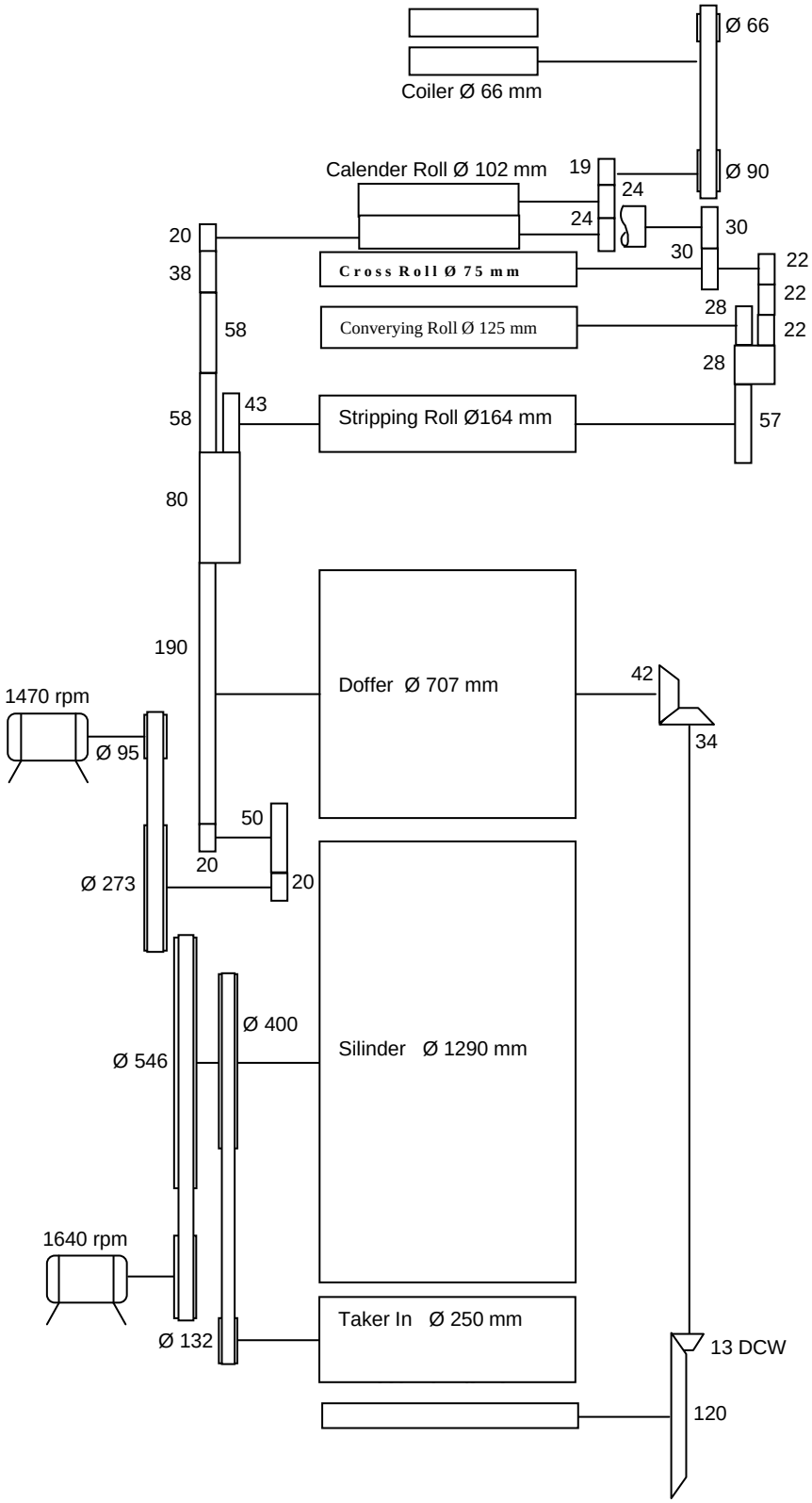
Gearing diagram mesin drawing pada lampiran-C digunakan untuk menghitung draft dan nomor benang



