

## BAB IV

# PERANCANGAN PABRIK

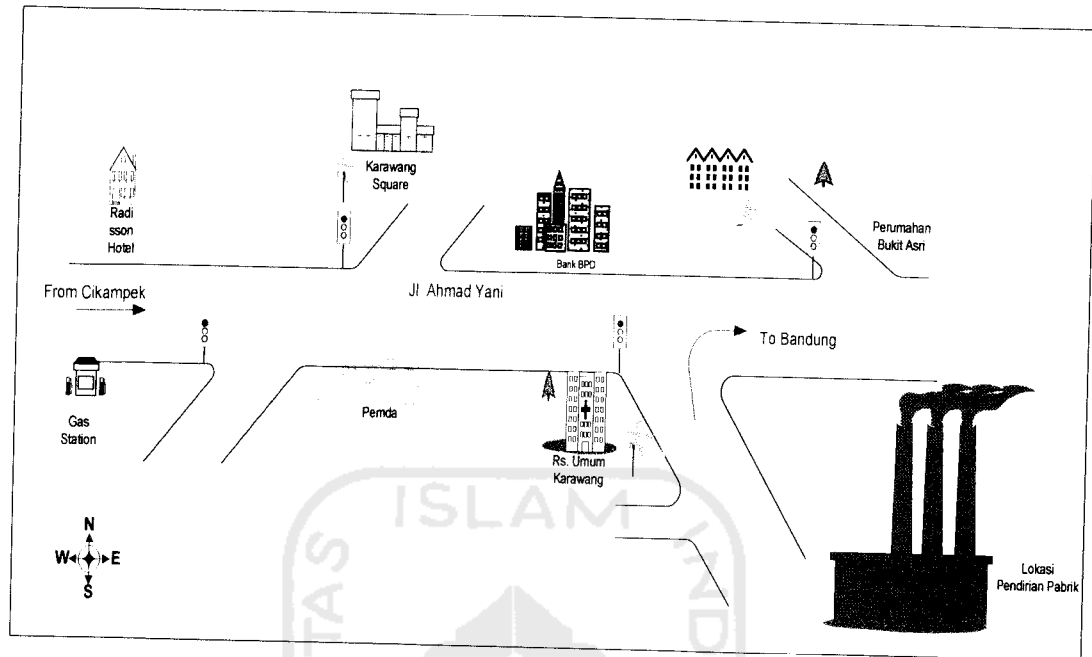
### 4.1. Lokasi Pabrik

Lokasi penentuan pabrik diseleksi sedemikian rupa dengan pertimbangan efektifitas dan efisiensi proses produksi dalam jangka panjang, dan ditargetkan menempati suatu daerah yang dapat memberikan total biaya produksi serendah mungkin, namun mendatangkan keuntungan yang maksimal.

Pabrik benang polyester (filament) ini direncanakan akan didirikan di daerah Karawang. Pertimbangan pemilihan lokasi di area tersebut sebagai berikut:

- Dari segi geografi, daerah Karawang dekat dengan daerah tujuan pemasaran produk benang polyester (filament) yaitu untuk pabrik texturizing disekitar daerah Bandung dan hanya sekitar  $\pm 30$  km jaraknya kejalan bebas hambatan Jakarta-Cikampek sehingga mempermudah transportasi ekspor-impor, serta tersedianya sarana angkutan yang cukup baik dan memadai di daerah tersebut.
- Dari segi kondisi alam dan lingkungan, karawang merupakan daerah yang cukup stabil, bebas dari masalah seperti bencana alam, gempa dan banjir.
- SDM (sumber daya manusia) relatif mudah, karena merupakan kawasan industri yang menjadi fokus pencarian lapangan kerja.

Gambaran rinci tata letak bangunan pabrik disajikan sebagai berikut:



**Gambar 4.1: Lokasi pendirian pabrik benang polyester (filament)**

#### 4.2. Tata Letak Pabrik

Penentuan tata letak pabrik benang polyester (filament) didesign sedemikian rupa untuk menopang efisiensi dan efektifitas produksi sehingga dapat menjaga kelangsungan dan keberhasilan proses produksi secara optimum.

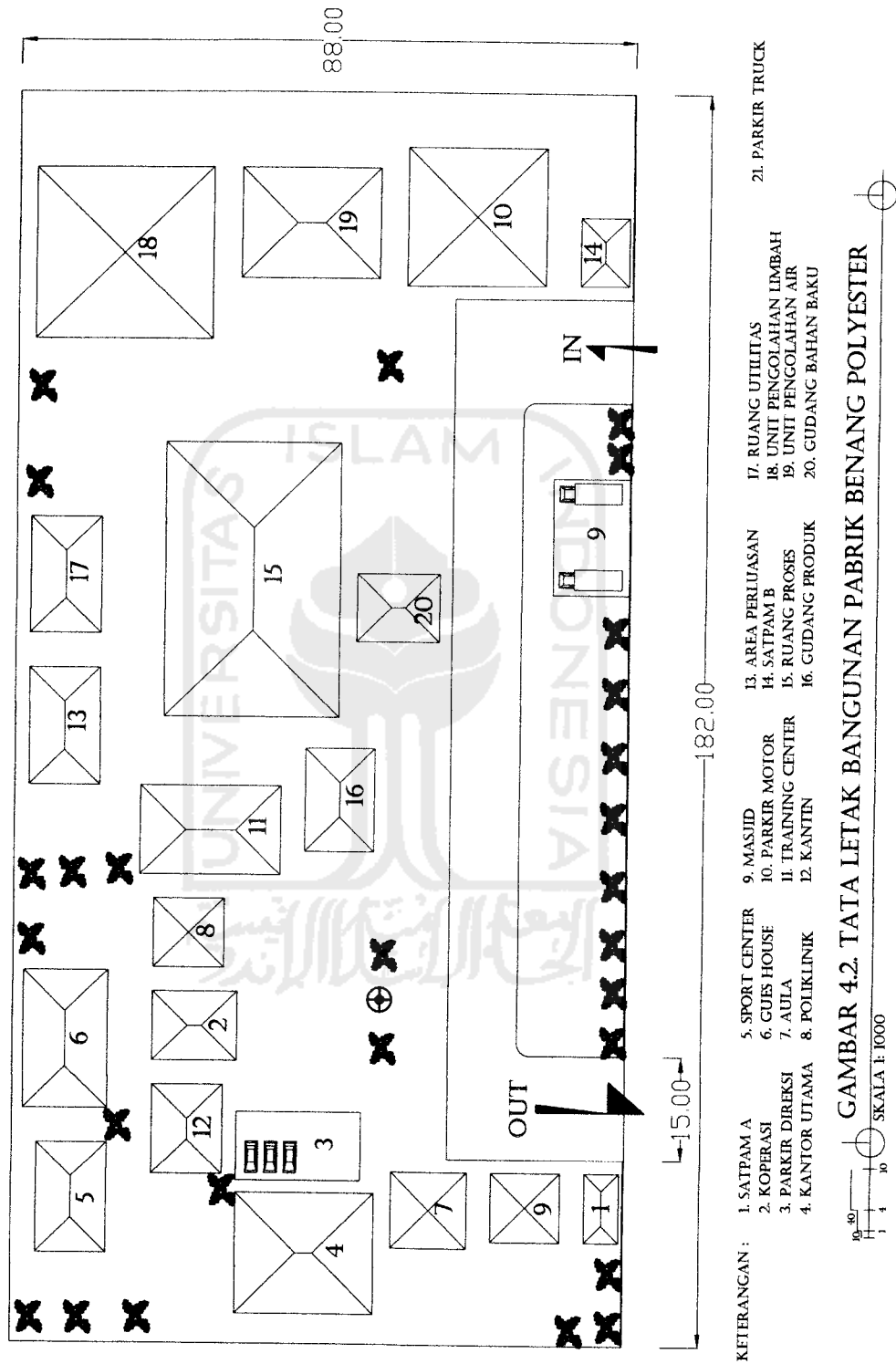
Pengaturan tata letak pabrik yang baik akan memberikan manfaat dalam sistem produksi, antara lain :

- Mengoptimalkan proses produksi
- Mengurangi waktu tunggu
- Mengeffisienkan proses pemindahan bahan
- Penghematan penggunaan area (produksi, gudang, servis)
- Menghindari kemacetan proses produksi

- Peningkatan pendayagunaan pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi, yang selanjutnya ditargetkan dapat memperbaiki moral dan kepuasan kerja karyawan.

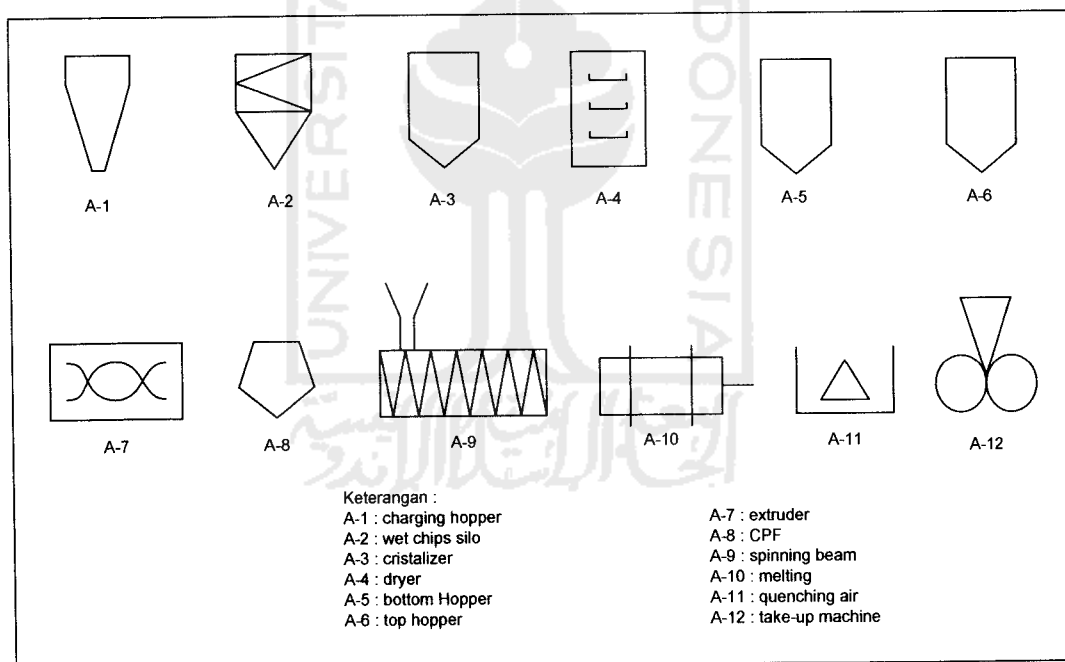
Gambaran rinci tata letak bangunan pabrik disajikan sebagai berikut:





### 4.3. Perencanaan Tata Letak Mesin

Pengaturan tata letak mesin pada perancangan pabrik ini menggunakan pengaturan tata letak fasilitas pabrik di masing-masing unit sesuai dengan arah aliran proses pembuatan produk. Pengaturan penempatan mesin dijadikan satu tempat agar proses dapat berjalan secara kontinyu tanpa ada gangguan. Tujuan dari strategi layout ini adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman serta memudahkan pengawasan dalam kegiatan produksi sehingga efisiensi dan efektifitas kerja dapat dioptimalkan.



**Gambar 4.3: Visualisasi ruang proses pada pabrik benang polyester (filament)**

#### 4.3.1 Ruang dan Sarana Pendukung

Tata letak ruang pada perancangan pabrik ini dibangun sebagai fasilitas untuk membantu kelancaran proses produksi

**Tabel 4.1 Jenis dan ukuran ruang**

Lokasi	Luas (m <sup>2</sup> )
Kantor utama	1.000
Laboratorium QC	100
Laboratorium research	40
Aula	300
Utilitas	1.500
Maintenance	100
Kantor shift	50
Kantor kadept produksi	20
Training room	50
Gudang produk	400
Gudang bahan baku	500
Control room 1	100
Control room 2	50
Masjid	350
Poliklinik	30
Kantin	200
Parkir sepeda motor	100
Parkir mobil	200
Parkir truk	80
Satpam A	10
Satpam B	10
Koperasi	30
Toilet I	15
Toilet II	10
Toilet III	5
Cleaning service	10
Sport center	150
Guest house	40
Area proses	4.850
Jalan	2.000
Taman	300
Area perluasan	3.400
<b>Luas tanah</b>	<b>16.000</b>

Sarana pendukung produksi pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini merupakan sarana dan peralatan yang ikut menentukan berjalannya proses produksi. Sarana pendukung tersebut antara lain:

a. Sarana transportasi

Merupakan salah satu sarana penunjang yang cukup penting sebagai penentu mobilitas kegiatan produksi secara keseluruhan. Sarana pendukung transportasi adalah sebagai berikut:

- Jalan

Jalan merupakan media yang dilalui oleh sarana transportasi baik berupa kendaraan perusahaan, kendaraan karyawan maupun kendaraan pihak luar yang memiliki kepentingan dengan perusahaan. Agar proses transportasi berjalan lancar maka sarana jalan dalam lingkungan pabrik dibuat seefektif mungkin sehingga arah lalu lintas transportasi mengelilingi bangunan pabrik. Dengan demikian kendaraan kecil maupun kendaraan besar dapat mencapai bagian bangunan yang dituju.

- Area parkir

Area parkir juga diatur seefektif mungkin agar pengelolaan tempat lebih efisien. Area parkir diatur untuk kendaraan roda dua, kendaraan roda empat dan kendaraan pengangkut barang.

b. Sarana komunikasi

Pada perancangan pabrik benang polyester (filament) sangat dibutuhkan untuk memperlancar hubungan informasi antar anggota didalam lingkungan pabrik maupun pihak luar. Sarana komunikasi tersebut meliputi:

- Airphone  
Digunakan untuk komunikasi antar bagian didalam pabrik antar bangunan didalam lingkungan pabrik.
- Tulisan-tulisan dan alat komunikator  
Digunakan untuk komunikasi dengan pihak luar. Sarana yang digunakan berupa telephone, komputer (e-mail) dan mesin fax.
- Perlengkapan kantor dan sarana penunjang produksi  
Pabrik ini dilengkapi dengan fasilitas perkantoran yang memadai, antara lain:
  - meja dan kursi, untuk ruangan dan staff
  - lemari kerja
  - meja dan kursi untuk tamu
  - mesin fotocopy

#### 4.3.2. Perawatan Mesin

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

- Menjaga kualitas produk benang polyester (filament) dan menghindari terganggunya kegiatan produksi karena kerusakan mesin yang berat.
- Supaya mesin dapat berproduksi sesuai dengan yang ditargetkan.



- Dengan diadakannya kegiatan maintenance berkala diharapkan tingkat kerusakan mesin bisa dikurangi, sehingga tingkat biaya perbaikan dapat diminimalkan.

Rencana kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada pabrik benang polyester (filament) ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu: preventive 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.

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

- Sistem pemeliharaan harian  
Merupakan langkah deteksi dalam penentuan faktor penyebab kerusakan yang terjadi pada saat proses produksi akan dimulai
- Sistem penjadwalan pemeliharaan  
Merupakan pemeliharaan yang dilakukan pada waktu tertentu untuk mendeteksi kondisi dan keutuhan spare part dalam rangka mengeliminir periode pergantian spare part

- Sistem pemeliharaan bongkar pasang

Pada sistem pemeliharaan ini adanya kemungkinan mengalami pergantian pada bagian mesin yang dianggap tidak mampu beroperasi secara efektif

- Sistem pemeliharaan kebersihan

Merupakan sistem pemeliharaan area mesin yang dilakukan secara rutin terhadap kotoran.

## 2) 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 terjadinya corrective maintenance pada rencana pembangunan pabrik benang polyester (filament) ditetapkan langkah preventive maintenance dikontrol dengan ketat dan terprogram.