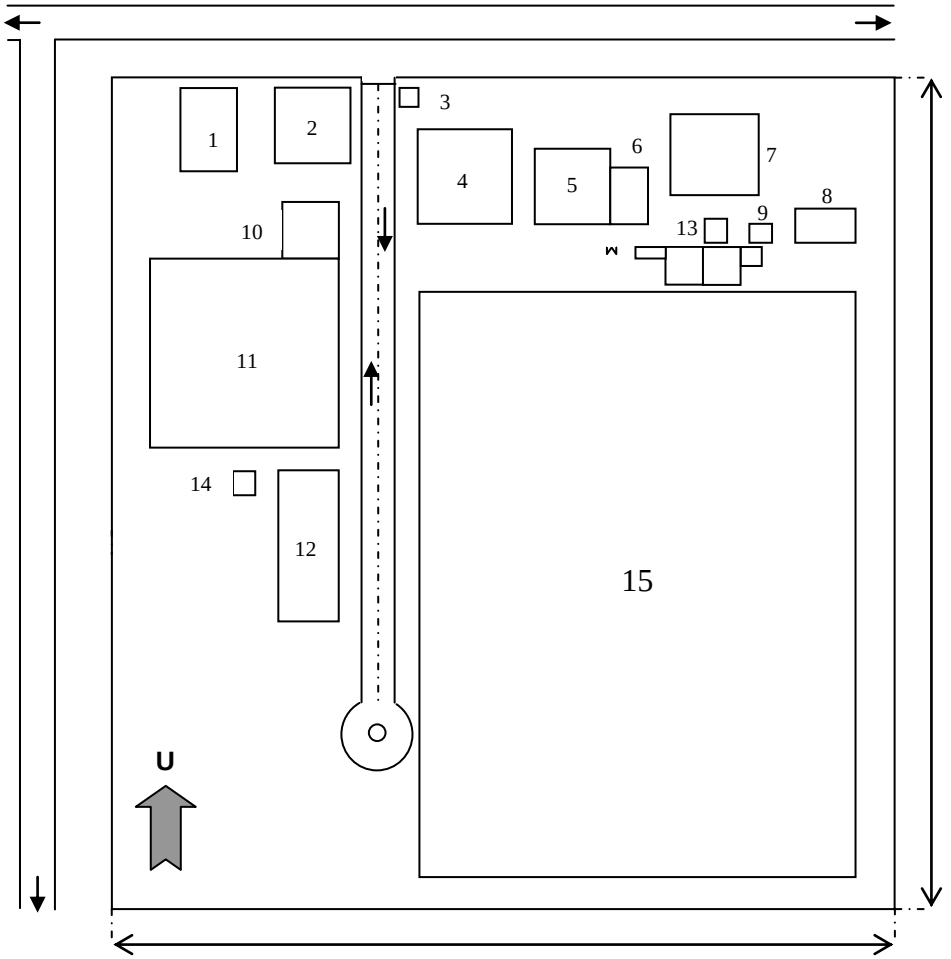
Gambar c.1 : Gearing Diagram Mesin Drawing

LAMPIRAN-D

Gearing diagram mesin carding pada lampiran-D digunakan untuk menghitung kecepatan mesin