## 4.4. Utilitas

Perancangan pabrik benang polyester (filament) ini dilengkapi pula dengan utilitas yang memadai dan disetting sedemikian rupa dengan target dapat menopang kelancaran proses produksi dan proses pendukung. Unit pendukung yang dimaksud antara lain :

1. Unit penyediaan air
2. Unit penyediaan steam
3. Unit penyediaan Air Handling Unit dan AC

4. Unit penyediaan air pressure
5. Unit penyediaan listrik
6. Unit penyediaan bahan bakar

#### 4.4.1. Unit Penyedia Air

Sumber penyediaan air pada perancangan pabrik ini dipenuhi dari air bawah tanah. Pengambilan air bawah tanah dilakukan dengan cara membuat sumur pompa.

Spesifikasi dari pompa yang digunakan sebagai berikut :

- Jenis : Water Jet Pump
- Buatan : Torishima Pump Co.Ltd, Jepang
- Tahun : 2005
- Penggerak : Motor 3 KW
- Pompa : Centrifugal
- Kapasitas : 26 m<sup>3</sup>/menit
- Jumlah : 2 buah

#### ➤ Sistem Pengolahan Air

Sistem pengolahan air dibagi dalam beberapa tahap sebagai berikut:

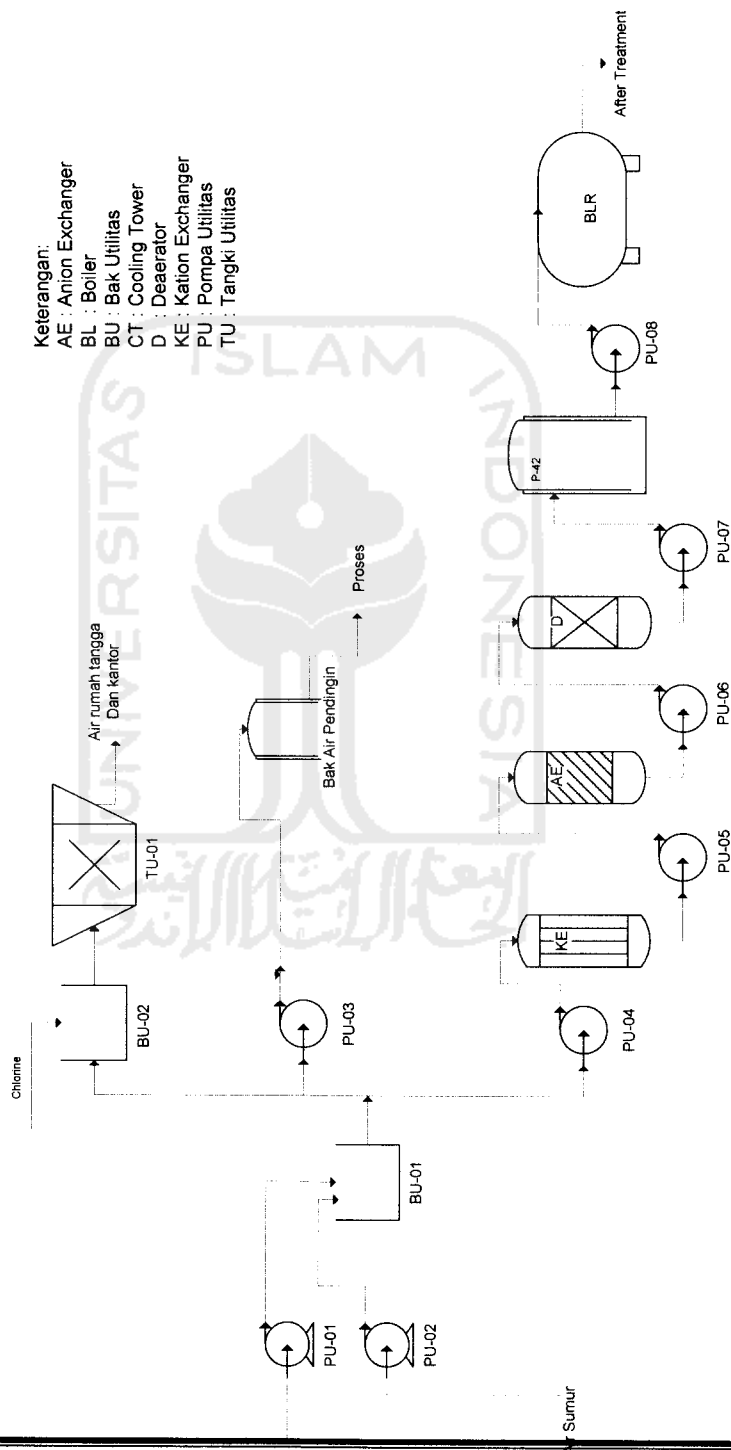
##### a. Pengolahan Awal

Air tanah dipompa ke dalam bak pengendap bak penampung sementara untuk diolah sesuai dengan kebutuhan.

##### b. Pengolahan air minum

Air dari bak penampung dialirkan ke tangki utilitas untuk dicampur dengan klorin. Klorin berfungsi sebagai disinfektan untuk membunuh

Sistem Pengolahan Air Sumur pada Perancangan Pabrik Benang Polyester (Filament)



Gambar 4.4 Diagram Alir Pengolahan Air pada Perancangan Pabrik Benang Polyester (Filament)

Kebutuhan air pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini dikelompokkan menjadi 4 kelompok sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan.

#### 4.4.1.1 Air Kebutuhan Proses

##### a. Soft Water

Soft water berasal dari raw water yang di proses di Soft Water Plant Tank untuk mengikat  $\text{CaCO}_3$  dengan menggunakan resin, sehingga mengalami penurunan tingkat kesadiahannya sedemikian rupa sesuai dengan standart yang dikehendaki. Soft water digunakan untuk Cooling Water, Water Spray Chamber (AHU), dan Chilled Water.

##### b. Demin Water

Demin water berasal dari raw water yang diproses di Demin Water Plant untuk mengikat mineral pada kation dan untuk mengikat jenis-jenis asam pada anion, dengan menggunakan resin, sehingga tidak menyebabkan korosi dan Demin water sebagai bahan baku untuk proses Polyser Water Plant.

##### c. Kegiatan Produksi

Kebutuhan air untuk proses produksi pada proses Take up, seperti *Cooling Water, Water Spray Chamber (AHU), Chilled Water* dan *quenching air* masing-masing 10.000 liter per hari, yaitu :

$$= 4 \text{ proses} \times 10.000 \text{ liter/hari}$$

$$= 40.000 \text{ liter/hari}$$

Untuk boiler konsumsi air sebesar  $7,5 \text{ m}^3/\text{hari}$  atau  $7.500 \text{ liter/hari}$ , sehingga total kebutuhan air untuk produksi sebesar :

$$= 40.000 \text{ liter} + 7.500 \text{ liter}$$

$$= 47.500 \text{ liter/hari}$$

#### 4.4.1.2 Air Kebutuhan Sanitasi

Merupakan air yang digunakan untuk air minum, keperluan laboratorium, kantor, dan rumah tangga pabrik. Syarat air sanitasi ditetapkan sebagai berikut:

a) Syarat fisik air meliputi:

- Tidak keruh.
- Warna jernih.
- Suhu standar.
- Tidak berasa dan bau.

b) Syarat kimia air meliputi:

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

c) Syarat biologi air meliputi:

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

Kebutuhan air untuk sanitasi dirinci untuk 4 macam kebutuhan, antara lain:

a) Air untuk toilet

Jumlah karyawan  $\approx$  140 orang

Kebutuhan air untuk toilet diperkirakan 15 liter/orang/hari, sehingga banyaknya kebutuhan air yang harus dipenuhi perhari:

$$= 15 \text{ liter/orang/hari} \times 140 \text{ orang}$$

$$= 2.100 \text{ liter/hari}$$

b) Air untuk konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi diasumsikan sebanyak 5 liter/orang/hari, sehingga kebutuhan air perhari sebesar:

$$= 5 \text{ liter/orang/hari} \times 140 \text{ orang}$$

$$= 700 \text{ liter/hari}$$

c) Air untuk taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan tanaman diperkirakan 400 liter/hari

d) Air untuk masjid

Kebutuhan air untuk masjid diasumsikan 3 liter/orang dan diperkirakan yang melakukan sholat sebanyak 100 orang, dengan pertimbangan tidak semua pegawai beragama Islam dan sholat di masjid tersebut. Sehingga kebutuhan yang harus dipenuhi sebagai berikut:

$$= 3 \text{ liter/orang} \times 100 \text{ orang} \times 2 \text{ waktu sholat}$$

$$= 600 \text{ liter/hari}$$

#### 4.4.1.3 Hydrant

Hydrant adalah air yang digunakan untuk keadaan darurat, seperti kebakaran. Jika tiap titik hydrant menjangkau  $150 \text{ m}^2$ , maka untuk ruang proses produksi kebutuhan kran ditetapkan sebanyak 32 buah titik.

Kebutuhan air untuk hydrant sebanyak 1.500 liter untuk setiap titik kran, maka kebutuhan air untuk ruang proses produksi yaitu :

$$= 32 \times 1.500 \text{ liter}$$

$$= 48.000 \text{ liter}$$

#### 4.4.1.4 Air Kebutuhan Sarana Fisik

Air untuk kebutuhan sarana fisik antara lain digunakan untuk pencucian mobil perusahaan, dan lain sebagainya diperkirakan 200 liter/hari.

#### 4.4.2. Unit Steam

Steam (Uap panas) digunakan sebagai media pemanas yang diperoleh dari mesin boiler. Uap panas di gunakan untuk menjaga temperature pada *melting line* agar tidak membeku sebelum mengalami proses pemuluran di chamber unit juga sebagai media yang digunakan untuk membersihkan sisa-sisa polimer yang berhubungan dengan proses produksi, penghilangan lelehan chips yang melekat pada spinneret dan CPF candle.

Spesifikasi Boiler adalah sebagai berikut :

- Jenis : Boiler
- Merk : Omnicall, Japan
- Temperatur :  $290^{\circ}\text{C}$



- Bahan bakar : 550 liter/jam
- Kapasitas : 25 kW
- Kebutuhan air : 7,5 m<sup>3</sup>
- Temperature : 500 °C

Kebutuhan steam pada perancangan ini dikelompokkan menjadi 2 kelompok dengan tingkat spesifikasi tertentu sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan.

#### 4.4.2.1. Steam pada Line Melting

Boiler berfungsi untuk memanaskan *dowtherm* menjadi *vapour (uap)* yang dibutuhkan untuk menjaga temperature pada *melting line*. Dimana *dowtherm* adalah fluida jenis *therminol VP-1* yang berfungsi sebagai media pemanas polymer agar tidak membeku sebelum mengalami proses pemuluran di chamber unit.

#### 4.4.2.2. Steam Cleaner Melting (Burn Out)

Pada Burn Out terdapat beberapa alat yang digunakan untuk membersihkan sisa-sisa polimer, untuk menyiapkan semua material yang berhubungan dengan proses produksi :

##### 1. TEG Bath Mechine

*TEG* merupakan mesin yang digunakan untuk membersihkan spinneret dan CPF candle dari lelehan chips yang melekat dengan menggunakan three ethylene glikol sebagai media pencuci.

*Spesifikasi dari TEG Bath adalah :*

- Kode : JIS B 8243
- Fluida : Three Ethylene Glikol
- Kapasitas :  $0,7 \text{ m}^3$
- Temperature Operasi :  $250 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tekanan Operasi :  $0,4 \text{ Kg / m}^2$
- Tekanan Desain :  $1 \text{ Kg / cm}^2$
- Tekanan Uji Pneumatic :  $4 \text{ Kg / cm}^2$
- Effisiensi Gabungan : 90 %

## 2. *Salt Bath Mechine*

*Salt Bath* merupakan mesin pencuci dengan menggunakan media pencuci berupa naba salt.

*Spesifikasi dari Salt Bath Mechine :*

- Kode : JIS B 8270
- Fluida : Garam, air
- Kapasitas :  $0,75 \text{ m}^3$
- Temperature Operasi :  $450 \text{ }^\circ\text{C}$
- Effisiensi Gabungan : 70 %

#### 4.4.3. Air Handling Unit (AHU) dan AC

Air Handling Unit (AHU) berfungsi untuk menghasilkan air condition sesuai dengan temperatur dan kelembaban yang diinginkan. Pada perancangan ini terdapat tiga Air Handling Unit yang masing-masing dipergunakan untuk keperluan, sebagai berikut:

Spesifikasi dari Air Handling Unit:

- Kode : KR & OP
- Fluida : demin water
- Kapasitas : 12 m<sup>3</sup>
- Temperature Operasi : 10-20 °C

##### 4.4.3.1. Air Handling untuk Produksi

###### 1. AHU Quench Air

Berfungsi untuk menghasilkan air condition yang dipergunakan pada proses pembuatan filament di melting area dengan udara hembusan  $\pm 19$  °C dan kecepatan 1,4 m/dt agar filamen tidak menempel dan mendapatkan daya tertentu.

###### 2. AHU Take-Up Spinning

Berfungsi untuk menghasilkan air condition yang dipergunakan di take-up room.

##### 4.4.3.2. Air Conditioner (AC)

Perancangan pabrik ini difasilitasi dengan AC yang sangat memadai sebagai pengatur kondisi ruangan. Khusus untuk ruangan bahan baku, AC disetting

dengan “kondisi standart” yang dilengkapi dengan pengatur kelembapan udara (RH = 65 % dan  $T \pm 25$  °C). Penggunaan spesifikasi AC diatur sesuai dengan fungsi dan luas ruangan.

Penggunaan AC dipabrik ini dirinci meliputi :

- Ruang produksi
- Ruang non-produksi

Spesifikasi AC yang digunakan sebagai berikut :

a. Motor Suplay Air Fan

- Merk : Siemen
- Type : ILA 6206-2AA70-200L
- Buatan : Italia
- Tahun : 2004
- Rpm : 975
- Daya : 5.14 KW

b. Window

- Merk : Dast
- Type : CS 24
- Buatan : Indonesia
- Tahun : 2004
- Daya : 1.5 KW

c. Spesifikasi kipas angin yang digunakan sebagai berikut:

- Merk : Deluxe
- Type : Fan-7

- Negara pembuat : Taiwan
- Daya : 0.075 KW

#### 4.4.3.2.a Jumlah Kebutuhan AC di Ruang Produksi

AC yang digunakan pada ruang produksi adalah AC motor supply air fan. Kebutuhan AC untuk masing-masing ruangan produksi ditentukan dengan formula berikut :

$$\text{Jumlah AC} = \frac{\text{Luas ruangan}}{\text{Standar luas ruangan}}$$

**Tabel 4.2 Kebutuhan AC ruang produksi**

Ruang	Luas (m <sup>2</sup> )	Jenis AC	Jumlah AC
Ruang bahan baku	500	Motor suplay air fan	1
Ruang Proses	4.850	Motor suplay air fan	5
Ruang Inspecting & Packing	600	Motor suplay air fan	1
Ruang Produk	400	Motor suplay air fan	1
TOTAL JUMLAH AC			8

#### 4.4.3.2.b Jumlah Kebutuhan AC dan Kipas Angin Di Ruang Non-produksi

Kebutuhan jumlah AC jenis Air fan, Window dan Kipas angin pada setiap ruang (non-produksi) meliputi :

**Tabel 4.3 Kebutuhan AC ruang non-produksi**

Ruang	Luas (m <sup>2</sup> )	Jenis AC	Jumlah AC
Kantor utama	1.000	Motor suplay air fan	7
Aula	300	Motor suplay air fan	4
Laboratorium QC	100	AC Window	1
Laboratorium research	40	AC Window	1
Utilitas	1.500	AC Window	4
Maintenance	100	AC Window	1

Kantor shift	50	AC Window	1
Kantor kadept produksi	20	AC Window	1
Training room	50	AC Window	1
Satpam I	10	Kipas Angin	1
Satpam II	10	Kipas Angin	1
Satpam III	10	Kipas Angin	1
Masjid	350	Kipas Angin	2
Koperasi	30	Kipas Angin	2
Kantin	200	Kipas Angin	4
<b>TOTAL</b>		<b>Motor suplay air fan</b>	<b>11</b>
		<b>AC Window</b>	<b>10</b>
		<b>Kipas Angin</b>	<b>11</b>

Kebutuhan AC ruang produksi dan non-produksi sebanyak :

- AC jenis motor suplay air fan = 19 buah
- AC jenis window = 10 buah
- Kipas angin = 11 buah

#### 4.4.4. AIR PRESSURE

Air pressure adalah udara bertekanan yang dihasilkan dengan menggunakan compressor yang dipergunakan untuk proses produksi. Sesuai dengan kebutuhan pada proses produksi dan keperluan lain di dalam pabrik, maka air pressure yang dibutuhkan adalah satu.