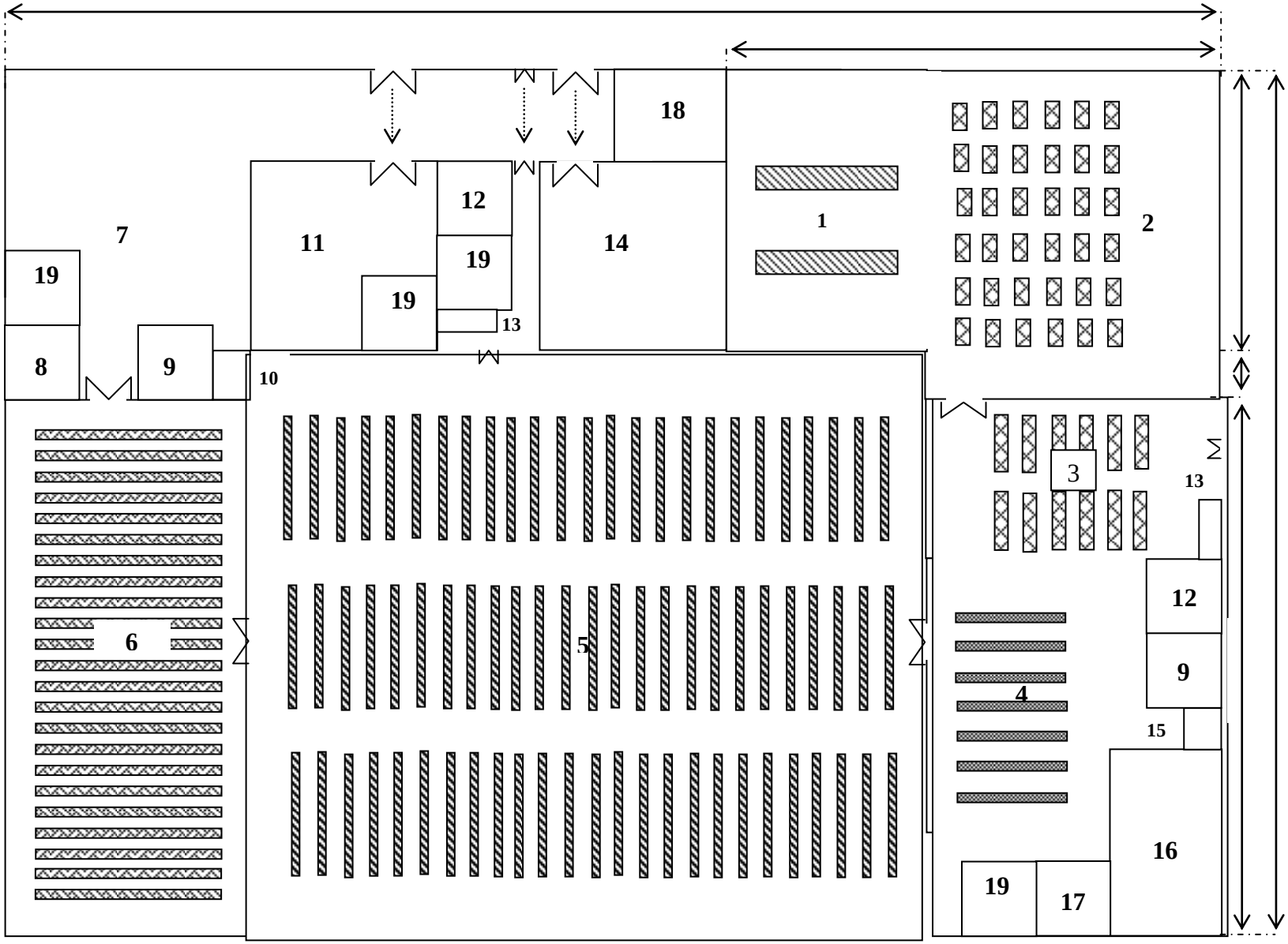


Gambar d.1 : Gearing Diagram Mesin Carding



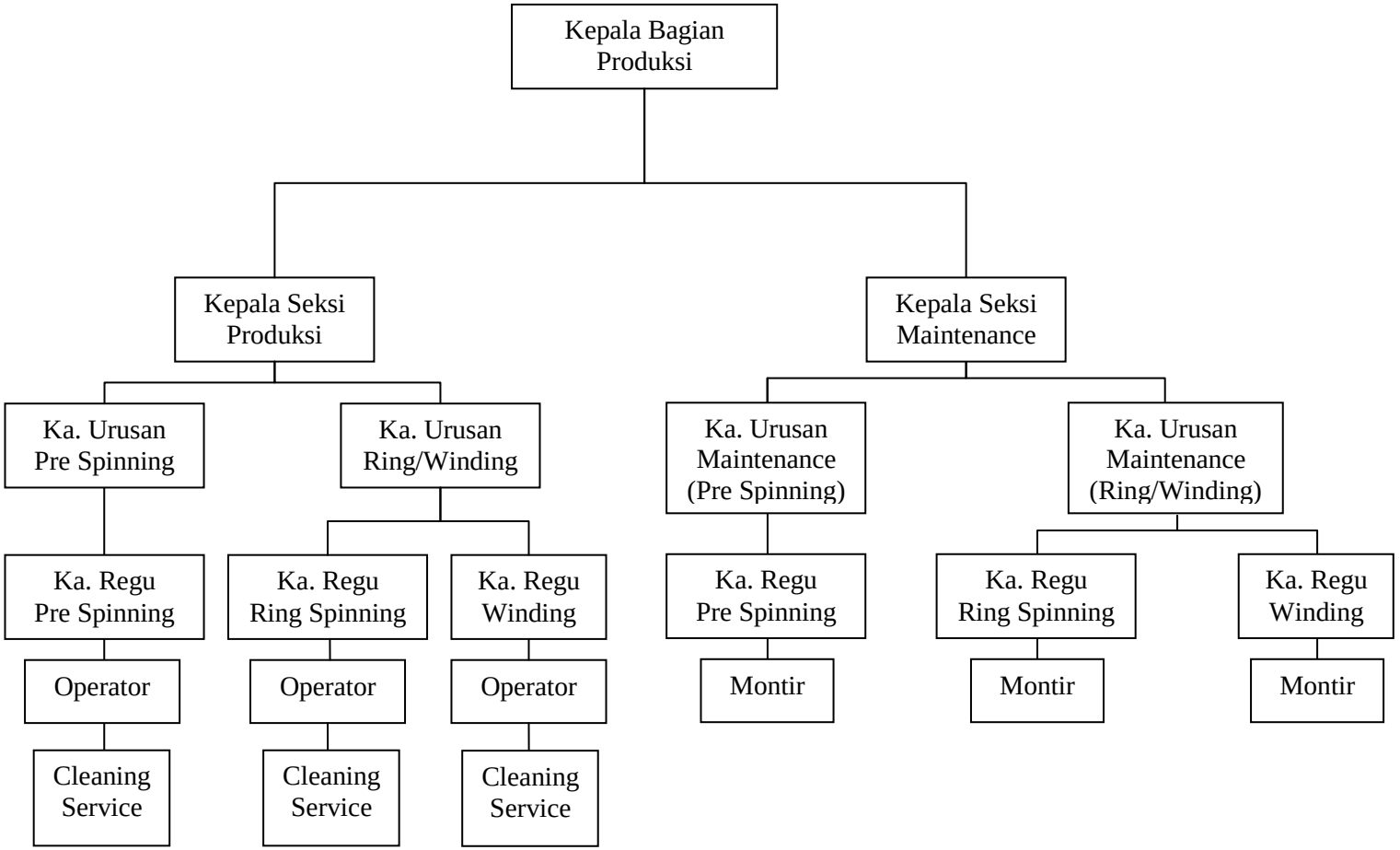
SKALA 1 : 1000

Gambar f.1 : Layout Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