Spesifikasi air pressure yang digunakana sebagai berikut :

- Metode : Kompresi Sentrifugal
- Bentuk : Horizontal
- Kecepatan : Putaran Tinggi
- Gas Sentrifugal : Compressor Udara

- Konstruksi : Hermetic
- Jumlah mesin : 1 buah
- Power : 261 kW

Penampungan air pressure untuk dikonsumsi di Departement Spinning dan untuk keperluan lainnya yang menggunakan air pressure.

#### **4.4.5. Unit Penyediaan Listrik dan Pendeteksi Kebakaran**

##### **4.4.5.1. Penyediaan Tenaga Listrik**

Unit ini bertugas menyediakan sumber tenaga listrik untuk kebutuhan diseluruh area pabrik. Penyediaan sumber listrik 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, unit utilitas dan penerangan bagian produksi diperoleh dari generator, sedangkan penerangan ruang non-produksi diperoleh dari PLN.

Kebutuhan tenaga listrik pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini dikelompokkan menjadi:

- 1) Listrik untuk penerangan
- 2) Listrik untuk keperluan produksi
- 3) Listrik untuk utilitas
- 4) Listrik untuk AC, kipas angin dan pompa hidrant
- 5) Listrik untuk instrumentasi

#### 4.4.5.1.a Listrik Penerangan

Pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini, kebutuhan listrik untuk penerangan dikelompokkan menjadi:

- A. Ruang produksi
- B. Ruang non-produksi
- C. Lingkungan sekitar pabrik dan jalan

##### A. Ruang Produksi

Kebutuhan listrik untuk ruang produksi mencakup ruang bahan baku, ruang proses dan ruang produk. Kekuatan penyinaran lampu di masing-masing ruang produksi ditetapkan sesuai standar yang telah ditentukan yaitu sebesar 40 lumens/ft<sup>2</sup> atau 430,52 lumens/m<sup>2</sup>.

Penentuan kuat penerangan dapat diperoleh dengan formula:

$$\text{Kuat penerangan} = \text{luas (m}^2\text{)} \times \text{syarat penerangan (lms/m}^2\text{)}$$

Perhitungan jumlah kebutuhan titik lampu dan kuat penerangan tiap titik lampu dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

Sehingga kuat penerangan:

$$\text{Kuat penerangan} = \frac{\text{jumlah penerangan seluruhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$$

Maka kekuatan lampu tiap titik:

$$\text{Kekuatan lampu} = \frac{\text{kuat penerangan tiap lampu}}{\text{daya listrik}} \times \text{dayalampu}$$



Berdasarkan syarat penerangan sesuai dengan ketentuan perancangan pabrik ini, maka diperoleh nilai kuat penerangan ruang produksi seperti yang disajikan pada Tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4 Jumlah kuat penerangan pada ruang produksi**

Ruang	Luas (m <sup>2</sup> )	Penerangan (lms)
Bahan baku	500	215.260
Proses	4.850	2.088.022
Produk	400	172.208

#### i) Ruang Bahan Baku

Spesifikasi lampu yang digunakan diruang bahan baku sebagai berikut:

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Kuat penerangan ( $\phi$ ) : 450 lumens/W
- Sudut sebaran sinar ( $\omega$ ) : 4sr
- Tinggi lampu ( r ) : 4 meter
- Syarat penerangan : 40lumens/ft<sup>2</sup>  $\approx$  430,52 lumens/m<sup>2</sup>

Maka penentuan intensitas cahaya, kuat penerangan, dan luas penerangan dihitung dengan menggunakan formula berikut:

$$\begin{aligned}\text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{\phi}{\omega} \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 4.500 \text{ cd}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{4500}{16}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 281,25 \text{ lux} \\ \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{\phi}{E} \\ &= \frac{450 \times 40}{281,25} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan jumlah kebutuhan titik lampu dan kuat penerangan tiap titik lampu dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{luas ruang bahanbaku}}{\text{luas penerangan}}$$

Sehingga banyaknya lampu yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{500 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 7,8 \text{ titik lampu} \\ &= 8 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

Penerangan Tiap Titik Lampu

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{500 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2}{8} \\ &= 26.907,5 \text{ lumens} \end{aligned}$$

Kekuatan Tiap Titik Lampu

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{penerangan tiap titik}}{\text{daya listrik}} \times \text{dayalampu} \\ &= \frac{26.907,5}{18.000} \times 40 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$= 59,79 \text{ Watt} \approx 60 \text{ Watt}$$

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 24 jam dengan rasio konsumsi sebesar 85 %, maka tenaga listrik yang dibutuhkan per hari:

$$= 24 \times 8 \times 60 \times 0,85$$

$$= 9.792,00 \text{ W}$$

$$= 9,792 \text{ KW}$$

## ii) Ruang Proses

Spesifikasi lampu yang digunakan diruang proses produksi sebagai berikut:

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Kuat penerangan ( $\phi$ ) : 450 lumens/W
- Sudut sebaran sinar ( $\omega$ ) : 4sr
- Tinggi lampu : 4 meter
- Syarat penerangan : 40 lumens/ft<sup>2</sup>  $\approx$  430,52 lumens/m<sup>2</sup>

Maka penentuan intensitas cahaya, kuat penerangan, dan luas penerangan dapat dihitung dengan menggunakan formula yang sama sebagai berikut:

$$\text{Intensitas cahaya (I)} = \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 4.500 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat penerangan (E)} = \frac{4500}{16}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Luas penerangan (A)} &= \frac{450 \times 40}{281,25} \\ &= 64 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Perhitungan jumlah kebutuhan titik lampu dan kuat penerangan tiap titik lampu dihitung dengan formula yang sama sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah titik lampu} &= \frac{4.850 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 77,55 \text{ titik lampu} \\ &= 78 \text{ titik lampu} \\ \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{4.850 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2}{78} \\ &= 26.294,84 \text{ lumens} \\ \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{26.294,84}{18.000} \times 40 \text{ Watt} \\ &= 59,83 \text{ Watt} \approx 60 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 24 jam dengan rasio konsumsi sebesar 97 %, maka tenaga listrik yang dibutuhkan per hari:

$$\begin{aligned}&= 24 \times 78 \times 60 \times 0,97 \\ &= 108.647,14 \text{ W} \\ &= 108,647 \text{ KW}\end{aligned}$$

### iii) Ruang Produk

Spesifikasi lampu yang digunakan diruang produk jadi sebagai berikut:

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Kuat penerangan ( $\phi$ ) : 450 lumens/W
- Sudut sebaran sinar ( $\omega$ ) : 4sr
- Tinggi lampu : 4 meter
- Syarat penerangan : 40 lumens/ft<sup>2</sup>  $\approx$  430,52 lumens/m<sup>2</sup>

Maka penentuan intensitas cahaya, kuat penerangan, dan luas penerangan dapat dihitung dengan menggunakan formula yang sama sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 4.500 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{4500}{16} \\ &= 281,25 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{450 \times 40}{281,25} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan jumlah kebutuhan titik lampu dan kuat penerangan tiap titik lampu dihitung dengan formula yang sama sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah titik lampu} &= \frac{400 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 6,25 \text{ titik lampu} \\ &= 6 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\text{Penerangan Tiap Titik} = \frac{400 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2}{6}$$

$$= 26.895 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{26.895}{18.000} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= 59,76 \text{ Watt} \approx 60 \text{ Watt}$$

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 24 jam dengan rasio konsumsi sebesar 85 %, maka tenaga listrik yang dibutuhkan per hari:

$$= 24 \times 6 \times 60 \times 0,85$$

$$= 7.315,44 \text{ W}$$

$$= 7,315 \text{ KW/hari}$$

Dengan demikian pemakaian tenaga listrik untuk penerangan pada ruang produksi per hari sebesar:

$$= 9,792 \text{ KW} + 108,647 \text{ KW} + 7,315 \text{ KW}$$

$$= 125,754 \text{ KW per hari}$$

$$= 3.395,373 \text{ KW/bulan}$$

## B. Ruang Non Produksi

Ruang non produksi dikelompokkan menjadi 2 bagian, antara lain:

- i) Kelompok ruang pertama yang ditetapkan termasuk sebagai ruang non produksi antara lain: kantor utama, laboratorium quality control, laboratorium research & development, aula, utilitas, maintenance,

kantor shift, kantor kadept produksi, training room. Besarnya tenaga listrik yang dibutuhkan sesuai dengan ketentuan ruang standar.

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Kuat penerangan ( $\phi$ ) : 450 lumens/W
- Sudut sebaran sinar ( $\omega$ ) : 4sr
- Tinggi lampu : 4 meter
- Total luas : 3.160 m<sup>2</sup>
- Syarat penerangan : 30 lumens/ft<sup>2</sup>  $\approx$  322,89 lumens/m<sup>2</sup>

Maka dengan formula yang sama dengan sub-bab sebelumnya diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 4.500 \text{ cd} \\ \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{4500}{16} \\ &= 281,25 \text{ lux} \\ \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{450 \times 40}{281,25} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan formula yang sama, maka perhitungan jumlah titik lampu, lumens, dan daya yang diperlukan setiap lampu di ruang non-produksi klasifikasi pertama direkap pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Penggunaan lampu diruang non-produksi satu

Nama Ruangan	Luas (m <sup>2</sup> )	Lumens	Titik	Lumens / titik	Daya / T.lampu	Daya/hari (KW)
Kantor utama	1.000	322.890	16	20.180,625	44,8458	14,637
Lab.Q.Control	100	32.289	2	16.144,5	35,8766	1,463
Lab.Research	40	12.915,6	1	12.915,6	28,7013	0,585
Aula	300	96.867	5	19.373,4	43,052	4,391
Utilitas	1.500	484.335	24	20.180,6	44,846	21,956
Maintenance	100	32.289	2	16.144,5	35,8766	1,463
Kantor shift	50	16.144,5	1	16.144,5	35,8766	0,731
Kantor kadept.Prod	20	6.457,8	1	6.457,8	14,3506	0,292
Training room	50	16.144,5	1	16.144,5	35,8766	0,731
<b>Total</b>						<b>46,255</b>

Sehingga pemakaian tenaga listrik yang dibutuhkan per bulan adalah:

$$= 46,255 \text{ KW/hari}$$

$$= 1.248,886 \text{ KW/bulan}$$

ii). Kelompok ruang yang termasuk dalam ruang non produksi kedua antara lain masjid, poliklinik, kantin, parkir staf & karyawan (sepeda motor), parkir staf & direksi (mobil), parkir truk, satpam A, satpam B, koperasi, toilet I, toilet II, toilet III, cleaning service, sport center, taman, dan guest house. Spesifikasi jenis lampu yang digunakan sebagai berikut:

- Jenis lampu : Lampu TL 20 watt
- Kuat penerangan : 450 lumens/W
- Sudut sebaran sinar : 4sr
- Tinggi lampu : 4 meter
- Total luas : 1540 m<sup>2</sup>
- Syarat penerangan : 20 lumens/ft<sup>2</sup> = 215,26 lumens/m<sup>2</sup>



Maka perhitungan nilai intensitas, kuat penerangan, luas penerangan, jumlah titik lampu, kuat penerangan dan kekuatan lampu diperhitungkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{20 \times 450}{4} \\ &= 2.250 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{2250}{16} \\ &= 140,625 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\text{Luas penerangan (A)} = \frac{9000}{140.625} = 64 \text{ m}^2$$



Dengan menggunakan formula yang sama, maka perhitungan jumlah titik lampu, lumens, dan daya yang diperlukan setiap lampu di ruang non-produksi kedua direkap pada Tabel 4.6:

**Tabel 4.6 Penggunaan lampu diruang non-produksi dua**

Nama Ruangan	Luas (m <sup>2</sup> )	Lumens	Titik	Lumens / titik	Daya / T.lampu	Daya/hari (KW)
Masjid	350	75.341	6	12.556,83	13,952	1,708
Poliklinik	30	6.457,8	1	6.457,8	7,175	0,146
Kantin	200	43.052	3	14.350,67	15,945	0,976
Parkir motor	100	21.526	2	1.0763	11,959	0,487
Parkir mobil	200	43.052	3	14.350,67	15,945	0,976
Parkir truk	80	17.220,8	1	17.220,8	19,134	0,390
Satpam A	10	2.152,6	1	2.152,6	2,391	0,048
Satpam B	10	2.152,6	1	2.152,6	2,391	0,048
Koperasi	30	6.457,8	1	6.457,8	7,175	0,146
Toilet I	15	3.228,9	1	3.228,9	3,587	0,073
Toilet II	10	2.152,6	1	2.152,6	2,391	0,048
Toilet III	5	1.076,3	1	1.076,3	2,196	0,024
Cleaning service	10	2.152,6	1	2.152,6	2,391	0,048
Sport center	150	32.289	3	10.763	19,958	0,731
Taman	300	64.578	5	12.915,6	14,351	1,463
Guest house	40	8.610,4	1	8.610,4	9,567	0,195
					<b>Total</b>	<b>7,514</b>

Sehingga pemakaian tenaga listrik yang dibutuhkan per bulan adalah sebesar:

$$= 7,514 \text{ KW/hari}$$

$$= 202,878 \text{ KW/bulan}$$

Dengan demikian total pemakaian tenaga listrik untuk penerangan pada ruang non- produksi per bulan sebesar:

$$= 1.248,886 \text{ KW} + 202,878 \text{ KW}$$

$$= 1.451,765 \text{ KW per bulan}$$

Apabila biaya untuk 1 KWH ditentukan sebesar Rp.600,-, maka total biaya penggunaan listrik untuk penerangan diruang non-produksi sebesar:

$$= 1.451,765 \text{ KW per bulan} \times \text{Rp.600/KW}$$

$$= \text{Rp. 10.452.708,74,- perbulan}$$

### C. Listrik Penerangan Jalan di Lingkungan Pabrik

Spesifikasi lampu yang digunakan sebagai berikut:

- Jenis lampu : Mercury 250 watt
- Kuat penerangan : 9.000 lumens
- Sudut sebaran sinar : 4 sr
- Tinggi lampu : 7,5 meter
- Luas jalan : 2.000 m<sup>2</sup>
- Syarat penerangan : 10 lumens/ft<sup>2</sup>  $\approx$  107,63 lumens/m<sup>2</sup>

Penentuan nilai intensitas, luas penerangan, jumlah titik lampu, kuat penerangan dan daya dapat dihitung dengan menggunakan formula yang sama pada sub bab sebelumnya.

$$\begin{aligned}\text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{9000}{4} \\ &= 2.250 \text{ cd}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{2250}{56.25} \\ &= 40 \text{ lux}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas penerangan (A)} &= \frac{9000}{40} \\ &= 225 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah titik lampu} &= \frac{2000}{225} \\ &= 8.8 \text{ titik lampu} \\ &= 9 \text{ titik lampu}\end{aligned}$$

Sehingga total kuat penerangan sebesar

$$\begin{aligned}&= 2.000 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 215.260 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga total kuat penerangan di tiap titik lampu:

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap lampu} & \\ &= \frac{215260}{9} \\ &= 23.917,78 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Maka kekuatan lampu tiap titik sebesar:

Kekuatan lampu tiap titik

$$\begin{aligned} &= \frac{23.917,78}{9.000} \times 250 \text{ watt} \\ &= 664,38 \text{ W} \end{aligned}$$

Lampu ditetapkan akan menyala selama 12 jam dengan rasio konsumsi 85 %, maka tenaga yang dibutuhkan per hari sebesar:

$$= 12 \text{ jam} \times 85 \% \times 9 \text{ titik lampu} \times 664,38 \text{ W}$$

$$= 60.990,33 \text{ W}$$

$$= 60,990 \text{ KW/hari}$$

$$\text{Kebutuhan listrik /bulan} = 60,990 \text{ KW}$$

$$= 1.829,71 \text{ KW}$$

Apabila biaya untuk 1 KWH ditentukan sebesar Rp.600,-, maka total biaya penggunaan listrik untuk penerangan disekitar pabrik & jalan sebesar :

$$= 1.829,71 \text{ KW/bulan} \times \text{Rp.600/KW}$$

$$= \text{Rp. 1.097.826,- /bulan}$$

#### 4.4.5.1.b Listrik untuk Produksi

Kebutuhan listrik yang diperlukan untuk menjalankan mesin direkap pada Tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7. Kebutuhan listrik untuk mesin produksi**

Alat	Jumlah	Daya/mesin (KW)	Daya (KW)
Air pressure chips charing hopper	2	18,7	37,4
Air pressure wet chips silo	2	15,4	30,8
Crystallizer heater	2	20	40
Motor penggerak blower	2	11	22
Drayer heater	2	338	676
Air pressure drayer	2	18,7	37,4
Air pressure top hopper	2	13,1	26,2
Air pressure bottom hopper	2	13,1	26,2
Motor extruder	2	247	494
Motor pump	14	8,7	121,8
Mesin Take-Up	14	15,2	212,8
		<b>718,9</b>	<b>1.724,6</b>

Apabila ditentukan ratio konsumsi sebesar 85 %, maka total kebutuhan per hari untuk pemakaian listrik untuk produksi yaitu:

$$= 1.724,6 \text{ KW} \times 85 \% \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 35.181,84 \text{ KW/hari}$$

$$= 949.909,68 \text{ KW/bulan}$$

#### 4.4.5.1.c Listrik untuk Utilitas

**Tabel 4.8 Kebutuhan Listrik untuk Unit Utilitas**

Alat	Daya (KW)
<b>A. Water Treatment</b>	
Raw water	2,5
Soft water	2,75
Demin water	1,5
Polyser water	1,5
<b>B. Colling Tower</b>	
Compressor	2,5
Air drayer	3
Chiller	2
<b>C. AHU</b>	
AHU quenching 1	15
AHU quenching 2	14
AHU quenching 3	20

D. Air Pressure	
Air pressure	261
E. Effluent Treatment Plant	-
	<b>325,75</b>

Apabila ditentukan ratio konsumsi sebesar 85 %, maka total kebutuhan per hari untuk pemakaian listrik untuk produksi yaitu:

$$= 325,75 \text{ KW} \times 85 \% \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 6.645,3 \text{ KW/hari}$$

$$= 179.423,10 \text{ KW/bulan}$$

#### 4.4.5.1.d Listrik Untuk AC, Kipas Angin dan Pompa hydrant

Setiap ruangan pada perancangan pabrik ini dilengkapi dengan pengatur ruangan udara (Air Conditioner) jenis air fan dan jenis window, kipas angin dan hydrant sebagai unit pendeteksi kebakaran.

➤ Spesifikasi AC Air Fan yang digunakan sebagai berikut:

- Merk : Siemens
- Type : A6207-6AA70-200L
- Kecepatan : 700 rpm
- Daya : 5,14 KW
- Negara pembuat : Jerman

Jumlah dan kebutuhan listrik untuk AC direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.9. Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk AC Air Fan**

Nama ruangan	Kebutuhan AC	Jumlah Daya (kw)	Jam Pemakaian	Pemakaian Listrik/Hari (kw)
Bahan baku	1	5,14	17	87,38
Proses	5	25,7	24	616,8
Produk	1	5,14	17	87,38
Inspecting dan Packing	1	5,14	17	87,38
Kantor utama	7	35,98	9	323,82

Aula	4	20,56	3	61,68
	<b>19</b>	<b>97,66</b>	<b>87</b>	<b>1.264,44</b>

Apabila ditentukan ratio konsumsi sebesar 85 %, maka total kebutuhan per hari untuk pemakaian listrik untuk produksi yaitu:

$$= 1.264,44 \text{ KW} \times 85 \% \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 1.074,774 \text{ KW/hari}$$

$$= 29.018,89 \text{ KW/bulan}$$

➤ Spesifikasi AC Window yang digunakan sebagai berikut:

- Merk : Dash
- Type : CS-24
- Daya : 1,5 KW
- Negara pembuat : Indonesia

Jumlah dan kebutuhan listrik untuk AC direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.10: Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk AC Window**

Nama ruangan	Kebutuhan AC	Jumlah Daya (kw)	Jam Pemakaian	Pemakaian Listrik/Hari (kw)
Laboratorium QC	1	1,5	17	25,5
Laboratorium research	1	1,5	17	25,5
Utilitas	4	6	24	144
Maintenance	1	1,5	24	36
Kantor shift	1	1,5	24	36
Kantor kedepd produksi	1	1,5	9	13,5
Training room	1	1,5	9	13,5
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>124</b>	<b>294</b>

Apabila ditentukan ratio konsumsi sebesar 85 %, maka total kebutuhan per hari untuk pemakaian listrik untuk produksi yaitu:

$$= 294 \text{ KW} \times 85 \% \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 249,9 \text{ KW/hari}$$

$$= 6.747,3 \text{ KW/bulan}$$

➤ Spesifikasi kipas angin yang digunakan sebagai berikut:

- Merk : Deluxe
- Type : Fan-7
- Daya : 0,075 KW
- Negara pembuat : Taiwan

Jumlah dan kebutuhan listrik untuk kipas angin direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.11: Rekapitulasi Kebutuhan Listrik untuk Kipas Angin**

Nama Ruangan	Kebutuhan AC	Jumlah Daya (kw)	Jam Pemakaian	Pemakaian Listrik/Hari (kw)
Satpam 1	1	0,075	24	1,8
Satpam 2	1	0,075	24	1,8
Satpam 3	1	0,075	24	1,8
Masjid	2	0,150	12	1,8
Koperasi	2	0,150	9	1,35
Kantin	4	0,300	3	0,9
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,825</b>	<b>96</b>	<b>9,45</b>

Apabila ditentukan ratio konsumsi sebesar 85 %, maka total kebutuhan per hari untuk pemakaian listrik untuk produksi yaitu:

$$= 9,45 \text{ KW} \times 85 \% \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 0,765 \text{ KW/hari}$$

$$= 20,65 \text{ KW/bulan}$$

➤ Hydrant

Spesifikasi mesin hydrant sebagai berikut:

- Merk : Ebara corp
- Type : Pompa sentrifugal
- Buatan : Jepang



- Kapasitas : 45 m<sup>3</sup>/menit
- Kebutuhan : 1 buah
- Daya : 50,5 KW

Sehingga kebutuhan listrik untuk keseluruhan yaitu sebesar :

$$\begin{aligned} &= 29.018,89 \text{ KW} + 6.747,3 \text{ KW} + 20,65 \text{ KW} + 50,5 \text{ KW} \\ &= 35.837,35 \text{ KW/bulan} \end{aligned}$$

Apabila biaya untuk 1 KWH ditentukan sebesar Rp.600,-, maka total biaya penggunaan listrik untuk penerangan diruang non-produksi sebesar :

$$\begin{aligned} &= 35.837,35 \text{ KW/bulan} \times \text{Rp.600/KW} \\ &= \text{Rp. 21.502.441,- /bulan} \end{aligned}$$

#### 4.4.5.1.e Listrik Instrumentasi

Kebutuhan listrik ini mencakup kebutuhan listrik untuk komputer dan rumah tangga.

##### a). Kebutuhan listrik untuk komputer

Spesifikasi yang digunakan sebagai berikut:

- Processor : Intel Pentium 4,2 GHZ
- RAM : 226 DDR
- Operation system : Windows XP
- Daya : 350 watt
- Jumlah : 50 buah
- Ratio konsumsi : 90 %
- Penggunaan : 12 jam

Dapat diperoleh kebutuhan listrik untuk komputer per hari sebesar:

$$= 350 \text{ watt} \times 90 \% \times 70 \text{ buah} \times 12$$

$$= 189.000 \text{ watt}$$

$$= 189 \text{ KW/hari}$$

$$= 5.103 \text{ KW/bulan}$$

b). Rumah tangga

Kebutuhan listrik rumah tangga mencakup tenaga listrik untuk mesin foto copy, printer dan sebagainya. Diperkirakan kebutuhan 1 hari sebesar 3 KW.

$$\text{Maka kebutuhan listrik/bulan} = 3 \text{ KW} \times 27 \text{ hari}$$

$$= 81 \text{ KW/bulan}$$

Sehingga kebutuhan listrik untuk instrumentasi yaitu sebesar:

$$= 5.103 \text{ KW} + 81 \text{ KW}$$

$$= 5.184 \text{ KW/bulan}$$

Apabila biaya untuk 1 KWH ditentukan sebesar Rp.600,-, maka total biaya penggunaan listrik untuk penerangan diruang instrumentasi sebesar:

$$= 5.184 \text{ KW/ bulan} \times \text{Rp.600/KW}$$

$$= \text{Rp. 3.110.400,- /bulan}$$

$$= \text{Rp. 37.324.800,-/tahun}$$

#### 4.4.5.2. Unit Pendeteksi Kebakaran

Unit pendeteksi kebakaran ditempatkan di gudang bahan baku, ruangan proses produksi dan di ruangan penyimpanan produk. Alat yang digunakan sebagai detektor adalah sebagai berikut:

1) Type WSO = 10 Na, dengan jangkauan 25 m<sup>2</sup>.

Jumlah alat ditentukan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Jumlah titik pendetektor} = \frac{\text{luas ruangan}}{25 \text{ m}^2}$$

Sehingga untuk masing-masing ruangan:

- Gudang bahan baku =  $500 \text{ m}^2 / 25 \text{ m}^2$   
= 20 titik
- Ruangan proses =  $4.850 \text{ m}^2 / 25 \text{ m}^2$   
= 194 titik
- Ruangan produk jadi =  $400 \text{ m}^2 / 25 \text{ m}^2$   
= 16 titik

2) Hydrant

Tiap titik hydrant menjangkau 150 m<sup>2</sup>. Dengan luas proses sebesar 4.850 m<sup>2</sup> maka ditetapkan penempatan hydrant sebanyak 32 buah titik dilokasi proses industri.

#### 4.4.6. Unit Penyediaan Bahan Bakar

Penyediaan bahan bakar dalam perancangan pabrik benang polyester (filament) ini ditetapkan menggunakan solar baik untuk bahan bakar generator maupun transportasi.

## 1) Kebutuhan Bahan Bakar Solar untuk Generator

Spesifikasi generator yang digunakan pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ditetapkan sebagai berikut:

- Merk = Caterpillar
- Jenis = Generator Diesel
- Jumlah generator = 4 buah (satu sebagai cadangan)
- Daya output = 15.000 KW
- Efisiensi = 85 %
- Jenis bahan bakar = Solar
- Nilai pembakaran = 8.700 Kkal/kg

Spesifikasi bahan bakar untuk generator meliputi:

Heating value : 8.700 Kcal/kg

Berat jenis solar : 0,870 kg/liter

Kebutuhan daya untuk mesin-mesin produksi, unit utilitas dan penerangan bagian produksi sebesar:

$$= ( 35.181,84 + 6.645,3 + 125,75 ) \text{ KW/hari}$$

$$= 41.952,89 \text{ KW/hari}$$

Guna menjaga suplai tenaga listrik, maka pemanfaatan daya listrik hanya 85 % dari daya yang tersedia. Sehingga besarnya penggunaan listrik :

$$\text{Output} = \frac{\text{Total kebutuhan listrik / hari}}{85 \%}$$

$$= \frac{41.952,89 \text{ KW / hari}}{0.85}$$

$$= 35.659,96 \text{ KW/hari}$$

Apabila efisiensi generator yang digunakan sebesar 80 %, maka input generator dapat diperhitungkan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Daya input generator} = \frac{\text{Daya output generator}}{\text{Effisiensi}}$$

Sehingga daya input generator sebesar:

$$= \frac{35.659,96 \text{ KW / hari}}{0.80}$$

$$= 4.4574,95 \text{ KW/hari}$$

$$= 1.857,28 \text{ KW/jam}$$

Apabila 1 KWH = 860 Kcal, maka:

$$\text{Daya input generator} = 1.857,28 \text{ KW/jam} \times 860 \text{ Kcal}$$

$$= 1.597.269,06 \text{ Kcal}$$

Kebutuhan bahan bakar per jam diperhitungkan dengan menggunakan formula sebagai berikut

$$\text{Kebutuhan bahan bakar} = \frac{\text{Daya input generator}}{\text{Nilai pembakaran solar}}$$

Sehingga kebutuhan bahan bakar (solar) sebesar:

$$= \frac{1.597.269,06 \text{ Kcal}}{8.700 \text{ Kcal/kg}}$$

$$= 183,59 \text{ kg}$$

Apabila berat jenis solar  $\approx 0,870 \text{ kg/liter}$ , maka:

Kebutuhan bahan bakar (solar) per jam sebanyak:

$$= \frac{183,59 \text{ kg}}{0,870 \text{ kg / liter}}$$

$$= 211,02 \text{ liter}$$

Sehingga kebutuhan bahan bakar (solar) per hari sebesar:

$$= 24 \text{ jam/hari} \times 211,02 \text{ liter/jam}$$

$$= 5.064,66 \text{ liter/hari}$$

Maka kebutuhan bahan bakar (solar) untuk generator setiap bulan sebanyak:

$$= 27 \text{ hari/bulan} \times 5.064,66 \text{ liter/hari}$$

$$= 136.745,98 \text{ liter/bulan}$$

Apabila harga 1 liter solar  $\approx$  Rp. 4200,- (harga BBM bulan September 2006), maka biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan solar selama satu bulan sebesar:

$$= \text{Rp. } 4250,-/\text{liter} \times 136.745,98 \text{ liter/bulan}$$

$$= \text{Rp. } 574.333.131,50 \text{ /bulan}$$

## 2) Kebutuhan Bahan Bakar Solar untuk Transportasi

Pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini direncanakan terdapat 3 mobil kantor, 2 truk, 3 forklift, dan 1 bus karyawan.

- a. Bila kebutuhan solar untuk bahan bakar mobil kantor diasumsikan 10 liter/hari.

Maka Kebutuhan bahan bakar solar sebesar = 3 buah x 10 liter/hari

$$= 30 \text{ liter/hari}$$

- b. Bila kebutuhan solar untuk bahan bakar truk diasumsikan 15 liter/hari.

Maka kebutuhan bahan bakar solar sebesar = 4 buah x 15 liter/hari

$$= 60 \text{ liter/hari}$$

c. Bila kebutuhan solar untuk bahan bakar forklift diasumsikan 10 liter/hari.

$$\begin{aligned} \text{Maka kebutuhan bahan bakar solar sebesar} &= 3 \text{ buah} \times 10 \text{ liter/hari} \\ &= 30 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

d. Bila kebutuhan solar untuk bus karyawan diasumsikan 20 liter/hari.

$$\begin{aligned} \text{Maka kebutuhan bahan bakar/hari sebesar} &= 1 \text{ buah} \times 20 \text{ liter/hari} \\ &= 20 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Dengan demikian total kebutuhan bahan bakar solar untuk transportasi dalam 1 bulan sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan bakar per bulan} &= 140 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari} \\ &= 4.200 \text{ liter/bulan} \end{aligned}$$

Apabila harga 1 liter solar  $\approx$  Rp. 4.200,- (harga BBM bulan januari 2007), maka biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan solar selama satu bulan sebesar:

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 4.200,-/\text{liter} \times 4.200 \text{ liter/bulan} \\ &= \text{Rp. } 17.640.000,- \end{aligned}$$

Sehingga biaya total kebutuhan solar seluruhnya:

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 574.333.131,- + \text{Rp. } 17.640.000,- \\ &= \text{Rp. } 591.973.131,50/\text{bulan} \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas maka dapat diketahui pemakaian listrik yang bersumber dari PLN ataupun yang berasal dari generator berdasarkan area pemakaian sebagaimana tersaji pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.12 Pemakaian listrik berdasarkan area**

Sumber Listrik	Area pemakaian	Daya/bulan (KW)	Daya/hari (KW)
		<b>PLN</b>	
	Non produksi	1.451,765	53,769
	Ruang penerangan jalan	1.829,71	60,990
	AC window	6.747,3	249,9
	Kipas	20,65	0,765
	Hydrant	50,5	50,5
	Komputer	5103	189
	Rumah tangga	81	3
		<b>15.283,93</b>	<b>607,92</b>
<b>Generator</b>			
	Unit penyedia air	7.884	292
	Ruang produksi	3.395,373	125,7545
	Mesin produksi	949.909,68	35.181,84
	Utilitas	179.423,1	6.645,3
	AC fan	29.018,898	1.074,774
		<b>1.169.631,052</b>	<b>43.319,668</b>

#### 4.5. Organisasi Perusahaan

##### 4.5.1. Bentuk Perusahaan

Badan usaha pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ditetapkan Perseroan Terbatas(PT). Pemilihan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT) didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut :

Perseroan Terbatas merupakan suatu badan hukum serta memiliki kekayaan sendiri yang terpisah dari kekayaan pribadi para pemegang saham sehingga dapat mengurangi terjadinya resiko sepihak.

Organisasi 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.

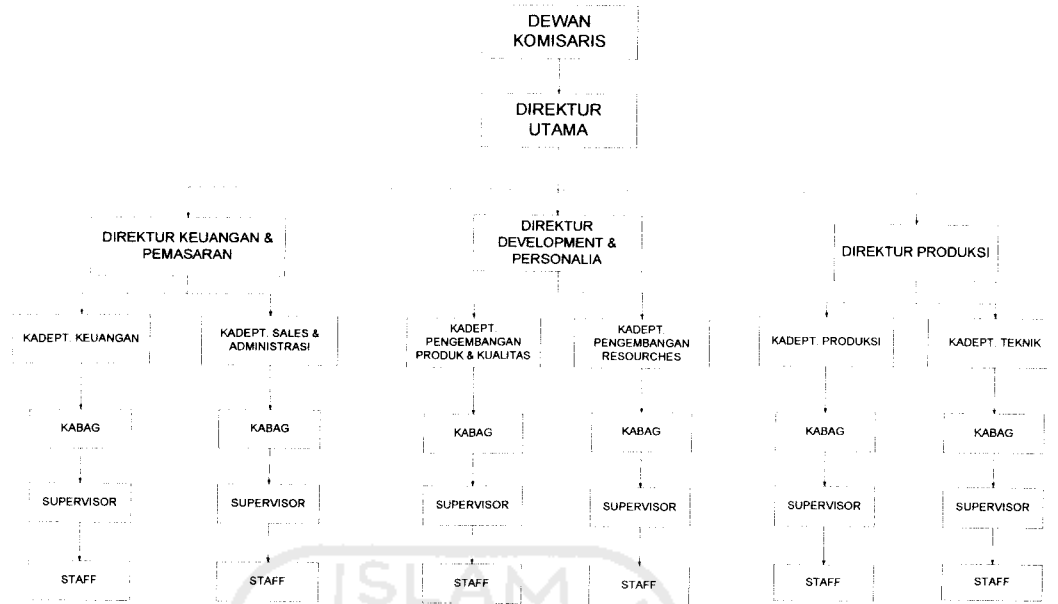
#### 4.5.2. Struktur Organisasi

Salah satu faktor yang menunjang lajunya perusahaan adalah penetapan struktur organisasi yang tepat dan sesuai dengan kondisi perusahaan, sehingga rencana penetapan struktur organisasi pada perancangan pabrik benang polyester (filament) didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut:

- Sistem pendelegasian wewenang dan pembagian tugas kerja yang jelas.
- Kesatuan perintah dan tanggung jawab yang tidak kabur.
- Sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan ketat.

Dengan berpedoman pada hal tersebut, struktur organisasi yang digunakan pada perancangan pabrik benang polyester (filament) adalah line & staff. Struktur organisasi disusun sedemikian rupa sehingga unit-unit yang ada dapat melaksanakan tugas sesuai dengan wewenang dan tanggungjawabnya mengikuti arah garis lurus.

Struktur organisasi yang menggambarkan tugas, wewenang dan tanggungjawab masing-masing personil disajikan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Struktur organisai pabrik benang polyester (filament)**

#### 4.5.3. Tugas dan Wewenang

##### 1) 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.

##### 2) Direktur utama

Direktur utama atau yang disebut dengan presiden direktur merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan yang diangkat oleh dewan komisaris dan disahkan oleh Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) untuk jangka waktu

tertentu. Presiden direktur bertanggung jawab kepada komisaris sekaligus para pemegang saham.

Tugas presiden direktur antara lain:

- Melakukan policy perusahaan dan mempertanggungjawabkan seluruh kegiatan perusahaan pada pemegang saham pada rapat umum pemegang saham (RUPS).
- Menjaga kestabilan manajemen perusahaan dan membuat kelangsungan.
- 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) Direktur Pemasaran & Keuangan

- Bertanggung jawab kepada direktur utama
- Menjalankan kebijakan tentang laporan keuangan, cash flow, likuiditas dan semua biaya kelangsungan operasi pabrik benang polyester (filament).
- Mengikuti perkembangan pasar terutama terhadap barang-barang perusahaan dan terhadap barang-barang sejenis dari perusahaan lain.

5) Direktur Development & Personalia

- Bertanggung jawab kepada direktur utama.
- Melakukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya manusia, keamanan dan keselamatan kerja seluruh kawasan pabrik.

- Mengelola administrasi kepegawaian dan perusahaan Melakukan pendataan dan pengecekan terhadap bahan baku sesuai dengan rencana pembelian.
- Mengkoordinir, mengawasi dan mencari informasi mengenai sistem evaluasi produk serta identifikasi kesalahan suatu produk.

6) Direktur Produksi

- Bertanggung jawab kepada direktur utama.
- Menjalankan kebijakan dalam hal pengoperasian mesin-mesin serta sarana dan prasarana pendukung guna mencapai optimalisasi produksi secara efektif dan efisien.
- Memberi pedoman kerja pada bawahan, menetapkan kebijaksanaan produksi dan mengkoordinasi kerja bawahannya.
- Membuat laporan pertanggung jawaban mengenai jalannya proses produksi kepada manager utama.

7) Kadept. Keuangan

- Bertanggung jawab kepada direktur keuangan.
- Bertugas dalam pembuatan daily report, income statement, balance sheet, account payable, account receivable serta jurnal.
- Membuat laporan pertanggung jawaban keuangan.

8) Kadept. Sales & Administrasi

- Bertanggung jawab kepada direktur keuangan & pemasaran.
- Menjalankan kebijakan dalam hal negoisasi harga serta menangani dokumen untuk kepentingan pemasaran.

- Melakukan pendataan terhadap pembelian produk dari lokal.
- Bertanggung jawab dalam hal penyimpanan dan pengawasan barang jadi di gudang.
- Menampung dan berusaha mengatasi keluhan konsumen.
- Bertanggungjawab terhadap distribusi barang kepada pelanggan.
- Mengelola dan membuat laporan administrasi kepegawaian dan perusahaan.

9) Kadept. Pengembangan Produk & Kualitas

- Bertanggung jawab kepada direktur teknis.
- Melakukan analisa produk dari segi kuantitas maupun kualitas produk yang dihasilkan.
- Melakukan penelitian pengembangan dari produk yang dihasilkan.
- Melakukan pembelian bahan baku dari lokal maupun impor.

10) Kadept. Produksi

- Bertanggung jawab kepada direktur teknis.
- Melakukan koordinasi antar departemen dalam proses produksi sehingga proses dapat berlangsung tanpa mengalami gangguan.
- Bertanggung jawab atas kelancaran proses produksi.

11) Kadept. Teknik

- Bertanggung jawab kepada direktur produksi.
- Bertanggung jawab terhadap utilitas perusahaan serta pengelolaan limbah perusahaan.

- Merencanakan perbaikan mesin yang berkaitan dengan pengolahan limbah udara.

#### 12) Kadept. Pengembangan Resource

- Bertanggung jawab kepada direktur teknis.
- Melakukan proses penerimaan tenaga kerja baru dan pembinaan kepada karyawan.
- Memberikan sanksi kepada karyawan apabila karyawan berbuat salah.
- Menjaga hubungan dengan dinas dari pemerintah yang berkaitan dengan ketenagakerjaan.
- Mengurus kesejahteraan tenaga kerja.

#### 13) Kepala Bagian

- Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan.
- Menindaklanjuti laporan hasil kerja di departemen masing-masing.

#### 14) Supervisor Produksi

- Bertanggung jawab atas mesin-mesin yang digunakan.
- Memantau kelancaran proses produksi.
- Membuat laporan proses produksi untuk dipertanggung jawabkan kepada kepala bagian.

#### 15) Supervisor Non-Produksi

- Mengatur dan mengawasi pekerjaan karyawan.
- Menjaga kedisiplinan karyawan.

- Bertanggung jawab atas hasil kerja para karyawan.
- Membuat laporan harian untuk dipertanggungjawabkan kepada kepala bagian masing-masing.

#### 16) Staff Produksi

- Menjalankan tugas sesuai dengan rencana produksi.
- Bertanggung jawab atas pengoperasian mesin dan mempertanggungjawabkan hasil kerjanya kepada supervisor.

#### 17) Staff Non-Produksi

- Bertanggung jawab terhadap pekerjaan sesuai dengan bagian.
- Bertanggung jawab terhadap kualitas pekerjaan.
- Menjaga kerapian dan kebersihan lingkungan kerja.
- Membuat laporan hasil kerja kepada supervisor.

#### 4.5.4. Kepegawaian

Sistem kepegawaian pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini menetapkan status karyawan menjadi dua tipe sebagai berikut:

- a) Karyawan tetap, merupakan karyawan yang diangkat dan diberhentikan oleh direksi melalui Surat Keputusan (SK).
- b) Karyawan tidak tetap, merupakan karyawan yang bekerja dengan sistem kontrak dalam masa tertentu dan tidak menutup kemungkinan bekerja atas order pekerjaan tergantung volume pekerjaan.

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.

#### 4.5.4.1 Jam Kerja Karyawan

Perancangan pabrik benang polyester (filament) ini ditetapkan beroperasi selama 24 jam. Sistem pembagian jam kerja karyawan dibagi menjadi dua bagian menurut penempatan kerjanya.

##### a) Karyawan shift

Merupakan karyawan yang bertugas secara langsung dalam proses produksi. Kelompok kerja ini dibagi menjadi tiga shift yang masing-masing shiftnya dikoordinir oleh satu orang kepala regu yang bertanggungjawab secara langsung terhadap pelaksanaan produksi. Masing-masing shift bekerja selama 8 jam per hari dengan pembagian waktu kerja sebagai berikut:

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

Setiap shift diberi waktu istirahat selama satu jam dengan cara bergiliran, jam istirahat ditetapkan sebagai berikut:

- Shift pagi : 12.00-13.00
- Shift siang : 18.00-19.00
- Shift malam : 03.00-04.00

Untuk mempertahankan kondisi kerja yang baik, maka operator diberi waktu istirahat yang cukup agar produktifitasnya tetap optimum atau



dipertahankan. Salah satu cara yaitu diberlakukannya sistem 3 shift 4 group kerja seperti yang tertera pada Tabel 4.13 berikut:

**Tabel 4.13: Jadwal kerja shift karyawan**

Hari	Group			
	A	B	C	D
Senin	P	S	N	M
Selasa	P	N	S	M
Rabu	N	P	S	M
Kamis	M	P	S	N
Jum'at	M	P	N	S
Sabtu	M	N	P	S
Minggu	N	M	P	S

Keterangan:

A : Group kerja A

P : Shift pagi

B : Group kerja B

S : Shift siang

C : Group kerja C

M : Shift malam

D : Group kerja D

N : Shift cadangan

b) 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 : pukul 12.00-13.00

#### 4.5.4.2 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

Sistem penggajian karyawan didasarkan pada jenjang pendidikan dan faktor ini berpengaruh pada besarnya gaji pokok yang diterima. Jenjang jabatan karyawan juga ditentukan oleh masa kerja dan jenjang pendidikan

##### a. Jabatan dan Prasyarat

Kriteria jenjang pendidikan serta jabatan yang diperlukan dalam perancangan pabrik benang polyester (filament) dipilih berdasarkan kecakapan ilmu serta kemampuan untuk bekerja sama dalam team work disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.14 Jabatan dan prasyarat karyawan pabrik benang polyester (filament)**

Jabatan	Prasyarat
Direktur utama	S3 T. Tekstil/S3 T. Industri
Direktur keuangan & pemasaran	S2 Marketing
Direktur development & personalia	S2 Psikologi
Direktur produksi	S3 T. Tekstil
Kabag keuangan	S2 Akutansi
Kabag sales & administrasi	S2 Marketing
Kabag produksi	S2 T. Tekstil
Kabag pengembangan produk	S2 T. Tekstil
Kabag pengembangan resourches	S2 Psikologi
Kabag teknik	S2 T. Tekstil
Supervisor	DIII Tekstil
Staff keuangan	DIII Akuntansi
Staff sales & administrasi	DIII Marketing
Staff produksi	S1 T. Tekstil
Staff pengembangan produk & kualitas	S1 T. Tekstil
Staff pengembangan resourches	S1 Psikologi
Staff teknik	S1 T. Mesin
Staff laboratorium	S1 MIPA
Dokter	Kedokteran
Perawat	Akademi keperawatan
Satpam	SLTA/SMK
Sopir	SLTA/SMK

Office boy	SLTA/SMK
Cleaning service	SLTA/SMK
Karyawan dapur	SMK tata boga

### b. Perincian Jumlah Karyawan dan Penggolongan Gaji

Perusahaan menetapkan sistem penggajian disesuaikan dengan tingkat jabatan dalam struktur organisasi. Penentuan jumlah karyawan dan penggolongan gaji disajikan pada tabel 4.15 berikut:

**Tabel 4.15 : Penggolongan Gaji dan Jumlah Karyawan**

Jabatan	Jumlah	Gaji/bln/orang (Rp)
Direktur utama	1	20.000.000
Direktur keuangan & pemasaran	1	10.000.000
Direktur development & personalia	1	10.000.000
Direktur produksi	1	12.000.000
Kabag keuangan	1	6.500.000
Kabag sales & administrasi	1	6.500.000
Kabag produksi	1	8.000.000
Kabag pengembangan produk	1	6.500.000
Kabag pengembangan resources	1	6.500.000
Kabag teknik	1	8.000.000
Supervisor	12	2.000.000
Staff keuangan	5	1.800.000
Staff sales & administrasi	5	1.800.000
Staff produksi	30	1.800.000
Staff pengembangan produk & kualitas	8	1.800.000
Staff pengembangan resources	3	1.800.000
Staff teknik	27	1.800.000
Staff laboratorium	8	1.800.000
Dokter	1	2.000.000
Perawat	2	1.700.000
Satpam	6	1.200.000
Sopir	7	1.000.000
Office boy	4	900.000
Cleaning service	6	900.000
Karyawan dapur	6	900.000
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>306.800.000</b>

#### 4.5.4.3 Sistem Penggajian

Sistem penggajian tenaga kerja disesuaikan dengan level jabatan dalam struktur organisasi. Untuk level direktur memperoleh fasilitas tambahan apabila dapat meningkatkan penjualan produk. Fasilitas yang diperoleh berupa tunjangan rumah, mobil atau tunjangan dalam bentuk lain disesuaikan dengan prestasi kerja. Rincian gaji bagi tiap karyawan meliputi:

- a. Gaji pokok.
- b. Tunjangan jabatan.
- c. Tunjangan kehadiran bagi karyawan (staff maupun non staff).
- d. Tunjangan kehadiran.
- e. Tunjangan kesehatan.

Pada perancangan pabrik ini sistem penggajian ditetapkan sebagai berikut:

- a. Gaji bulanan

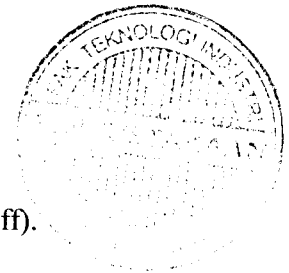
Diberikan kepada karyawan tetap yang besarnya telah ditetapkan pada tabel 4.15.

- b. Upah borongan

Diberikan kepada buruh borongan dan besarnya upah tergantung pada jenis dan volume pekerjaan.

- c. Upah harian

Diberikan kepada karyawan tidak tetap dan besarnya tergantung jumlah dan jam kerja karena bersifat insidental (waktu tertentu).



#### 4.5.4.4 Fasilitas Kesejahteraan Karyawan

Untuk menunjang peningkatan produktifitas kinerja karyawan, perusahaan memberikan fasilitas kesejahteraan antara lain berupa:

a. Transportasi

Perusahaan memberikan fasilitas antar jemput karyawan 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

Untuk menunjang kesehatan para karyawan, maka perusahaan menyediakan poliklinik lengkap dengan tenaga medis yang berpengalaman.

d. Perlengkapan kerja

Untuk perangkat kerja dan keselamatan tenaga kerja bagi setiap karyawan, pabrik menyediakan pakaian seragam, sedangkan karyawan yang terkait langsung dengan proses produksi diberikan safety shoes, ear plug, gloves, dan masker. Bagi para tamu juga disediakan pinjaman topi keselamatan.

e. Hadiah

Untuk meningkatkan semangat kerja, maka setiap setahun sekali perusahaan memberikan hadiah berupa uang dan barang bagi karyawan teladan. Parameter penilaian karyawan teladan didasarkan pada kedisiplinan kerja termasuk 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, kepres No. 5 tahun 1993) yang berupa :

- Asuransi kecelakaan kerja.
- Asuransi kematian akibat kecelakaan kerja.
- 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

Hak cuti diberikan kepada karyawan sesuai dengan jenis kepentingannya sebagai berikut:

- Cuti tahunan

Cuti tahunan diberikan kepada karyawan maksimal 12 hari kerja dalam 1 tahun.

- 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 sakit.

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

i. Sport Center

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

j. Sarana Ibadah

Khusus bagi karyawan yang beragama Islam, fasilitas tempat ibadah disediakan oleh perusahaan berupa masjid.

#### 4.6 Evaluasi Ekonomi

Dalam rangka membangun eksistensi pabrik sekaligus mengembangkan produk benang polyester (filament) maka pada perancangan pabrik ini ditetapkan untuk melaksanakan langkah-langkah konsep strategi pemasaran seoptimal mungkin dan pelayanan sebaik mungkin.

##### 4.6.1. Strategi Pemasaran

Strategi pemasaran dimaksudkan untuk menentukan tujuan pemasaran produk yang ditargetkan oleh perusahaan. Strategi pemasaran terdiri dari komponen-komponen penentu seperti: strategi pembelian bahan baku, pemilihan lokasi, proses, distribusi produk, kegiatan promosi dan SDM (tenaga pemasar).

##### 4.6.1.1 Strategi Pembelian Bahan Baku

Untuk memudahkan pengadaan dan menjaga kontinuitas ketersediaan bahan baku, pada perancangan ini bahan baku didatangkan dari mitra pabrik dalam negeri (lokal) dengan melalui standar order pengawasan yang ketat.

#### 4.6.1.2 Strategi Lokasi

Lokasi suatu industri yang baik harus didukung oleh aspek kemudahan dan kenyamanan. Jika dilihat dari segi lokasi, Karawang merupakan tempat yang sesuai untuk pendirian pabrik benang polyester (filament) ini. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut merupakan daerah industri, dekat dengan pelabuhan dan sarana transportasi yang memadai.

#### 4.6.1.3 Strategi Distribusi Produk

Pada perancangan pabrik polyester benang (filament) ini, distribusi produk ditetapkan menggunakan dua macam strategi distribusi, yaitu :

1) Distribusi langsung

Distribusi langsung, merupakan suatu upaya dimana perusahaan menjual produk langsung kepada end-users. Proses yang ditempuh oleh perusahaan antara lain memberikan pelayanan pemesanan melalui surat (e-mail), telpon dan melalui cabang-cabang internal perusahaan. Berkaitan dengan hal ini maka kekuatan penjualan bertumpu pada pemberian informasi tentang kelebihan produk kepada konsumen dan calon konsumen.

2) Distribusi tidak langsung

Distribusi tidak langsung terdiri dari satu perantara penjualan. Perantara tersebut, bisa dilakukan oleh distributor maupun oleh perwakilan perusahaan. Pada jalur ini hubungan komunikasi antara perusahaan dengan distributor maupun perwakilan perusahaan mutlak diperlukan mengingat keluhan konsumen tidak langsung diberikan kepada perusahaan tetapi melalui distributor atau perwakilan perusahaan.



#### 4.6.1.4 Strategi Promosi

Strategi promosi yang diterapkan pada pabrik benang polyester (filament) ini berupa kombinasi personal selling, promosi penjualan dilakukan melalui website perusahaan yang sewaktu-waktu dapat diakses oleh konsumen. Selain itu strategi promosi dilakukan secara langsung dengan cara memberikan sampel produk pada konsumen melalui mitra pabrik.

#### 4.6.1.5 Strategi Sumber Daya Manusia (People)

Strategi penataan sumber daya manusia yang profesional mutlak dibutuhkan mengingat SDM merupakan roda perusahaan. Untuk menunjang profesionalisme tersebut pabrik benang polyester (filament) ini mengadakan pelatihan-pelatihan kepada karyawan sesuai dengan bidang masing-masing.

#### 4.6.1.6 Strategi Proses (Process)

Pabrik benang polyester (filament) ditetapkan menggunakan sistem informasi manajemen (SIM) terpadu. Sistem ini dilakukan untuk memudahkan koordinasi antara manajemen, marketing, distributor dan unit produksi. Sistem informasi manajemen dilakukan dengan metode tahapan sebagai berikut:

- a) Tahap pemesanan oleh konsumen atau pelanggan yang dilakukan oleh marketing atau distributor besar maupun kelompok perancang produk dari perusahaan yang mempunyai merek dagang benang.
- b) Tahap pelaksanaan produksi terhadap order yang datang.
- c) Tahap administrasi (administration), pada tahap ini segala urusan surat menyurat dan perizinan yang menyangkut produk benang, diproses dan diselesaikan.

d) Tahap penyerahan dan penjualan produk serat (sale). Pada tahap ini penyerahan barang dapat dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung (melalui distributor).

#### 4.6.2 Analisa Finansial

Merupakan suatu analisa terhadap keuangan perusahaan dalam rangka menentukan kelayakan jumlah modal dan sumber permodalan perusahaan. Rekapitulasi analisa financial aliran kas proyek perancangan pabrik benang polyester (filament) dengan kapasitas 10.300 ton/tahun disajikan pada table 4.16 sebagai berikut:



Tabel 4.16 : Rekapitulasi analisa finansial aliran kas proyek perancangan pabrik benang polyester (filament)

	Tahun	0	1	2	3	4	5
	Kapasitas Produksi	0	30%	50%	80%	100%	100%
<b>1</b>	<b>Modal Investasi</b>						
	Tanah dan bangunan	16650200000					
	Mesin produksi	11620000000					
	Perlengkapan laboratorium	3306000000					
	Sarana transportasi	2600000000					
	Biaya unit utilitas	2206135000					
	Biaya instalansi&izin usaha	6167000000					
	Modal kerja	118719696000					
<b>2</b>	<b>Biaya Operasional</b>						
	<b>A. Fixed cost</b>						
	Sewa internet&beli domain	2500000000	2500000000	2500000000	2500000000	2500000000	2500000000
	Depresiasi	3413913500	3413913500	3413913500	3413913500	3413913500	3413913500
	Perawatan	1365565400	1365565400	1365565400	1365565400	1365565400	1365565400
	Konsultan	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000	100000000
	Rekening telephone	450000000	450000000	450000000	450000000	450000000	450000000
	Asuransi	261416000	261416000	261416000	261416000	261416000	261416000
	Gaji karyawan	3681600000	3681600000	3681600000	3681600000	3681600000	3681600000
	Makan karyawan	75600000	75600000	75600000	75600000	75600000	75600000
	Perlengkapan alat tulis	70550000	70550000	70550000	70550000	70550000	70550000
	Kesejahteraan karyawan	820000000	820000000	820000000	820000000	820000000	820000000
	Seragam karyawan	700500000	700500000	700500000	700500000	700500000	700500000
	Pajak	164800000	164800000	164800000	164800000	164800000	164800000
	Pelatihan karyawan	515000000	515000000	515000000	515000000	515000000	515000000
	Bunga bank	7895731758	7106158582		6316585406		4737439055
	<b>B. Variabel cost</b>						
	Bahan baku	31384108800	52306848000	83690956800	104613696000.00	104613696000.00	104613696000.00
	Zat pembantu	397440000	662400000	1059840000	1324800000	1324800000	1324800000
	Pengemasan produk	116640000	194400000	311040000	388800000	388800000	388800000
	Energi	3345445902	5575743170	8921189071	11151486339	11151486339	11151486339
<b>3</b>	<b>Total Biaya</b>	161269031000	57258311359	79964494651	114418556177.41	137124739469	136335166294
<b>4</b>	<b>Total Penjualan</b>		75580970994	105553132939.96	1510322494154.18	181004656100	179962419508
<b>5</b>	<b>Gross Profit</b>	-161269031000	18322659635	25588638288	36613937977	43879916630	43627253214

Tabel 4.16 : Rekapitulasi analisa finansial allran kas proyek perancangan pabrik benang polyester (Filament) lanjutan....

	Tahun	0	6	7	8	9	10
	Kapasitas Produksi	0	100%	100%	100%	100%	100%
<b>1</b>	<b>Modal Investasi</b>						
	Tanah dan bangunan	16650200000					
	Mesin produksi	11620000000					
	Perlengkapan laboratorium	3306000000					
	Sarana transportasi	2600000000					
	Biaya unit utilitas	2206135000					
	Biaya instalansi&izin usaha	6167000000					
	Modal kerja	118719696000					
<b>2</b>	<b>Biaya Operasional</b>						
	<b>A. Fixed cost</b>						
	Sewa internet&beli domain		2500000000	2500000000	2500000000	2500000000	2500000000
	Depresiasi		3413913500	3413913500	3413913500	3413913500	3413913500
	Perawatan		1365565400	1365565400	1365565400	1365565400	1365565400
	Konsultansi		1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
	Rekening telephone		4500000000	4500000000	4500000000	4500000000	4500000000
	Asuransi		2614160000	2614160000	2614160000	2614160000	2614160000
	Gaji karyawan		3681600000	3681600000	3681600000	3681600000	3681600000
	Makan karyawan		756000000	756000000	756000000	756000000	756000000
	Perlengkapan alat tulis		7055000000	7055000000	7055000000	7055000000	7055000000
	Kesejahteraan karyawan		8200000000	8200000000	8200000000	8200000000	8200000000
	Seragam karyawan		7005000000	7005000000	7005000000	7005000000	7005000000
	Pajak		1648000000	1648000000	1648000000	1648000000	1648000000
	Pelatihan karyawan		5150000000	5150000000	5150000000	5150000000	5150000000
	Bunga bank		3947865879	3158292703	2368719527	1579146352	789573175.8
	<b>B. Variabel cost</b>						
	Bahan baku		104613696000.00	104613696000.00	104613696000.00	104613696000.00	104613696000.00
	Zat pembantu		13248000000	13248000000	13248000000	13248000000	13248000000
	Pengemasan produk		3888000000	3888000000	3888000000	3888000000	3888000000
	Energi		11151486339	11151486339	11151486339	11151486339	11151486339
<b>3</b>	<b>Total Biaya</b>	161269031000	135545593118	134756019942	133966446766	133176873590.55	132387300414.78
<b>4</b>	<b>Total Penjualan</b>		178920182916	177877946324	176835709732	175793473139.53	174751236547.50
<b>5</b>	<b>Gross Profit</b>	-161269031000	43374589798	43121926381	42869262965	42616599549	42363936133

### 4.6.3 Modal Investasi dan Biaya Operasional

#### 4.6.3.1 Modal Investasi

Modal investasi yang diperlukan pada perancangan pabrik benang polyester (filament) ini sebesar Rp.161.269.031.000,- yang terinci sebagai berikut:

##### a. Tanah dan bangunan

Biaya yang dikeluarkan untuk biaya tanah dan pengembangan, pengadaan bangunan disekitar lokasi bangunan, dirinci sebagai berikut :

- Biaya tanah dan pengembangan

Luas tanah = 16.000 m<sup>2</sup>

Harga tanah = Rp 400.000,-/m<sup>2</sup>

Total harga tanah = Rp. 400.000,-/m<sup>2</sup> x 16.000 m<sup>2</sup>  
= Rp. 6.400.000.000,-

Biaya pengerjaan tanah = Rp. 10.200.000,-

Biaya Pengaspalan jalan = 2000 /m<sup>2</sup> x Rp. 1.000.000,-  
= Rp. 2.000.000.000,-

- Biaya pengadaan bangunan

Rincian biaya bangunan ditabulasikan pada Tabel 4.17 berikut dengan biaya rata-rata per meter persegi sebesar Rp. 800.000,-

**Tabel 4.17 Rekapitulasi biaya bangunan**

Lokasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Biaya total
Kantor utama	1.000	800.000.000
Laboratorium QC	100	80.000.000
Laboratorium research	40	32.000.000
Aula	300	240.000.000
Utilitas	1.500	1.200.000.000
Maintenance	100	80.000.000
Kantor shift	50	40.000.000

Kantor kadept produksi	20	16.000.000
Training room	50	40.000.000
Gudang produk	400	320.000.000
Gudang bahan baku	500	400.000.000
Control room 1	100	80.000.000
Control room 2	50	40.000.000
Masjid	350	280.000.000
Poliklinik	30	24.000.000
Kantin	200	160.000.000
Parkir sepeda motor	100	80.000.000
Parkir mobil	200	160.000.000
Parkir truk	80	64.000.000
Satpam A	10	8.000.000
Satpam B	10	8.000.000
Koperasi	30	24.000.000
Toilet I	15	12.000.000
Toilet II	10	8.000.000
Toilet III	5	4.000.000
Cleaning service	10	8.000.000
Sport center	150	120.000.000
Guest house	40	32.000.000
Area proses	4.850	3.880.000.000
<b>Jumlah</b>	<b>10.300</b>	<b>8.240.000.000</b>

Total biaya yang diperlukan untuk tanah dan bangunan adalah :

$$= \text{Rp.}6.400.000.000 + \text{Rp.}10.200.000 + \text{Rp.}2.000.000.000 + \text{Rp.}8.240.000.000$$

$$= \text{Rp.}16.650.200.000,-$$

b. Biaya instalasi dan izin usaha

Rekapitulasi biaya instalasi dan izin usaha direkap sebagai berikut:

**Tabel 4.18 Rekapitulasi biaya instalasi dan izin usaha**

Item	Harga(Rp)
Instalansi listrik	1.500.000.000
Instalansi mesin	2.800.000.000
Instalansi pipa-pipa	900.000.000
Hydrant	5.000.000
Instalansi telepon	3.500.000
Instalansi komputer	10.000.000
Instalansi AC & kipas angin	8.000.000
Izin perusahaan	200.000.000
Instansi pengolahan air	450.500.000

Instalansi pengolahan limbah	250.000.000
Unit penerangan	40.000.000
<b>Total</b>	<b>6.167.000.000</b>

## c. Biaya sarana dan transportasi

Rekapitulasi biaya sarana dan transportasi direkap sebagai berikut :

**Tabel 4.19 Rekapitulasi biaya sarana dan transportasi**

Jenis transportasi	Jumlah	Harga/item (Rp)	Total harga (Rp)
Truck	4	350.000.000	1.400.000.000
Bus karyawan	1	300.000.000	300.000.000
Mobil kantor	3	200.000.000	600.000.000
Forklift	3	100.000.000	300.000.000
<b>Total</b>			<b>2.600.000.000</b>

## d. Rincian pembelian mesin

Rincian biaya pembelian mesin-mesin produksi direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.20 Rekapitulasi biaya pembelian mesin produksi**

Alat	Jumlah	harga/mesin (Rp)	harga total (Rp)
Air pressure chips charging hopper	2	150.000.000	300.000.000
Air pressure wet chips silo	2	200.000.000	400.000.000
Crystallizer heater	2	105.000.000	210.000.000
Motor penggerak blower	2	80.000.000	160.000.000
Drayer heater	2	100.000.000	200.000.000
Air pressure drayer	2	80.000.000	160.000.000
Air pressure top hopper	2	75.000.000	150.000.000
Air pressure bottom hopper	2	75.000.000	150.000.000
Extruder	2	150.000.000	300.000.000
Motor pump	14	20.000.000	280.000.000
Quenching air	14	135.000.000	1.890.000.000
Mesin take-up	14	530.000.000	7.420.000.000
			<b>11.620.000.000</b>

## e. Biaya pembelian perlengkapan laboratorium

Rincian biaya pembelian perlengkapan laboratorium direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.21 Rekapitulasi pembelian perlengkapan laboratorium**

	Jumlah	Harga/mesin (Rp)	Harga total (Rp)
Lab Kimia			
a. analisa Chips			
Automatic viscometer	1	60.000.000	60.000.000
Heating mantele	1	55.000.000	55.000.000
UV Lamp	2	85.000.000	170.000.000
Hunter Lab Colourmeter	1	150.000.000	150.000.000
Conductivity Moisture	1	58.000.000	58.000.000
Ash Content	1	35.000.000	35.000.000
b. analisa oil			
Duratech Finish Analyzer	1	95.000.000	95.000.000
c analisa air			
pH meter	3	65.000.000	195.000.000
d. analisa puper tube			
Compressive	1	45.000.000	45.000.000
e. analisa box			
Bursting	1	35.000.000	35.000.000
Lab Tekstil			
Reeling machine	2	9.000.000	18.000.000
Statimat ME	1	255.000.000	255.000.000
Draw Force	1	280.000.000	280.000.000
Uster Tester	1	280.000.000	280.000.000
CTT (Contant Tention Transport)	1	350.000.000	350.000.000
Microscope	1	75.000.000	75.000.000
BWS (Boiling Water Shrinkage)	1	550.000.000	550.000.000
DFA (Duratech Finish Analyzer)	1	600.000.000	600.000.000
			<b>3.306.000.000</b>



f. Biaya unit utilitas

Rincian biaya unit utilitas direkap sebagai berikut :

**Tabel 4.22 Rekapitulasi biaya unit utilitas**

Item	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
Komputer	50	12.500.000	625.000.000
AC Air Fan	19	6.805.000	129.295.000
AC Window	10	3.500.000	35.000.000
Kipas angin	11	800.000	8.800.000
hidrant	32	4.520.000	144.640.000
Generator	1	280.000.000	280.000.000
Boiler	2	350.000.000	700.000.000
Pendeteksi kebakaran	230	1.080.000	248.400.000
Peralatan kantor			35.000.000
<b>Total</b>			<b>2.206.135.000</b>

g. Modal kerja (working capital)

Modal kerja merupakan modal yang digunakan untuk menjalankan pabrik secara normal. Modal kerja pada perancangan pabrik ini ditetapkan selama 1 tahun masa produksi. Kebijakan ini ditetapkan karena letter of credit setelah buyer mendapat produk. Rincian modal kerja dapat ditinjau pada tabel 4.23 :

**Tabel 4.23 Rekapitulasi modal kerja**

Items modal kerja	Biaya (selama 1 bulan) (Rp)	Biaya (selama 1 tahun) (Rp)
Bahan baku utama	8.717.808.000	104.613.696.000
Bahan pembantu	110.400.000	1.324.800.000
Biaya pengemasan produk	32.400.000	388.800.000
Gaji karyawan	306.800.000	3.681.600.000
Biaya makan	75.600.000	907.200.000
Biaya energi	650.300.000	7.803.600.000
<b>Total modal kerja</b>	<b>9.893.308.000</b>	<b>118.719.696.000</b>

#### 4.6.3.2 Biaya Operasional

Biaya operasional perusahaan sangat dimungkinkan mengalami perubahan dalam setiap tahunnya, oleh sebab itu perusahaan menetapkan pengelompokan biaya operasional menjadi 2 kelompok yaitu biaya tetap (fixed cost) dan biaya tidak tetap (variable cost).

##### ➤ Biaya tetap (fixed cost)

Merupakan biaya yang besarnya cenderung tetap dan stabil untuk suatu periode tertentu. Rincian biaya operasional yang termasuk dalam biaya tetap antara lain:

##### a. Gaji karyawan

Besarnya gaji karyawan dalam perusahaan ditentukan berdasarkan jenjang pendidikan dan rinciannya disajikan pada tabel 4.24 berikut:

**Tabel 4.24 Rekapitulasi gaji karyawan**

Jabatan	Jumlah	Gaji/bln/orang	Gaji/org/bulan
		(Rp)	(Rp)
Direktur utama	1	20.000.000	20.000.000
Direktur keuangan & pemasaran	1	10.000.000	10.000.000
Direktur development & personalia	1	10.000.000	10.000.000
Direktur produksi	1	12.000.000	12.000.000
Kabag keuangan	1	6.500.000	6.500.000
Kabag sales & administrasi	1	6.500.000	6.500.000
Kabag produksi	1	8.000.000	8.000.000
Kabag pengembangan produk	1	6.500.000	6.500.000
Kabag pengembangan resources	1	6.500.000	6.500.000
Kabag teknik	1	8.000.000	8.000.000
Supervisor	12	2.000.000	24.000.000
Staff keuangan	5	1.800.000	9.000.000
Staff sales & administrasi	5	1.800.000	9.000.000
Staff produksi	30	1.800.000	54.000.000
Staff pengembangan produk & kualitas	8	1.800.000	14.400.000
Staff pengembangan resources	3	1.800.000	5.400.000
Staff teknik	27	1.800.000	48.600.000
Staff laboratorium	8	1.800.000	14.400.000
Dokter	1	2.000.000	2.000.000

Perawat	2	1.700.000	3.400.000
Satpam	6	1.200.000	7.200.000
Sopir	7	1.000.000	7.000.000
Office boy	4	900.000	3.600.000
Cleaning service	6	900.000	5.400.000
Karyawan dapur	6	900.000	5.400.000
<b>Total gaji/bulan</b>	<b>140</b>		<b>306.800.000</b>
<b>Total gaji/tahun</b>			<b>3.681.600.000</b>

b. Biaya asuransi

Asuransi dimaksudkan untuk mengantisipasi resiko kerugian perusahaan akibat sesuatu hal seperti terjadinya bencana alam, kebakaran maupun pencurian. Nilai premi untuk asuransi ditetapkan sebesar 1 % per tahun dari nilai barang yang diasuransikan. Rincian biaya asuransi direkap pada Tabel 4.25 berikut:

**Tabel 4.25 Rekapitulasi biaya asuransi**

Jenis item yang diasuransikan	Harga Item (Rp)
Bangunan	8.240.000.000
Mesin produksi	11.620.000.000
Transportasi	2.600.000.000
Pegawai	3.681.600.000
Total	26.141.600.000
Premi 1 % Per Tahun	261.416.000

c. Biaya perawatan

Anggaran untuk biaya perawatan mesin, utilitas, transportasi maupun bangunan direkap pada tabel 4.26 berikut:

**Tabel 4.26 Rekapitulasi biaya perawatan**

Jenis perawatan	Persentase biaya perawatan (%)	Biaya pengadaan	Total biaya (Rp)
Mesin Produksi	4	11.620.000.000	464.800.000
Peralatan Lab	4	3.306.000.000	132.240.000
Bangunan	4	8.240.000.000	329.600.000

Utilitas	4	2.206.135.000	88.245.400
Transportasi	4	2.600.000.000	104.000.000
Instalasi	4	6.167.000.000	246.680.000
			<b>1.365.565.400</b>

d. Biaya depresiasi

Depresiasi merupakan penurunan nilai suatu aset karena pengaruh waktu dan pemakaian yang disebabkan karena fungsi yang tidak efektif misal, kerusakan mesin atau kecelakaan. Penentuan nilai depresiasi ditetapkan sesuai undang-undang perpajakan tahun 2001 yang disajikan pada Tabel 4.27. berikut:

**Tabel 4.27 Rekapitulasi biaya depresiasi**

Jenis Item	Nilai depresiasi (%)	Total biaya pengadaan	Penyusutan (Rp)
Bangunan	10	8.240.000.000	824.000.000
Mesin produksi	10	11.620.000.000	1.162.000.000
Unit utilitas	10	2.206.135.000	220.613.500
Peralatan laboratorium	10	3.306.000.000	330.600.000
Instalasi	10	6.167.000.000	616.700.000
Transportasi	10	2.600.000.000	260.000.000
			<b>3.413.913.500</b>

e. Pajak kendaraan dan bangunan

Pembayaran pajak kendaraan dan Pajak Bumi Bangunan (PBB) diberikan setiap satu tahun sekali. Besarnya pajak adalah Rp.164.800.000,-

f. Pelatihan karyawan

Perusahaan menetapkan biaya training untuk masa training selama 3 bulan sebesar Rp. 515.000.000,-

Rekapitulasi biaya tetap (fixed cost) pada pembangunan pabrik benang polyester (filament) ini direkap pada Tabel 4.28 berikut:

**Tabel 4.28 Rekapitulasi biaya tetap (*Fixed cost*)**

Items	Biaya (Rp)
Sewa internet dan beli domain	2.500.000.000,00
Depresiasi	3.413.913.500,00
Perawatan	1.365.565.400,00
Konsultan	100.000.000,00
Rekening telephone	450.000.000,00
Asuransi	261.416.000,00
Gaji karyawan	3.681.600.000,00
Makan karyawan	75.600.000,00
Perlengkapan alat tulis	70.550.000,00
Kesejahteraan karyawan	820.000.000,00
Seragam karyawan	700.500.000,00
Pajak	164.800.000,00
Pelatihan karyawan	515.000.000,00
Bunga bank	4.342.652.466,77
<b>Total fixed cost/tahun</b>	<b>18.461.597.366,77</b>

➤ **Biaya tidak tetap (variabel cost)**

Merupakan biaya yang besarnya cenderung berubah sebanding dengan kapasitas produksi. Biaya variabel terdiri dari biaya listrik, bahan baku, paper tube dan biaya pengemasan produk. Rincian perhitungan biaya variabel disajikan sebagai berikut:

a) Biaya bahan baku

Modal kerja yang dikeluarkan untuk biaya pembelian bahan baku direkap pada Tabel 4.29 berikut:

**Tabel 4.29 Rekapitulasi biaya pembelian bahan baku**

Bahan baku	Harga/kg (Rp)	Kebutuhan/jam (kg)	Kebutuhan/tahun (kg)	Jumlah biaya/tahun (Rp)
Chips	10.000	1.320	10.461.369,6	104.613.696.000
<b>Total</b>				<b>104.613.696.000</b>

## b) Biaya pembelian paper tube

Tabel 4.30 Rekapitulasi biaya pembelian paper tube

Item	Harga/unit (Rp)	Kebutuhan/bulan (kg)	Jumlah biaya/tahun (Rp)
Paper tube	10.000	11.040	1.324.800.000
<b>Total</b>			<b>1.324.800.000</b>

## c) Biaya pengemasan produk

Tujuan pengemasan produk yaitu untuk mempertahankan kebersihan produk serta memberikan identitas produk. Perhitungan biaya pengemasan produk untuk setiap ball benang dengan berat 270 kg ditetapkan sebagai berikut:

## ○ Plastik

Biaya pembelian plastik yang digunakan untuk membungkus setiap ball serat, sebesar:

Harga plastik = Rp. 3.000,-/plastik

Apabila dalam 1 hari (24 jam) proses membutuhkan plastik sebanyak 270 buah maka biaya pembelian plastik pertahun:

= 270 plastik/hari x 360hari/tahun x Rp. 3.000,-/hari

= Rp. 291.600.000,-

## ○ Label

Label ditempel pada tiap-tiap ball serat yang telah dibungkus plastik untuk membedakan jenis dan kehalusan serat.

Harga per label = Rp. 1.000,-

Biaya label per tahun= 270 label/hari x 360 hari/tahun x Rp. 1.000,-

= Rp. 97.200.000,-

Maka, total biaya pengemasan per tahun sebesar :

$$= \text{Rp. } 291.600.000,- + \text{Rp. } 97.200.000,-$$

$$= \text{Rp. } 388.800.000,-$$

d) Biaya energi (listrik dan bahan bakar)

**Tabel 4.31 Rekapitulasi Biaya Pembelian Bahan Bakar**

Items	Biaya (Rp)
Total biaya listrik PLN	59.348.033
Biaya BB. Solar	11.092.138.306
<b>Total</b>	<b>11.151.486.339</b>

Rekapitulasi biaya tidak tetap (variabel cost) pada kapasitas produksi 100% ini direkap pada Tabel 4.32 berikut:

**Tabel 4.32 Rekapitulasi biaya tidak tetap (Variabel cost)**

Items	Biaya (Rp)
Bahan baku	104.613.696.000
Bahan pembantu	1.324.800.000
Pengemasan	388.800.000
Energi	11.151.486.339
<b>Total variabel cost/thn</b>	<b>117.478.782339</b>

#### 4.6.4 Sumber Pembiayaan (Modal)

Sumber biaya atau modal perusahaan diperoleh dari modal investasi sebesar 60% dan 40% dari kredit perbankan dengan bunga sebesar 12% (biaya administrasi 2% dari nilai kredit). Peminjaman dilakukan dalam jangka waktu 10 tahun. Perhitungan angsuran kredit untuk setiap tahun ditentukan dengan tahapan formula berikut:

a) Jumlah kredit bank (P)

$$= \{\text{jumlah kredit bank (\%)} \times \text{modal}\}$$

Sehingga jumlah kredit bank adalah:

$$= 40 \% \times (\text{Rp}42.549.335.000,- + \text{Rp}118.719.696.000,-)$$

$$= 40 \% \times \text{Rp}161.269.031.000,-$$

$$= \text{Rp } 64.507.612.400,-$$

b) Jumlah biaya administrasi

$$= \{\text{biaya administrasi (\%)} \times \text{modal}\}$$

Sehingga biaya administrasi adalah:

$$= (2 \% \times \text{Rp } 64.507.612.400,-)$$

$$= \text{Rp}1.290.152.248,-$$

c) Total pinjaman bank

$$= (\text{jumlah kredit bank} + \text{jumlah biaya administrasi})$$

Sehingga total pinjaman bank adalah :

$$= \text{Rp } 64.507.612.400,- + \text{Rp } 1.290.152.248,-$$

$$= \text{Rp.}65.797.764.648,-$$

d) Jumlah angsuran per tahun (A)

$$= (\text{total pinjaman bank} / \text{waktu pengembalian hutang})$$

Sehingga besarnya angsuran hutang adalah:

$$= \text{Rp. } 65.797.764.648,- / 10$$

$$= \text{Rp. } 6.579.776.465,-$$

e) Jumlah bunga bank per tahun

$$= \{\text{bunga kredit bank (12 \%)} \times \text{sisa hutang}\}$$



Rekapitulasi hasil perhitungan angsuran untuk kredit bank dicantumkan pada Tabel 4.33. Sisa hutang perusahaan pada tahun ke-11 menunjukkan angka 0, hal ini berarti bahwa perusahaan tidak perlu lagi membayar angsuran kredit dan bunga kredit.

**Tabel 4.33 Rekapitulasi perhitungan angsuran**

Tahun ke	Sisa hutang (Rp)	Angsuran (Rp)	Bunga (Rp)
0	65.797.764.648,00	0	
1	65.797.764.648,00	0	7.895.731.758,00
2	59.217.988.183,20	6.579.776.465	7.106.158.582,00
3	52.638.211.718,40	6.579.776.465	6.316.585.406,00
4	46.058.435.253,60	6.579.776.465	5.527.012.230,00
5	39.478.658.788,80	6.579.776.465	4.737.439.055,00
6	32.898.882.324,00	6.579.776.465	3.947.865.879,00
7	26.319.105.859,20	6.579.776.465	3.158.292.703,00
8	19.739.329.394,40	6.579.776.465	2.368.719.527,00
9	13.159.552.929,60	6.579.776.465	1.579.146.352,00
10	6.579.776.464,80	6.579.776.465	789.573.175,80
<b>Total</b>			<b>4.342.652.466,80</b>

#### 4.6.5. Harga Jual Produk

Penentuan harga jual produk benang polyester (filament) didasarkan pada standar produksi per tahun sebesar 10.300.000 kg dengan target keuntungan sebesar 20 %, maka perhitungan harga jual produk diperoleh dengan tahapan sebagai berikut:

$$\text{Variable cost /kg} = \frac{\text{Total variable cost / thn}}{\text{produksi benang / thn}}$$

Sehingga besarnya variabel cost per kg adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rp.117.478.782.339,-}}{10.300.000} \\ &= \text{Rp 11.405,70} \end{aligned}$$

Perhitungan fixed cost per kg ditentukan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Fixed cost/ per kg} = \frac{\text{total fixed cost / thn}}{\text{produksi benang / thn}}$$

Sehingga besarnya fixed cost per kg sebesar:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rp.18.461.597.367,-}}{10.300.000} \\ &= \text{Rp 1.792,38} \end{aligned}$$

Dengan demikian harga pokok per kg ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Harga pokok per kg} &= \text{Variable cost/kg} + \text{Fixed cost/kg} \\ &= \text{Rp 11.405,70} + \text{Rp 1.792,38} \\ &= \text{Rp 13.198,09} \end{aligned}$$

Apabila keuntungan pabrik ditetapkan 20 %, maka:

$$\begin{aligned} \text{Besarnya keuntungan/kg} &= 20 \% \times \text{Harga pokok per kg} \\ &= 20 \% \times \text{Rp 13.198,09} \\ &= \text{Rp 2.639,61} \end{aligned}$$

Maka harga produk/kg sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Harga pokok} + \text{keuntungan} &= \text{Rp 13.198,09} + \text{Rp 2.639,61} \\ &= \text{Rp 15.837,71} \end{aligned}$$

Apabila besarnya pajak penjualan ditetapkan 10 %, maka:

$$\begin{aligned} \text{Besarnya PPN} &= 10 \% \times \text{Rp 15.837,71} \\ &= \text{Rp 1.583,77} \end{aligned}$$

Harga jual benang polyester (filament) per kg ditentukan menggunakan formula:

$$\begin{aligned}\text{Harga jual per kg} &= \text{Harga produk} + \text{PPN} \\ &= \text{Rp } 15.837,71 + \text{Rp } 1.583,77 \\ &= \text{Rp } 17.421,48\end{aligned}$$

#### 4.6.6 Proyeksi Laporan Laba Rugi

Hasil perhitungan proyeksi laba rugi dari perencanaan pabrik benang polyester (filament) dengan kapasitas produksi 10.300.000 kg/tahun disajikan pada tabel 4.34 dapat dilihat bahwa perusahaan tidak mengalami kerugian tetapi memperoleh kenaikan pendapatan dari tahun ke tahun, hal ini berarti pabrik benang polyester (filament) menunjukkan prospek yang menguntungkan.

Tabel 4.34 Proyeksi laporan laba rugi

Tahun ke	Pendapatan penjualan (Rp)	Biaya produksi (Rp)	Keuntungan sebelum pajak (Rp)	Pajak (Rp)	Angsuran (Rp)	Keuntungan setelah pajak (Rp)
1	75.580.970.994	57.258.311.359	18.322.659.635	183.226.596,4	0	18.139.433.039
2	105.553.132.939,96	79.964.494.651	25.588.638.288	255.886.382,9	6.579.776.465	18.752.975.441
3	151.032.494.154	114.418.556.177	36.613.937.977	366.139.379,8	6.579.776.465	29.668.022.132
4	181.004.656.100	137.124.739.469	43.879.916.630	438.799.166,3	6.579.776.465	36.861.340.999
5	179.962.419.508	136.335.166.294	43.627.253.214	436.272.532,1	6.579.776.465	36.611.204.217
6	178.920.182.916	135.545.593.118	43.374.589.798	433.745.898	6.579.776.465	36.361.067.435
7	177.877.946.324	134.756.019.942	43.121.926.381	431.219.263,8	6.579.776.465	36.110.930.653
8	176.835.709.732	133.966.446.766	42.869.262.965	428.692.629,7	6.579.776.465	35.860.793.871
9	175.793.473.140	133.176.873.591	42.616.599.549	426.165.995,5	6.579.776.465	35.610.657.089
10	174.751.236.548	132.387.300.415	42.363.936.133	423.639.361,3	6.579.776.465	35.360.520.307



#### 4.6.7. Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengambil keputusan apakah perusahaan layak dijalankan atau tidak dijalankan. Perhitungan analisa kelayakan yang digunakan dalam perancangan pabrik benang polyester (filament) ini adalah analisis Break Even Point (BEP), analisis Shut Down Point (SDP), analisis Return Of Investment (ROI) dan Pay Out Time (POT).

##### 4.6.7.1 Analisis Break Even Point (BEP)

Break Even Point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Standar kelayakan BEP ditetapkan sebesar 40-60 %. Penentuan analisa break even point (BEP) ditentukan oleh beberapa variabel sebagai berikut:

##### a) Sales annual (Sa)

Sales annual merupakan nilai penjualan produk serat per tahun. Besarnya sales annual diperoleh dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \text{Harga jual per kg} \times \text{Kapasitas produksi pertahun} \\ &= \text{Rp. } 17.421,48 \times 10.300.000,- \\ &= \text{Rp. } 179.441.301.211,62 \end{aligned}$$

##### b) Variable annual (Va)

Merupakan biaya rutin per tahun yang dikeluarkan perusahaan dan nilai anggaran tersebut dapat berubah setiap tahunnya. Biaya-biaya tersebut direkap pada tabel berikut:

**Tabel 4.35 Rekapitulasi biaya Variabel Annual (VA)**

Items	Biaya (Rp)
Bahan baku	104.613.696.000,00
Bahan pembantu	1.324.800.000,00
Pengemasan	388.800.000,00
Energi	11.151.486.339,00
<b>Total variabel cost/thn</b>	<b>117.478.782.339,00</b>

**c) Fixed annual (Fa)**

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

**Tabel 4.36 Rekapitulasi biaya Fixed Annual (FA)**

Items	Biaya (Rp)
Depresiasi	3.413.913.500,00
Asuransi	261.416.000,00
Pajak	164.800.000,00
Bunga bank	4.342.652.466,77
<b>Total Fixed cost</b>	<b>8.182.781.966,77</b>

**d) Regulated annual (Ra)**

Regulated annual ialah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin per tahun. Biaya-biaya tersebut antara lain:

## 1) Pengeluaran umum

## ▪ Promosi

Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan promosi atau iklan dari hasil produksi ditetapkan sebesar 3 % sehingga besarnya biaya untuk promosi:

$$\begin{aligned}\text{Biaya promosi} &= 3 \% \times \text{Rp.179.441.301.211,62} \\ &= \text{Rp 5.383.239.036,35}\end{aligned}$$

▪ Administrasi

Biaya administrasi ditetapkan sebesar 4 % sehingga besarnya biaya administrasi:

$$\begin{aligned}\text{Biaya administrasi} &= 4 \% \times \text{Rp. } 179.441.301.211,62 \\ &= \text{Rp } 7.177.652.048,-\end{aligned}$$

▪ Research

Biaya Research ditetapkan sebesar 5 % sehingga besarnya biaya administrasi:

$$\begin{aligned}\text{Biaya research} &= 5 \% \times \text{Rp. } 179.441.301.211,62 \\ &= \text{Rp } 8.972.069.060,58\end{aligned}$$

2) Gaji karyawan	= Rp. 3.681.600.000,-
3) Biaya perawatan	= Rp 1.365.565.400,-
4) Kesejahteraan karyawan	= Rp. 820.000.000,-
5) Biaya makan	= Rp. 75.600.000,-
6) Perlengkapan alat tulis	= Rp. 70.550.000,-
7) Seragam karyawan	= Rp. 700.500.000,-
8) Konsultan	= Rp. 100.000.000,-
9) Rekening telepon	= Rp. 450.000.000,-
10) Pelatihan karyawan	= Rp. 515.000.000,-
11) Sewa internet & beli domain	= <u>Rp. 2.500.000.000,-</u> +
Total regulated annual (Ra)	= Rp 31.811.771.545,39

Dengan demikian besarnya nilai formula yang digunakan untuk menghitung nilai BEP sebagai berikut:

$$\text{BEP} = \frac{(Fa + 0.3Ra)}{(Sa - Va - 0.7Ra)} \times 100\%$$

Keterangan:

BEP = Break Even Point

Fa = Fixed annual

Sa = Sales annual

Va = Variabel annual

Ra = Regulated annual

Sehingga diperoleh nilai BEP sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\{8.182.781.966,77 + (0,3 \times 31.811.771.545,39)\}}{\{179.441.301.211,62 - 117.478.782.339,00 - (0,7 \times 31.811.771.545,39)\}} \times 100\% \\ &= 44.65\% \end{aligned}$$

#### 4.6.7.2 Analisa Shut Down Point (SDP)

Analisis shut down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya disebabkan karena biaya operasional pabrik yang terlalu besar. Standar SDP dinyatakan  $> 10\%$ , SDP ditentukan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{SDP} = \frac{0,3Ra}{(Sa - Va - 0,7Ra)} \times 100\%$$



Keterangan:

SDP = Shut Down Point

Sa = Sales annual

Va = Variabel annual

Ra = Regulated annual

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

$$\begin{aligned} &= \frac{(0,3 \times 31.811.771.545,39)}{\{179.441.301.211,62 - 117.478.782.339,00 - (0,7 \times 31.811.771.545,39)\}} \times 100 \% \\ &= 24,04 \% \end{aligned}$$

#### 4.6.7.3 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:

$$\text{ROI sebelum pajak} = \frac{\text{keuntungan/thn sebelum pajak}}{\text{modal investasi}} \times 100\%$$

Sehingga nilai ROI sebelum pajak sebesar :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rp.43.500.921.506,-}}{\text{Rp.161.269.031.000,-}} \times 100 \% \\ &= 26,97 \% \end{aligned}$$

$$\text{ROI setelah pajak} = \frac{\text{keuntungan/thn setelah pajak}}{\text{modal investasi}} \times 100\%$$

Sehingga nilai ROI setelah pajak sebesar:

$$\begin{aligned} &= \frac{Rp.39.156.829.355,-}{Rp.161.269.031.000,-} \times 100 \% \\ &= 24,27 \% \end{aligned}$$

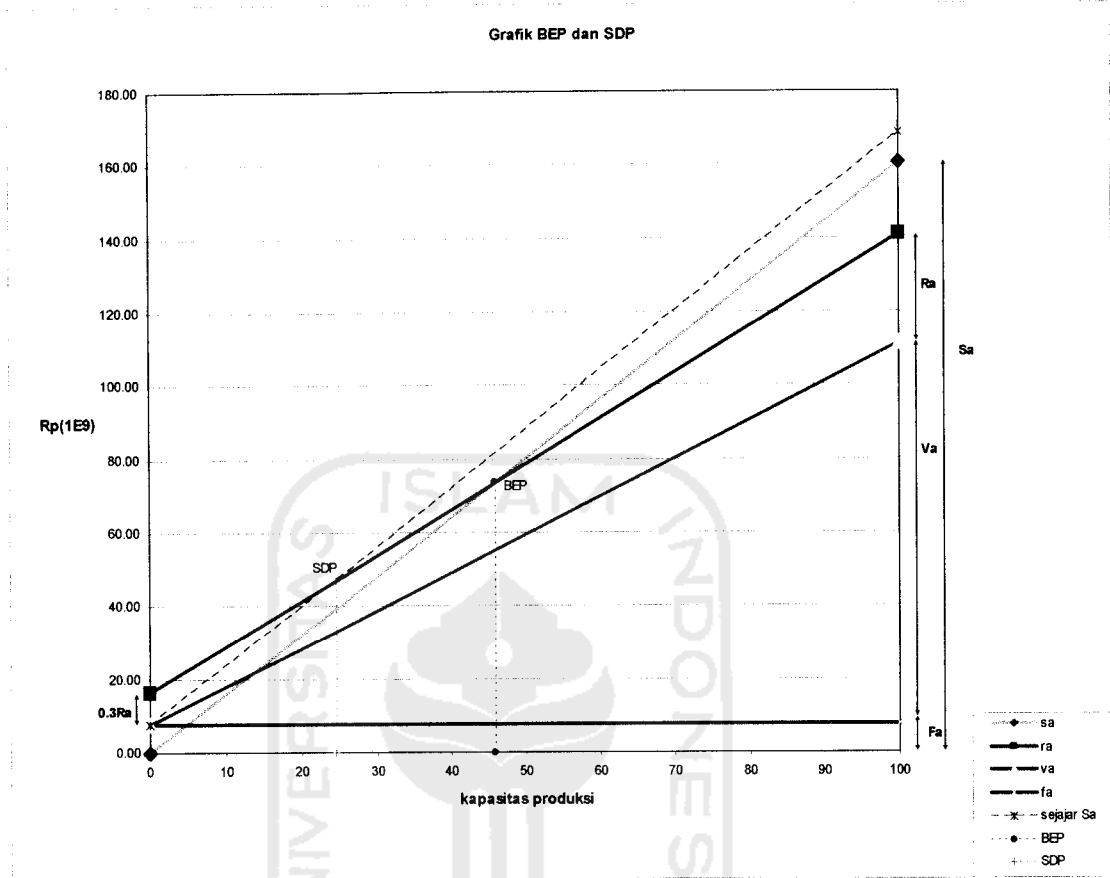
#### 4.6.7.4 Pay Out Time (POT)

POT sebelum pajak =

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{modal investasi}}{\{(keuntungan/ thn sebelum pajak + (0,1 \times \text{modal investasi})\}} \times 100\% \\ &= \frac{Rp.161.269.031.000,-}{\{43.500.921.506,- + (0,1 \times Rp.161.269.031.000,-)\}} \times 100 \% \\ &= 2 \text{ tahun } 7 \text{ bulan } 28 \text{ hari} \end{aligned}$$

POT sesudah pajak =

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{modal investasi}}{\{(keuntungan/ thn sesudah pajak + (0,1 \times \text{modal investasi})\}} \times 100\% \\ &= \frac{Rp.161.269.031.000,-}{\{39.156.289.355,- + (0,1 \times Rp.161.269.031.000,-)\}} \times 100 \% \\ &= 2 \text{ tahun } 9 \text{ bulan } 16 \text{ hari} \end{aligned}$$



**Gambar 4.7** Grafik hubungan analisis BEP dan SDP terhadap kapasitas produksi