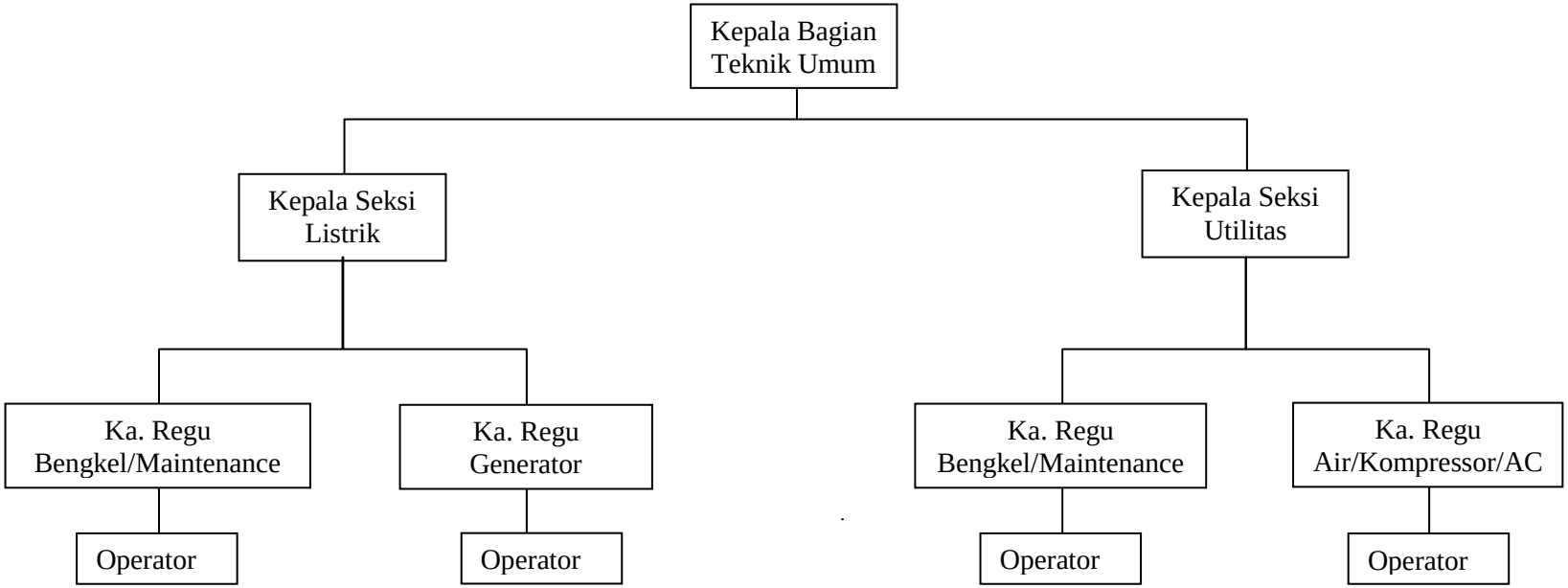


SKALA 1 :800

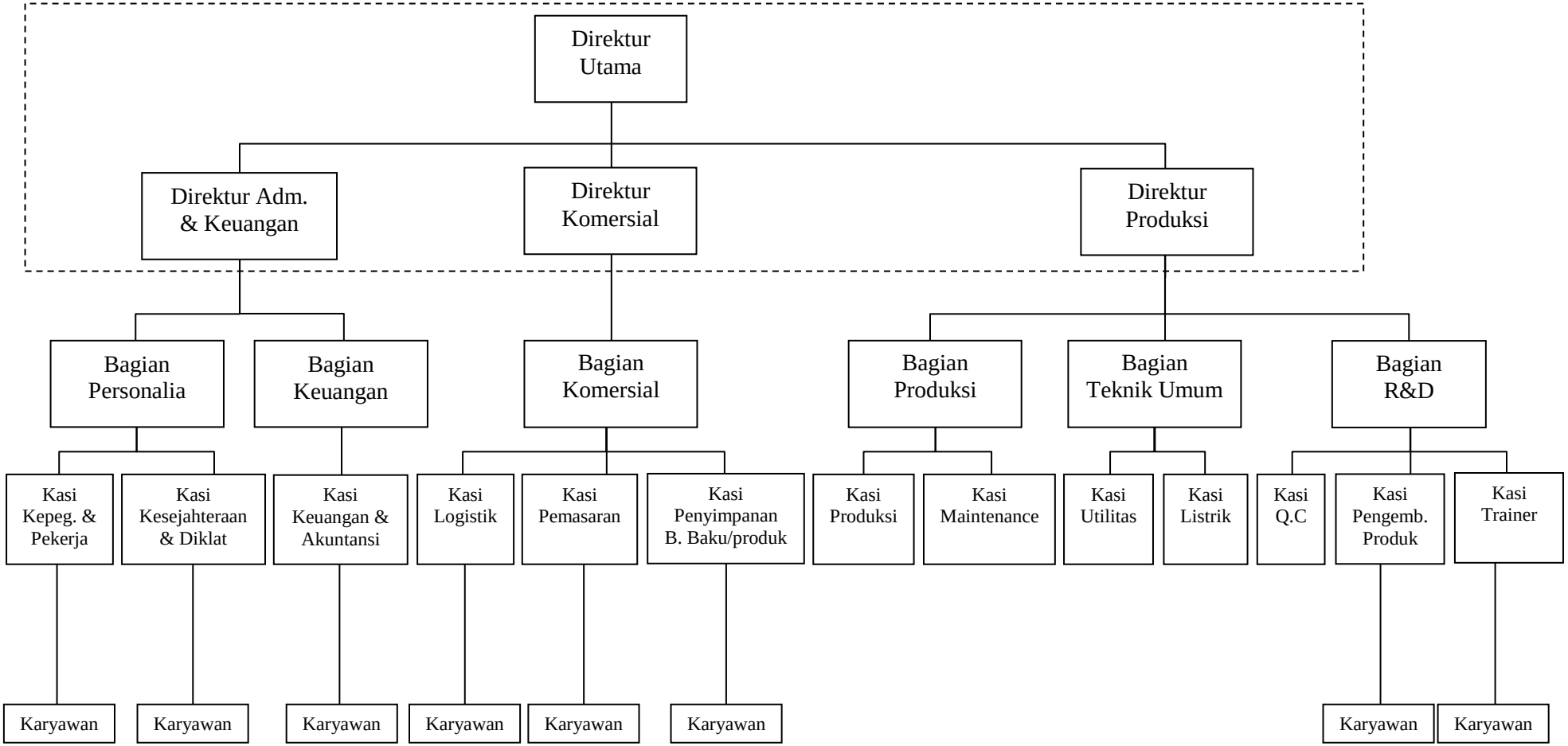
Gambar 4.1 :Layout Mesin Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)



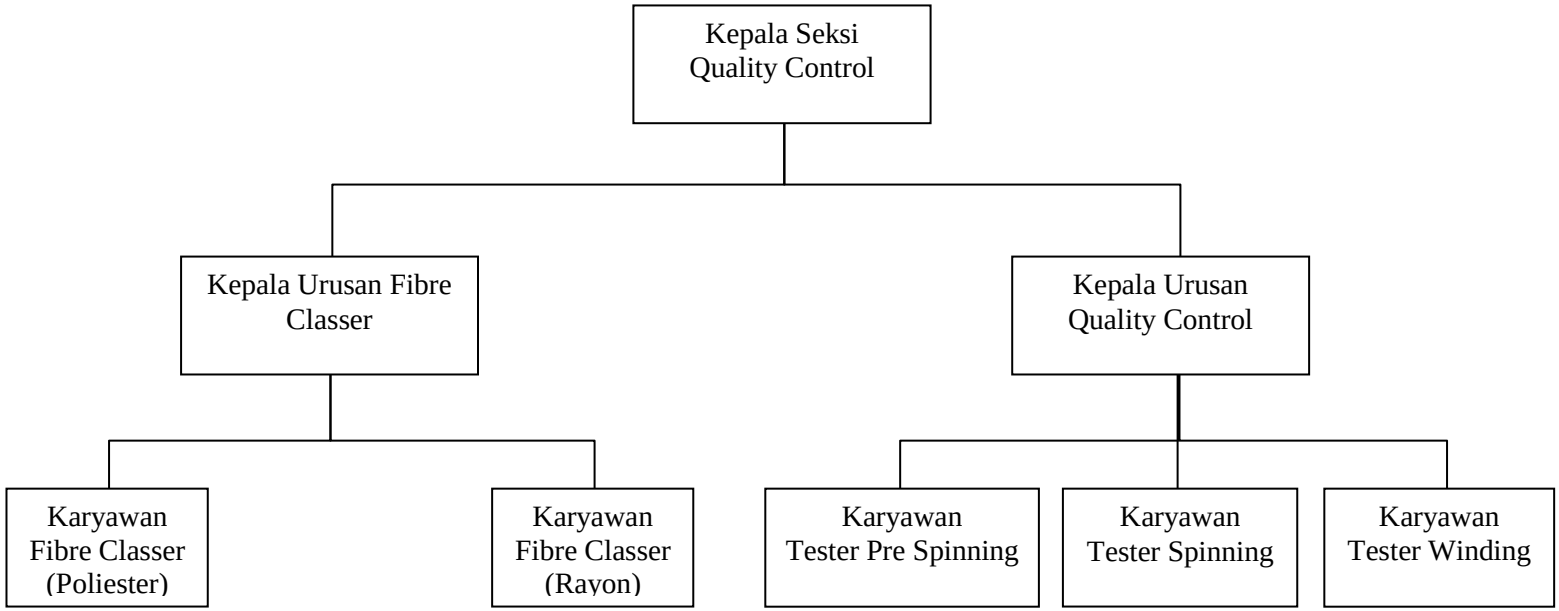
Gambar 4.3 : Struktur Organisasi Bagian Produksi Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)



Gambar 4.4 : Struktur Organisasi Bagian Teknik Umum Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)



Gambar 4.2 : Struktur Organisasi Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)



Gambar 4.5 : Struktur Organisasi Bagian Quality Control Pabrik Pemintalan Benang Carded Poliester-Rayon (65%/35%)

LAMPIRAN-

Perhitungan biaya listrik PLN pada lampiran-E digunakan untuk menghitung biaya energi pada perhitungan modal kerja sub bab

Dengan efisiensi sebesar 15 %, maka kebutuhan daya sebesar yang dipasok dari PLN sebesar :

$$234{,}685 \text{ kw} \times \frac{100}{100 - 15}$$

= 276,1 kw ≈ 277 kw

Pemakain listrik per bulan sebesar :

=37.225,084 kwh x 30 hari = 1.116.752,52 kwh

Golongan tarif I-3/TM

No.	Item	Perhitungan	Jumlah
1.	Bea beban	Rp 29.500,00 x 277 kw	Rp 8.171.500,00
2.	Bea pemakaian/bln	Rp 439,00 x 1.116.752,52 kwh	Rp 490.254.356,3
3.	Jumlah		Rp 498.425.856,3
3.	Potongan	2,5 % x Rp 498.425.856,3	Rp 12.460.646,41
4.	Jumlah tagihan-NET per bulan	Rp 498.425.856,3- Rp 12.460.646,41	Rp 485.965.209,9
5.	Jumlah tagihan-NET per tahun	12 x Rp 485.965.209,9	Rp 5.831.582.519

Perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)
(UU No. 12 Tahun 1994 pasal 3,5,6, dan 7)

- Harga jual tanah

  41.411 m^2 x Rp 82.000 = Rp 3.395.702.000,00

- Harga jual bangunan

  19.808,75 m^2 x Rp 162.000,00 = Rp 3.209.017.500,00

- Jumlah = Rp 6.604.719.500,00

- Nilai jual tidak kena pajak = Rp 4.000.000,00

  Rp 6.604.719.500,00– Rp 4.000.000,00 = Rp 2.604.719.500,00

- Nilai Jual Kena Pajak (NJKP)

  Rp 6.604.719.500,00 x 20 % = Rp 1.320.943.900,00

- Pajak terutang

  Rp 1.320.943.900,00 x 0,5 % = Rp 6.604.719,00

Pajak Kendaraan
Peraturan Pemerintah RI No. 65 Tahun 2001

Dasar perhitungan besarnya pajak adalah 1,5 % x nilai jual kendaraan.

- Bus : (depresiasi per tahun 20 % , untuk tahun pertama)

Harga bus = Rp 150.000.000,00

: Rp 120.000.000,00 x 1 % = **Rp 1.200.000,00**

- Mobil dinas : (depresiasi per tahun 20 % , untuk tahun pertama)

Harga Mobil = Rp 155.000.000,00

: Rp 124.000.000,00 x 1 % = Rp 1.240.000,00 x 2 unit = **Rp 2.480.000,00**

- Truck : (depresiasi per tahun 20 % , untuk tahun pertama) :

Harga truck = Rp 265.000.000,00

: Rp 212.000.000,00 x 1 % = Rp 2.120.000,00 x 2 unit **= <u>Rp 4.240.000,00</u>**

jml =7.920.000,00

total pajak = 7.920.000,00 + Rp 6.604.719,00= **Rp 6.612.639,00**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN
Kampus : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Telp. (0274) 895287, 895007 Facs. (0274) 895007 Ext. 148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta
http://www.uii.ac.id atau http://www.fti-uii.org e-mail : fti@uii.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

Nama Mahasiswa 1 : Septiani Widiyaning T
No. MHS 1 : 09521013

Judul Pra Rancangan Pabrik)* : PRA PERANCANGAN PABRIK PEMINTALAN BENANG CARDED POLIESTER – RAYON (65% / 35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL

Mulai Masa Bimbingan : 22 Maret 2013
Selesai Masa Bimbingan : **18 September 2013**

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	9 April 2013	konsultasi awal mengenai judul dan	
		kapasitas produksi.	
2.	17 April 2013	konsultasi data yang diambil dari	
		PTPTS IMA.	
3.	8 Mei 2013	konsultasi mengenai data impor	
4.	22 Mei 2013	konsultasi mengenai gambar teknis dari	
		setiap mesin - mesin produksi	
5.	12 Juni 2013	konsultasi mengenai bahan baku yang	
		dibutuhkan dan kebutuhan mesin (per -	
		hitungan)	
6.	2 Juli 2013	konsultasi mengenai tata letak pabrik	
		dan layout mesin	

Disetujui Draft Penulisan:
Yogyakarta, _____
Pembimbing,

Sukirman, Ir., MM

)* Judul Tugas Pra Rancangan Pabrik Ditulis dengan Huruf Balok
- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan Tugas Pra Rancangan Pabrik
- Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN
Kampus Jalan Kaliurang Km. 14,4 Telp (0274) 895287, 895007 Facs. (0274) 895007 Ext. 148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta
http://www.uii.ac.id atau http://www.fti-uii.org e-mail : fti@uii.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

Nama Mahasiswa 1 : Septiani Widiyaning T
No. MHS 1 : 09521013

Judul Pra Rancangan Pabrik)* : PRA PERANCANGAN PABRIK PEMINTALAN BENANG CARDED POLYESTER - RAYON (65% / 35%) DENGAN KAPASITAS 36.000 MATA PINTAL

Mulai Masa Bimbingan : 22 Maret 2013
Selesai Masa Bimbingan : **18 September 2013**

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
7.	23 'Agt '2013	konsultasi mengenai bab 4 : evaluasi	
		ekonomi, struktur perusahaan dan utilitas.	
8.	6 'Sep '2013	Revisi penulisan naskah bab 1-5	
9.	11 'Sep '2013	mengajukan hasil revisian	

Disetujui Draft Penulisan:
Yogyakarta, _____
Pembimbing,

Sukirman, Ir., MM

)* Judul Tugas Pra Rancangan Pabrik Ditulis dengan Huruf Balok
- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan Tugas Pra Rancangan Pabrik
- Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy