
BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

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

Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang tepat akan menentukan :

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

Pabrik Pencelupan ini rencananya akan didirikan di Jalan Raya Brangsong, tepatnya di kecamatan Brangsong, kabupaten Kendal, Semarang-Jawa Tengah, yang mana memiliki luas tanah 13500 m². Dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Laut Jawa.
- Selatan : Kabupaten Temanggung

- Timur : Kota Semarang
- Barat : Kota Kendal.

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

1. Faktor Primer.

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

2. Faktor sekunder.

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

Adapun alasan penulis memilih lokasi didaerah tersebut adalah :

- a. Dekat dengan daerah pemasaran dan bahan baku seperti Solo, Yogyakarta, Pekalongan dan daerah sekitarnya yang memiliki pabrik garment dan pertenunan.
 - b. Dekatnya dengan pelabuhan Semarang yang memudahkan dalam mengeksport produk.
 - c. Tersedianya sumber listrik yang mencukupi.
 - d. Kemudahan dalam memperoleh air untuk proses produksi dan banyaknya aliran sungai.
-

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

4.2. Tata Letak Pabrik

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

1. Keamanan

Bangunan yang didirikan perlu dilengkapi dengan sistem pengamanan seperti alat pencegah kebakaran, pintu-pintu darurat, pipa-pipa air yang menyambung keluar gedung dan lainnya.

2. Pembagian

Susunan bangunan harus memungkinkan adanya distribusi air dan bahan-bahan air secara cepat dan tepat sesuai dengan urutan proses, sehingga jalannya proses produksi dapat berjalan dengan cepat dan lancar.

9	Mess	10 m x 10 m	60
10	Kantin	15 m x 15 m	225
11	Unit Pemadam Kebakaran	10 m x 10 m	100
12	Instalasi Air	10 m x 10 m	100
13	Garasi	25 m x 10 m	250
14	Gudang Bahan Baku	25 m x 20 m	500
15	Ruang Singeing & Desizing	20 m x 17,5 m	350
16	Ruang Scouring & Bleaching	30 m x 15 m	450
17	Ruang Merserisasi	20 m x 15 m	300
18	Ruang Washing & Drying	20 m x 17,5 m	350
19	Ruang Dyeing	30 m x 15 m	450
20	Ruang Stenter	30 m x 15 m	450
21	Quality Control	17,5 m x 10 m	175
22	Laboratorium	10 m x 10 m	100
23	Ruang Inspecting & Packing	20 m x 20 m	400
24	Gudang Barang Jadi	20 m x 15 m	300
25	Maintenance	15 m x 8 m	120
26	Ipal	50 m x 20 m	1000
27	Utilitas	10 m x 20 m	200
28	Instalasi Boiler	10 m x 10 m	100
29	Instalansi Listrik	10 m x 10 m	100
30	Ruang Generator	10 m x 15 m	150
	Luas Bangunan		7625
	Luas Tanah	150 m x 90 m	13500
	Luas Tanah Kosong		5875

4.3. Tata Letak Mesin

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

Susunan mesin, peralatan dan fasilitas pabrik lainnya akan mempengaruhi:

- Efisiensi jalannya produksi

3. Perluasan dan pengembangan

Setiap pabrik yang didirikan diharapkan bisa berkembang dengan penambahan unit, sehingga diperlukan susunan pabrik yang memungkinkan adanya perluasan untuk berkembangnya pabrik tersebut.

4. Utilitas

Untuk memperlancar kegiatan perusahaan maka perlu disediakan fasilitas bagi karyawan yang dapat mempengaruhi kesenangan, kedisiplinan dan kenyamanan dalam bekerja, sehingga dapat meningkatkan moral para karyawan dan meningkatkan produktifitas. Fasilitas tersebut antara lain tempat istirahat, kamar mandi/WC, kantin, masjid, dan lain-lain.

Suatu bangunan yang telah direncanakan sebelumnya dengan baik akan memberikan cukup banyak keuntungan salah satunya adalah penurunan atau penekanan biaya pengolahan (*manufacturing cost*). Mengenai ukuran ruangan-ruangan pabrik dan luas lahan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Keterangan Lay-out Pabrik

No	Nama Ruangan	Ukuran (a x b)	Luas (m ²)
1	Ruangan satpam	2@(5 m x 5 m)	50
2	Parkir Direksi & Tamu	15 m x 15 m	225
3	Parkir Karyawan	25 m x 10 m	250
4	Kantor	20 m x 15 m	300
5	Aula	20 m x 15 m	300
6	Koperasi	10 m x 6 m	60
7	Poliklinik	10 m x 6 m	60
8	Masjid	10 m x 15 m	150

- Pembentukan laba perusahaan
- Kelangsungan perusahaan

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan lay-out:

- Produk yang dihasilkan
Mengenai produk yang dihasilkan ini perlu diperhatikan tentang besar atau berat produk dan mengenai sifat produk yang dihasilkan.
- Urutan produksinya
Penyusunan mesin harus berurutan sesuai alur proses yang dibutuhkan, sehingga mempermudah jalannya proses produksi dan meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja.
- Kebutuhan ruang yang cukup luas
Dalam hal ini perlu diperhatikan luas ruangan pabrik dan tinggi bangunan agar proses produksi dapat berjalan dengan baik.
- Ukuran dan bentuk mesin itu sendiri.
- Maintenance
Mesin-mesin harus ditempatkan/ditata sedemikian rupa sehingga maintenancenya mudah dilakukan.
- *Minimum movement*
Dengan gerak yang sedikit maka costnya akan lebih rendah.
- *Employee area*
Tempat kerja buruh dipabrik harus cukup luas, sehingga tidak mengganggu keselamatan dan kesehatan serta kelancaran produksi.

- *Waiting area*

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

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

Pada Pra Rancangan Pabrik Pencelupan kain Poliester-Kapas (T/C) ini, penempatan proses produksi awal sampai akhir disusun secara berurutan yaitu dimulai dari mesin *Singeing-Desizing*, mesin *Scouring-Bleaching*, mesin *Merserizing*, mesin *Washing-Drying*, mesin *Dyeing*, mesin *Stentering*, mesin *Inspecting*, dan mesin *Packing*.

4.4. Perancangan Utilitas

Utilitas adalah suatu unit (komponen) yang keberadaannya didalam industri bukan merupakan faktor utama, tetapi sangat penting keberadaannya dalam menunjang proses produksi.

4.4.1. Air

Air merupakan salah satu unsur pokok di dalam suatu kegiatan industri baik dalam jumlah skala besar maupun kecil yang jumlah pemakaiannya tergantung kapasitas produksi dan jenis produksi. Di perusahaan ini air digunakan sebagai bahan pokok proses produksi ditambah untuk keperluan non produksi, misalnya: toilet, *hydran* untuk penanggulangan kebakaran dan lain-lain. Sumber air ini berasal dari sumur bor yang khusus dibuat dengan kedalaman antara lapisan tanah ketiga dan keempat, sistem ini digunakan untuk mendapatkan air dengan debit yang dapat mencukupi kebutuhan pabrik ($\pm 60 \text{ m}^3/\text{hari}$) dan kadar Fe yang rendah.

Alasan penggunaan air dengan pembuatan sumur bor adalah :

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

Pemenuhan kebutuhan air di semuanya bagian yang ada di pabrik pencelupan ini dipenuhi oleh sebuah pompa air yaitu *water pump* atau jenis pompa yang

berfungsi untuk mengambil air dari mata air yang berada di dalam tanah. Setelah itu, air dialirkan ke tangki penampungan dengan kapasitas 30.000 liter sebanyak 2 buah yang berada \pm 15 meter dari atas permukaan tanah dan air bisa langsung didistribusikan ke masing-masing bagian.

Spesifikasi pompa air yang dipergunakan yaitu :

- a) Merk = Grund FOS phase 50 Hz
- b) Type = MOD
- c) Daya = 3,7 KW
- d) Ampere = 9,4
- e) Kapasitas = 500 liter/menit
- f) Fungsi = Memompa air dari dalam tanah.

4.4.1.1. Kebutuhan Air untuk Produksi

Kapasitas Produksi per Tahun = 21.400.000 yard

Kapasitas Produksi per bulan = 1.783.333,33 yard

Kapasitas Produksi (boom) per Hari = $\frac{59.444,44 \text{ yard}}{3.000} = 19,81 = 20 \text{ boom/hari}$

Dengan ketentuan :

Berat 1 yard kain = 107,69 gram

= 0,10769 Kg

1 boom = 3000 yard

Berat kain setiap proses = $59.444,44 \times 0,10769 \text{ kg}$

$$= 6401,57 \text{ Kg}$$

$$\text{Vlot} = 1 : 10$$

$$\text{Kebutuhan air/proses} = \text{berat kain} \times \text{vlot}$$

$$= 6.401,57 \text{ kg} \times 10$$

$$= 64.015,7 \text{ liter/hari} = 64,01 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.4.1.1.1. Proses Bakar Bulu & Penghilangan Kanji (Singeing & Desizing)

$$\text{Kebutuhan air untuk proses} = 64.015,7 \text{ liter/hari}$$

4.4.1.1.2. Proses Pemasakan dan Pengelantangan (Scouring & Bleaching)

$$\text{Kebutuhan air untuk proses} = 64.015,7 \text{ liter/hari}$$

4.4.1.1.3. Proses Merserisasi

$$\text{Kebutuhan air untuk proses} = 64.015,7 \text{ liter/hari}$$

4.4.1.1.4. Proses Pencucian dan Pengeringan (Washing & Drying)

$$\text{Kebutuhan air untuk proses} = 64.015,7 \text{ liter/hari}$$

4.4.1.1.5. Proses Pewarnaan (Dyeing)

$$\text{Kebutuhan air untuk proses} = 64.015,7 \text{ liter/hari}$$

$$\text{Total kebutuhan air untuk produksi/hari} = 64.015,7 \text{ liter/hari} \times 5 \text{ proses}$$

$$= 320078,61 \text{ liter/hari} = 320,07 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.4.1.2. Air Mushola

Kebutuhan air untuk mushola diasumsikan $1,5 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan perkiraan yang melakukan sholat sebanyak 100 orang dengan pertimbangan tidak semua

pegawai beragama Islam. Sehingga tiap 1 orang membutuhkan air sebanyak 3 liter dengan 5 kali sholat. Maka kebutuhan air untuk setiap orang sebanyak 15 liter.

4.4.1.3. Air Sanitasi

Jumlah Pegawai = 160 orang

Kebutuhan air untuk sanitasi diasumsikan 1 orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 20 liter, maka kebutuhan air untuk sanitasi adalah:

$$= 20 \text{ liter} \times 160 \text{ orang}$$

$$= 3.200 \text{ liter/hari} = 3,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.4.1.4. Air Untuk Konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi diasumsikan 1 orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 5 liter, maka kebutuhan air untuk konsumsi adalah:

$$= 5 \text{ liter} \times 160 \text{ orang}$$

$$= 800 \text{ liter/hari}$$

$$= 0,8 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4.4.1.5. Air Pemborosan

Kebutuhan air untuk pemborosan diasumsikan 1 orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 5 liter, maka kebutuhan air pemborosan adalah :

$$= 5 \text{ liter} \times 160 \text{ orang}$$

= 800 liter/hari

= 0,8 m³/hari

4.4.1.6. Air Taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan tanaman diperkirakan 400 liter/hari atau 0,4 m³/hari.

4.4.1.7. Air Hydran

Kebutuhan air untuk hydran atau untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran diperkirakan 200 liter/hari atau 0,2 m³/hari.

4.4.1.8. Boiler

Untuk memenuhi kebutuhan steam pada proses pencelupan digunakan satu unit mesin boiler. Spesifikasi mesin boiler adalah sebagai berikut:

- a) Nama = Mesin Boiler
 - b) Fungsi = Memasak Air
 - c) Merk = Deltatherm
 - d) Buatan = India, 2000
 - e) KW = 2,6 KW
 - f) Uap yang dihasilkan = Uap jenuh
 - g) Kapasitas boiler = 15.000 liter
-

$$= 15 \text{ m}^3$$

1 Yard Kain = 107,69 gram
= 0,10769 Kg

1 Boom kain = 3000 yard
= 3000 yard x 0,10769 Kg
= 323 Kg

1 Kg Kain = 1 liter air

Total Produksi (yard) per Tahun = 21.400.000 yard

Total Produksi (Kg) per Tahun = $\frac{21.400.000 \text{ yard / tahun}}{3000 \text{ yard}}$
= 7.133,33 yard/tahun
 $\approx 7.133 \text{ yard/tahun}$
= 7.133 yard/tahun x 323 Kg/yard
= 2.303.959 Kg

Kebutuhan Air di Boiler = 2.303.959 liter/tahun
= 6.399,88 liter/hari
= 6,39 m³

Tabel 4.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air

Jenis Kebutuhan	Jumlah (m ³ /hari)
Air untuk proses produksi	320,07
Air untuk mushola	1,5
Air untuk sanitasi	3,2
Air untuk konsumsi	0,8
Air untuk pemborosan	0,8
Air untuk taman	0,4
Air untuk hydran	0,2
Air untuk boiler	6,39
Total	333,36

4.4.2. Pompa

Spesifikasi pompa yang digunakan:

- a) Merk : Grund FOS 3 Phase 50 Hz
- b) Type : MOD
- c) Daya : 3,7 KW
- d) Ampere : 9,4
- e) Kapasitas : 500 liter/menit

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas pompa air} &= 500 \text{ liter/menit} = 0,5 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 30.000 \text{ liter/jam} = 30 \text{ m}^3/\text{jam} = 720 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah pompa yang dibutuhkan} = \frac{333,36 \text{ m}^3/\text{hari}}{720 \text{ m}^3/\text{hari}} = 0,46 \text{ pompa} \approx 1 \text{ pompa}$$

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja pompa} &= \frac{\text{Total kebutuhan air / hari}}{\text{kapasitas pompa} \times \text{jumlah pompa}} \\ &= \frac{333,36 \text{ m}^3 / \text{hari}}{30 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 1 \text{ buah}} = 11,11 \text{ jam} \end{aligned}$$

4.4.3. Sarana Penunjang Non Produksi

4.4.3.1 Sarana Komunikasi

Sarana komunikasi diperlukan untuk memperlancar komunikasi sehingga dapat dicapai efisiensi waktu dan tenaga komunikasi. Sarana komunikasi terdiri dari telepon, faximile, airphone, surat/paket dan tulisan-tulisan.

4.4.3.2. AC (Air Conditioner)

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

- 1) Ruangan-ruangan pertemuan
- 2) Ruangan-ruangan pada kantor pusat
- 3) Ruangan bagian Quality control dan Laboratorium

Jenis AC yang digunakan adalah AC tipe packbage yang mempunyai standar luas ruangan 35 m²-100 m².

$$\text{Kebutuhan AC} = \frac{\text{Luas Ruang} (m^2)}{\text{Luas Maximal Jangkauan AC} (m^2)}$$

Spesifikasi AC yang digunakan adalah:

- | | |
|---------|---------------|
| a) Merk | : Toshiba |
| b) Type | : RAS-10 UKPK |
| c) Daya | : 2,7 KW |

Dengan spesifikasi diatas, maka kebutuhan AC untuk masing-masing ruangan adalah sebagai berikut :

- Ruang Kantor (300m²)

$$\frac{300}{100} = 3 \text{ buah}$$

maka AC yang dibutuhkan sebanyak = 3 buah

- Ruang Aula (300m²)

$$\frac{300}{100} = 3 \text{ buah}$$

maka AC yang dibutuhkan sebanyak = 3 buah

- Laboratorium (100m²)

$$\frac{100}{100} = 1 \text{ buah}$$

maka AC yang dibutuhkan sebanyak = 1 buah

- Ruang Quality Control (175m²)

$$\frac{175}{100} = 1,75 \text{ buah} \approx 2 \text{ buah}$$

maka AC dibutuhkan sebanyak = 2 buah

- **Total kebutuhan AC**

= 9 buah

4.4.3.3. Fan (kipas angin)

Fan berfungsi untuk membantu sirkulasi udara didalam ruangan. Semua fan yang terpasang langsung digerakkan oleh motor listrik yang terpasang didalam kipas, dengan daya masing-masing 0,06 KW mempunyai standart ruangan maksimum 125 m². Pada pabrik ini fan yang digunakan dibeberapa tempat yaitu sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan kipas angin} = \frac{\text{Luas Ruangan (m}^2\text{)}}{\text{Luas Maximal Jangkauan AC (m}^2\text{)}}$$

Spesifikasi kipas angin yang digunakan:

- a) Merk : Siemen
 b) Tipe : 1 LA 5306 – 6AZ70 – 100L
 c) Daya : 0,06 KW

Kebutuhan kipas angin untuk masing-masing ruangan adalah :

- Ruang produksi (3550 m²)

$$\frac{3550}{125} = 28,4$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak = 28 buah

- Ruang maintenance (120 m²)

$$\frac{120}{125} = 0,96 \approx 1 \text{ buah}$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak = 1 buah

- Ruang poliklinik (60 m²) dan mess (60 m²)

$$\frac{60}{125} = 0,48 \approx 1 \text{ buah}$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak = 2 buah

- Masjid (150 m²)

$$\frac{150}{125} = 1,2 \approx 1$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak = 1 buah

- Kantin (225 m²)

$$\frac{225}{125} = 1,8 \approx 2$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak = 2 buah

- Ruang satpam (2 tempat)

Luas ruangan a = 25 m²

$$\frac{25}{125} = 0,2 \approx 1$$

maka kipas angin dibutuhkan sebanyak

= 2 buah

- **Total kebutuhan kipas angin**

= 36 buah

4.4.3.4. Komputer

Komputer digunakan sebagai alat penunjang untuk membantu proses berjalannya pabrik pencelupan kain T/C ini, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan dan lain sebagainya. Diperkirakan membutuhkan 7 buah komputer, adapun spesifikasi komputer yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Jenis : Intel Pentium 4
- Daya : 0,4 Kw
- Jumlah : 7 unit
- Untuk ruangan direksi 1 buah
- Kantor bagian keuangan 1 buah
- Kantor bagian administrasi 1 buah
- Kantor bagian personalia 1 buah
- Kantor laboratorim 2 buah
- Kantor bagian produksi 1 buah

4.4.4. Sarana Penunjang Produksi

4.4.4.1. Peralatan Limbah

4.4.4.1.1. Pompa

Berfungsi untuk memompa air limbah ke IPAL, pengembalian lumpur aktif, memisahkan endapan suhu limbah kimia, menurunkan suhu limbah sebelum masuk ke kolam biologi dan untuk mengurangi busa yang dapat menghalangi oksigen dan sinar matahari yang dapat mematikan bakteri-bakteri. Dimana pada pengolahan limbah ini menggunakan 5 pompa yang mana masing-masing digunakan untuk:

- Mengalirkan endapan lumpur yang ada pada bak daft tank ke bak lumpur kimia.
- Mengalirkan endapan lumpur yang ada pada bak clarifier 1 ke bak lumpur kimia.
- Mengalirkan lumpur aktif dari bak lumpur kimia ke bak biologi
- Mengalirkan endapan lumpur aktif dari clarifier 2 ke bak biologi.
- Mengalirkan lumpur dari bak lumpur kimia ke belt press

Dengan spesifikasi pompa sebagai berikut:

- a) Daya = 0,5 KW
- b) Merk = Hanna, Jepang
- c) Kapasitas = 20 m³/jam
- d) Jumlah = 1 buah
- e) Jam Kerja = 13 jam

4.4.4.1.2. Mixer

Berfungsi untuk mengaduk agar zat-zat yang diberikan ke dalam limbah tercampur rata, dan mempercepat flokulasi dengan adanya polimer. Dimana pada pengolahan limbah ini menggunakan 3 mixer yang mana masing-masing digunakan untuk:

- Pengadukan pada bak equalizing.
- Pengadukan zat kimia untuk proses koagulasi.
- Pengadukan zat kimia untuk proses flokulasi

Dengan spesifikasi mixer sebagai berikut:

- | | |
|--------------|-----------------|
| a) Daya | = 1,1 KW |
| b) Merk | = Hanna, Jepang |
| c) Rpm | = 100 |
| d) Jumlah | = 3 buah |
| e) Jam Kerja | = 2 jam |

4.4.4.2. Kereta Dorong

Kereta dorong berfungsi untuk pengangkutan bahan baku berupa kain kapas dari gudang diangkut ke dalam ruang proses penyempurnaan kain, kereta dorong juga berfungsi sebagai tempat pada saat proses bakar bulu yaitu sebagai tempat bahan baku kain kapas sebelum masuk kedalam proses. Kereta dorong yang dibutuhkan sebanyak 16 buah.

4.4.4.3. Forklift

Forklift merupakan alat transportasi untuk mengambil dan mengangkut bahan baku dari truk ke dalam gudang dan produk jadi dari gudang untuk diangkut ke truk. Jumlah yang dibutuhkan diasumsikan sebanyak 2 buah.

4.4.4.4. Hydran

Hydran berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik mengalami kebakaran, hydran dipasang pada tempat-tempat dalam ruangan produksi dan ruang perkantoran dan ditempatkan di luar ruangan seperti di dekat jalan masuk ruang produksi atau ruang perkantoran. Hydran yang dipakai memiliki kapasitas 25 liter dengan laju 5 liter/menit. Penempatan 2 buah disekitar ruang produksi, 1 buah diruang laboratorium, 1 buah diruang maintenance, 2 buah diruang gudang bahan baku dan bahan jadi, 1 buah dikantor, dan 1 buah diruang dekat generator.

4.4.4.5. Mobil box

Mobil box digunakan untuk pendistribusikan dan pengiriman kain-kain kepada pihak pemesan, juga digunakan untuk pengangkutan bahan material lainnya yang diperlukan dalam kegiatan produksi.

4.4.5. Unit Pembangkit Listrik

Dalam industri, tenaga listrik selain dipakai sebagai energi juga untuk penerangan. Penerangan merupakan salah satu faktor yang penting dalam lingkungan kerja, karena dapat memberikan:

1. Kenyamanan.
2. Keamanan.
3. Ketelitian.

Sehingga akan didapat:

- a) Produksi yang diinginkan/ditetapkan.
- b) Mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi.
- c) Memperbesar ketepatan (ketelitian) dan memperbaiki kualitas akan produk kain yang dihasilkan.
- d) Memudahkan pengamatan
- e) Mengurangi efek (cacat) dari hasil produksi

Listrik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi disuplai dari PLN dan Diesel Generator. Penggunaan Diesel Generator sangat penting karena pasokan listrik dari PLN tidak dapat dijamin kontinuitasnya dimana sewaktu-waktu dapat terjadi gangguan atau pemadaman. Penggunaan Diesel Generator bertujuan agar jika terjadi pemadaman aliran listrik dari PLN proses produksi tetap berjalan.

4.4.5.1. Perancangan Kebutuhan Listrik Untuk Mesin Produksi per Tahun**4.4.5.1.1. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Bakar Bulu dan Hilang kanji**

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 50 \text{ KW} \times 1 \times 20,4 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 367.200 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.1.2. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Pemasakan dan Pengelantangan

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 45 \text{ KW} \times 1 \times 19,2 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 311.040 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.1.3. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Merserisasi

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 45 \text{ KW} \times 1 \times 19,2 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 311.040 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.1.3. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Pengeringan & Pencucian

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 71 \text{ KW} \times 1 \times 19,2 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 490.752 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.1.4. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Pencelupan

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 71 \text{ KW} \times 1 \times 20,4 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 521.424 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.1.5. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Stenter

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 149 \text{ KW} \times 1 \times 19,2 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 1.029.888 \text{ KWH} \end{aligned}$$

4.4.5.1.6. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Inspecting

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 0,35 \text{ KW} \times 2 \times 20,4 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 5.140,8 \text{ KWH} \end{aligned}$$

4.4.5.1.7. Kebutuhan Listrik untuk Mesin Packing

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 0,75 \text{ KW} \times 1 \times 20,4 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 5.508 \text{ KWH} \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Kebutuhan Listrik Mesin Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun
Bakar Bulu dan Hilang Kanji	367.200 KWH
Pemasakan dan Pengelantangan	311.040 KWH
Merserisasi	311.040 KWH
Pengeringan dan Pencucian	521.424 KWH
Pencelupan	490.752 KWH
Stenter	1.029.888 KWH
Pemeriksaan	5.140,8 KWH
Pengepakan	5.508 KWH
Total	3.041.992,8 KWH

4.4.5.2. Perancangan Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi

4.4.5.2.1. Kebutuhan Listrik untuk Boiler

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 2,6 \text{ KW} \times 1 \times 8 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 7.488 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.2.2. Kebutuhan Listrik untuk Pompa Air

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 3,7 \text{ KW} \times 1 \times 2,04 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 2717,3 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.2.3. Pemakaian Listrik untuk AC (Air Conditioner)

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 2,7 \text{ KW} \times 3 \times 7 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 20.412 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.2.4. Pemakaian Listrik untuk Fan

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 0,25 \text{ KW} \times 36 \times 12 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 38.880 \text{ KWH}\end{aligned}$$

4.4.5.2.5 Pemakaian Listrik untuk Komputer

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\ &= 0,3 \text{ KW} \times 7 \times 8 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\ &= 6.048 \text{ KWH}\end{aligned}$$

Tabel 4.4 Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun
Boiler	7.488 KWH
Pompa	2.717,3 KWH
AC (Air Conditioner)	20.412 KWH
Fan (kipas angin)	38.880 KWH
Komputer	6.048 KWH
Total	75.545,3 KWH

4.4.5.3. Perancangan Kebutuhan Listrik untuk Proses Limbah per Tahun

4.4.5.3.1. Pemakaian Listrik untuk Pompa

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,5 \text{ KW} \times 1 \times 13 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\
 &= 2.340 \text{ KWH}
 \end{aligned}$$

4.4.5.3.2. Pemakaian Listrik untuk Mixer

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 1,1 \text{ KW} \times 3 \times 2 \text{ jam/hari} \times 360 \text{ hari} \\
 &= 2.376 \text{ KWH}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5. Kebutuhan Listrik untuk Proses Limbah

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun
Pompa	2.340 KWH
Mixer	2.376 KWH
Total	4.716 KWH

4.4.5.4. kebutuhan Listrik untuk Penerangan Area Produksi

4.4.5.4.1. Listrik untuk Penerangan Ruang Produksi

Jenis Lampu : Lampu TL 40 Watt

Jumlah Lumens (ϕ) : 12.000 lumens/160Watt

Sudut Sebaran Sinar (ω) : 4 sr

Syarat Penerangan : 60 lumens/ft² = 645,8 lumens/m²

Setiap titik dipasang : 4 buah lampu

a. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Proses Bakar Bulu dan Hilang Kanji

r = 5 meter

Luas Ruangan = 350 m²

Intensitas Cahaya (I) = $\frac{\phi}{\omega}$

$$= \frac{12.000}{4}$$

= 3.000 lms

Kuat Penerangan (E) = $\frac{3.000}{5^2}$

= 120 lux

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{350 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\ &= 3,5 \text{ titik lampu} \approx 4 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 350 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 226.030 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penerangan seluruhan} &= \frac{226.030}{12.000} \times 160 \\ &= 3.013,7 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 3.013,7 \text{ Watt} \times 20,4 \text{ jam}$$

$$= 1.844.384,4 \text{ Watt}$$

$$= 1.844,38 \text{ KWH}$$

b. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Pemasakan dan Pengelantangan

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

$$\text{Luas Ruangan} = 450 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{450 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

$$= 4,5 \text{ titik lampu} \approx 5 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 450 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 290.610 \text{ lumens}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{290.610}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 3.874,8 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$\begin{aligned} &= 30 \text{ hari} \times 3.874,8 \text{ Watt} \times 19,2 \text{ jam} \\ &= 2.231.884,8 \text{ Watt} \\ &= 2.231,88 \text{ KWH} \end{aligned}$$

c. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Merserisasi

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

$$\text{Luas Ruangan} = 300 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\ &= 3.000 \text{ lms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{5^2} \\ &= 120 \text{ lux} \end{aligned}$$

Tugas Akhir

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{300 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\ &= 3 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 300 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 193.740 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{193.740}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 2.583,2 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 2.583,2 \text{ Watt} \times 19,2 \text{ jam}$$

$$= 1.487.923,2 \text{ Watt}$$

$$= 1.487,93 \text{ KWH}$$

d. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Pengeringan & Pencucian

$$\begin{aligned}
 r &= 5 \text{ meter} \\
 \text{Luas Ruangan} &= 350 \text{ m}^2 \\
 \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\
 &= 3.000 \text{ lms} \\
 \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{5^2} \\
 &= 120 \text{ lux} \\
 \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\
 &= 100 \text{ m}^2 \\
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{350 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\
 &= 3,5 \text{ titik lampu} \approx 4 \text{ titik lampu} \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 350 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 226.030 \text{ lumens}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{226.030}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 3.013,73 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$\begin{aligned} &= 30 \text{ hari} \times 3.013,7 \text{ Watt} \times 19,2 \text{ jam} \\ &= 1.735.891,2 \text{ Watt} \\ &= 1.735,89 \text{ KWH} \end{aligned}$$

e. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Pencelupan

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

$$\text{Luas Ruangan} = 450 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\ &= 3.000 \text{ lms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{5^2} \\ &= 120 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{450 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\
 &= 4,5 \text{ titik lampu} \approx 5 \text{ titik lampu} \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 450 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 290.610 \text{ lumens} \\
 \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= \frac{290.610}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= 3.874,8 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 3.874,8 \text{ Watt} \times 19,2 \text{ jam}$$

$$= 2.231.884,8 \text{ Watt}$$

$$= 2.231,88 \text{ KWH}$$

f. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Stenter

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

$$\text{Luas Ruangan} = 450 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\ &= 3.000 \text{ lms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{5^2} \\ &= 120 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{450 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\ &= 4,5 \text{ titik lampu} \approx 5 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 450 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 290.610 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{290.610}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 3.874,8 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 3.874,8 \text{ Watt} \times 19,2 \text{ jam}$$

$$= 2.231.884,8 \text{ Watt}$$

$$= 2.231,88 \text{ KWH}$$

g. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Proses Pemeriksaan dan Pengepakan

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

$$\text{Luas Ruangan} = 400 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{400 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 400 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 258.320 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{258.320}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 3.444,27 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 3.444,2 \text{ Watt} \times 20,4 \text{ jam}$$

$$= 2.107.850,4 \text{ Watt}$$

$$= 2.107,85 \text{ KWH}$$

Secara keseluruhan total pemakaian listrik untuk penerangan ruang produksi selama satu tahun dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Produksi

No	Ruangan Produksi	Luas Ruang (m ²)	Jml. Penerangan (Lms)	Penerangan Total	Kebutuhan/bulan (KWH)
1	Singeing&Desizing	350	226.030	3.013,7	1.844,38
2	Scouring&Bleaching	450	290.610	3.874,8	2.231,88
3	Merserisasi	300	193.740	2.583,2	1.487,92
4	Washing&Drying	350	226.030	3.013,73	1.735,89
5	Dyeing	450	290.610	3.874,8	2.231,88
6	Stenter	450	290.610	3.874,8	2.231,88
7	Inspecting&Packing	400	258.320	3.444,27	2.107,85
	Total				13.871,68

4.4.5.4.2. Listrik untuk Penerangan Ruang Pendukung Produksi

a. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Generator

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

$$\text{Luas Ruang} = 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

Tugas Akhir

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{150 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\ &= 1,5 \text{ titik lampu} \approx 2 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 150 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 96.870 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{96.870}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 1.291,6 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 1.291,6 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 309.984 \text{ Watt}$$

$$= 309,98 \text{ KWH}$$

b. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Quality Control

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

$$\text{Luas Ruangan} = 175 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{175 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

$$= 1,75 \text{ titik lampu} \approx 2 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 175 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 113.015 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

Tugas Akhir

$$= \frac{113.015}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 1.506,87 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 1.506,87 \text{ Watt} \times 24 \text{ jam}$$

$$= 1.084.946,4 \text{ Watt}$$

$$= 1.084,95 \text{ KWH}$$

c. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Laboratorium

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

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

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 100 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 64.580 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{64.580}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 861,07 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 861,07 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 206.656,8 \text{ Watt}$$

$$= 206,66 \text{ KWH}$$

d. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Gudang Barang Jadi

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

$$\text{Luas Ruangan} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

Tugas Akhir

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{5^2} \\ &= 120 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{120} \\ &= 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{300 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

$$= 3 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 300 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 193.740 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{193.740}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 2.583,2 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 2.583,2 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 619.968 \text{ Watt}$$

Pra Rancangan Pabrik Pencelupan Kain Poliester-Kapas (T/C) Menggunakan Zat Warna Reaktif-Dispersi Dengan Kapasitas 21.400.000 Yard/Tahun

Tugas Akhir

$$= 619,97 \text{ KWH}$$

e. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Gudang Bahan Baku

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

$$\text{Luas Ruangan} = 500 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{500 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Jumlah Penerangan} = 500 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 322.900 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{322.900}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 4.305,33 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 4.305,33 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 1.033.279,2 \text{ Watt}$$

$$= 1.033,28 \text{ KWH}$$

f. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Utilitas

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

$$\text{Luas Ruangan} = 200 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{5^2}$$

$$= 120 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{120}$$

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

Tugas Akhir

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{200 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Jumlah Penerangan} = 200 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 129.160 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{129.160}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 1.722,13 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 1.722,13 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 413.311,2 \text{ Watt}$$

$$= 413,31 \text{ KWH}$$

Secara keseluruhan total pemakaian listrik untuk penerangan ruang penunjang produksi selama satu tahun dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Penunjang Produksi

No	Ruangan Produksi	Luas Ruang (m ²)	Jml. Penerangan (Lms)	Penerangan Total	Kebutuhan/bulan (KWH)
1	Generator	150	96.870	1.291,6	309,98
2	QC	175	113.015	1.506,87	1.084,95
3	Laboratorium	100	64.580	861,07	206,66
4	Gudang Bahan Jadi	300	193.740	2.583,2	619,97
5	Gudang Bahan Baku	500	322.900	4.305,33	1.033,28
6	Utilitas	200	129.160	1.722,13	413,31
	Total				3.668,15

4.4.5.4.3. Kebutuhan Listrik Untuk Ruang Non Produksi.

Jenis Lampu : Lampu TL 40 Watt

Jumlah Lumens (ϕ) : 12.000 lumens/160Watt

Sudut Sebaran Sinar (ω) : 4 sr

Syarat Penerangan : 60 lumens/ft² = 645,8 lumens/m²

Setiap titik dipasang : 2 buah lampu

a. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Kantor

$$r = 4 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruang} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{4^2}$$

$$= 187,5 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{187,5}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

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

$$= 4,69 \text{ titik lampu} = 5 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 300 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 193.740 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{193.740}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 2.583,2 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 2.583,2 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 619.968 \text{ Watt}$$

$$= 619,97 \text{ KWH}$$

b. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Aula

$$r = 4 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{4^2}$$

$$= 187,5 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{187,5}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{300 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 4,69 \text{ titik lampu} = 5 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 300 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 193.740 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{193.740}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 2.583,2 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 2.583,2 \text{ Watt} \times 2 \text{ jam}$$

$$= 154.992 \text{ Watt}$$

$$= 154,99 \text{ KWH}$$

c. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Parkir

$$r = 4 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 475 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\
 &= 3.000 \text{ lms} \\
 \\
 \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{4^2} \\
 &= 187,5 \text{ lux} \\
 \\
 \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{187,5} \\
 &= 64 \text{ m}^2 \\
 \\
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{475 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\
 &= 7,4 \text{ titik lampu} = 7 \text{ titik lampu} \\
 \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 475 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 306.755 \text{ lumens} \\
 \\
 \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= \frac{306.755}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= 4.090,06 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 4.090,06 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 1.472.421,6 \text{ Watt}$$

$$= 1.472,42 \text{ KWH}$$

d. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Limbah

$$r = 4 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 1000 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{4^2}$$

$$= 187,5 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{187,5}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{1000 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 15,63 \text{ titik lampu} = 16 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 1000 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 645.800 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{645.800}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 8.610,67 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 8.610,67 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 3.099.841,2 \text{ Watt}$$

$$= 3.099,84 \text{ KWH}$$

e. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Garasi

$$r = 4 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 250 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{4^2}$$

$$= 187,5 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{187,5}$$

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{250 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3,9 \text{ titik lampu} = 4 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 250 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 161.450 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{161.450}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 2.152,67 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 2.152,67 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 774.961,2 \text{ Watt}$$

$$= 774,96 \text{ KWH}$$

Secara keseluruhan total pemakaian listrik untuk penerangan ruang non produksi selama satu tahun dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Non Produksi

No	Ruangan Produksi	Luas Ruang (m ²)	Jml. Penerangan (Lms)	Penerangan Total	Kebutuhan/bulan (KWH)
1	Kantor	300	193.740	2.583,2	619,97
2	Aula	300	193.740	2.583,2	154,99
3	Parkir	475	306.755	4.090,06	1.472,42
4	Penerangan Limbah	1000	645.800	8.610,67	3.099,84
5	Garasi	250	161.450	2.152,67	774,96
	Total				6.122,18

4.4.5.4.4. Penerangan untuk Masjid, Poliklinik, Satpam, Kantin, Kamar

Mandi, Mess dan Koperasi.

Jenis Lampu : Lampu TL 40 Watt

Jumlah Lumens (ϕ) : 12.000 lumens/160Watt

Sudut Sebaran Sinar (ω) : 4 sr

Syarat Penerangan : 60 lumens/ft² = 645,8 lumens/m²

Setiap titik dipasang : 2 buah lampu

a. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Masjid

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{3^2}$$

$$= 333,3 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{333,3}$$

$$= 36 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{150 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 4,2 \text{ titik lampu} = 4 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 150 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 96.870 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{96.870}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 1.291,6 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 1.291,6 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 464.976 \text{ Watt}$$

$$= 464,98 \text{ KWH}$$

b. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Poliklinik

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{3^2}$$

$$= 333,3 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{333,3}$$

$$= 36 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{60 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1,6 \text{ titik lampu} = 2 \text{ titik lampu} \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 60 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 38.748 \text{ lumens} \\
 \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= \frac{38.748}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= 516,64 \text{ Watt} \\
 \text{Pemakaian Listrik setiap bulan} & \\
 &= 30 \text{ hari} \times 516,64 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 123.993,6 \text{ Watt} \\
 &= 123,99 \text{ KWH}
 \end{aligned}$$

c. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruang Pos Satpam (2 ruang)

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = @ 50 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\ &= 3.000 \text{ lms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{3^2} \\ &= 333,3 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{333,3} \\ &= 36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{50 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\ &= 1,4 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan} &= 50 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 32.290 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\ &= \frac{32.290}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\ &= 430,53 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 430,53 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 154.990,8 \text{ Watt}$$

$$= 154,99 \text{ KWH}$$

Jadi untuk pemakaian 2 ruang satpam

$$= 154,99 \text{ KWH} \times 2$$

$$= 309,98$$

d. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Kantin

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 225 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{3^2}$$

$$= 333,3 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{333,3}$$

$$= 36 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{225 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 6,3 \text{ titik lampu} = 6 \text{ titik lampu} \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 225 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 145.305 \text{ lumens} \\
 \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= \frac{145.305}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= 1.937,4 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 1.937,4 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 697.464 \text{ Watt}$$

$$= 697,46 \text{ KWH}$$

e. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Mess

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 60 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{12.000}{4} \\
 &= 3.000 \text{ lms} \\
 \\
 \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{3.000}{3^2} \\
 &= 333,3 \text{ lux} \\
 \\
 \text{Luas Penerangan} &= \frac{12.000}{333,3} \\
 &= 36 \text{ m}^2 \\
 \\
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{60 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1,7 \text{ titik lampu} = 2 \text{ titik lampu} \\
 \\
 \text{Jumlah Penerangan} &= 60 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2 \\
 &= 38.748 \text{ lumens} \\
 \\
 \text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} &= \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= \frac{38.748}{12.000} \times 160 \text{ Watt} \\
 &= 516,64 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Tugas Akhir

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 516,64 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 185.990,4 \text{ Watt}$$

$$= 185,99 \text{ KWH}$$

f. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Kamar Mandi

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = @ 25 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{3^2}$$

$$= 333,3 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{333,3}$$

$$= 36 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{25 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 0,69 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 25 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 16.145 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlahPenerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{16.145}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 215,27 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 215,27 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 77.497,2 \text{ Watt}$$

$$= 77,49 \text{ KWH}$$

Jadi untuk pemakaian 3 ruang kamar mandi

$$= 77,49 \text{ KWH} \times 3$$

$$= 232,47 \text{ KWH}$$

g. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Koperasi

$$r = 3 \text{ meter}$$

$$\text{Luas Ruangan} = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya (I)} = \frac{12.000}{4}$$

$$= 3.000 \text{ lms}$$

$$\text{Kuat Penerangan (E)} = \frac{3.000}{3^2}$$

$$= 333,3 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{12.000}{333,3}$$

$$= 36 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{60 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 1,6 \text{ titik lampu} = 2 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan} = 60 \text{ m}^2 \times 645,8 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 38.748 \text{ lumens}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Seluruhnya} = \frac{\text{jumlah Penerangan}}{\theta} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= \frac{38.748}{12.000} \times 160 \text{ Watt}$$

$$= 516,64 \text{ Watt}$$

Tugas Akhir

Pemakaian Listrik setiap bulan

$$= 30 \text{ hari} \times 516,64 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam}$$

$$= 185.990,4 \text{ Watt}$$

$$= 185,99 \text{ KWH}$$

Secara keseluruhan total pemakaian listrik untuk penerangan ruang non produksi selama satu tahun dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan Ruang Fasilitas Karyawan

No	Ruangan Produksi	Luas Ruang (m ²)	Jml. Penerangan (Lms)	Penerangan Total	Kebutuhan/bulan (KWH)
1	Masjid	150	96.870	1.291,6	464,98
2	Poliklinik	60	38.748	516,64	123,99
3	Mess	60	38.748	516,64	185,99
4	Pos Satpam	50	32.290	430,53	309,98
5	Kamar Mandi	25	16.145	215,27	232,47
6	Koperasi	60	38.748	516,64	185,99
7	Kantin	225	145.305	1.937,4	697,46
	Total				2.200,86

4.4.5.4.5. Penerangan untuk Lingkungan Pabrik

Jenis Lampu : Lampu Mercury 250 Watt

Jumlah Lumens (ϕ) : 21.000 lumens

Sudut Sebaran Sinar (ω) : 4 sr

Tugas Akhir

Tinggi Lampu	: 7 meter
Total Luas	: 5.875 m ²
Syarat Penerangan	: 10 lumens/ft ² = 107,63 lumens/m ²

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{21.000}{4} \\ &= 5.250 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{5.250}{7^2} \\ &= 107,14 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{21.000}{107,14} \\ &= 196 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{5.875 \text{ m}^2}{196 \text{ m}^2} \\ &= 29,97 \text{ titik lampu} = 30 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

Tugas Akhir

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Total} &= 5.875 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 632.326,25 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian beban total} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 250 \text{ Watt} \\ &= \frac{632.236,25}{21.000} \times 250 \text{ Watt} \\ &= 7.526,62 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Listrik setiap bulan} &= 30 \text{ hari} \times 7.526,62 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam} \\ &= 2.709.583,93 \text{ Watt} \\ &= 2.709,58 \text{ KWH} \end{aligned}$$

Rekapitulasi kebutuhan listrik untuk penerangan perusahaan dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Kebutuhan Listrik/Tahun

No	Pemakaian Listrik Total	KWH/Tahun
1	Mesin Produksi	36.503.913,6
2	Ruang Produksi	166.460,16
3	Ruang Penunjang Produksi	44.017,8
4	Ruang Non Produksi	73.466,16
5	Fasilitas Pabrik	26.410,32
6	Lingkungan Pabrik	2.709,58
7	Alat Penunjang Produksi	75.545,3
8	Pengolahan Limbah	4.716
	Total	36.897.238,92

Biaya Listrik

Kebutuhan listrik per tahun = 36.897.238,92 KWH

Kebutuhan listrik per hari = $\frac{36.897.238,92 \text{ KWH}}{360 \text{ hari}}$

= 102.492,3 KWH/hari

Kebutuhan listrik per jam = $\frac{102.492,3 \text{ KWH}}{24 \text{ jam}}$

= 4.270,51 KWH/jam

Dan total biaya untuk kebutuhan listrik tersebut dengan biaya :

1 KWH = Rp 750,00

= 36.897.238,92 KWH/tahun x Rp 750,00

= Rp. 27.672.929.190,00 /tahun

= Rp. 2.306.077.433,00/bulan

4.4.5.5. Generator Cadangan

Generator cadangan berfungsi sebagai cadangan tenaga listrik apabila sewaktu-waktu sumber listrik dari PLN padam, sehingga proses produksi dapat terus berjalan tanpa mengalami penghentian. Spesifikasi dari generator adalah sebagai berikut:

- a) Merk = Caterpillar
- b) Jenis = Generator Diesel
- c) Jumlah Generator = 1 buah
- d) Daya Output = 450 KW
- e) Effisiensi = 85 %
- f) Jenis Bahan Bakar = Solar
- g) Nilai Pembakaran = 8.700 Kkal/Kg
- h) Berat Jenis = 0,870 Kg/l



Generator cadangan dengan daya output sebesar 450 KW diprioritaskan untuk menghidupkan bagian-bagian yang penting dan berkaitan dengan proses produksi bila listrik dari PLN padam. Bagian-bagian itu adalah :

Mesin Produksi	= 36.503.913,6
Ruang Produksi	= 166.460,16
Ruang Penunjang Produksi	= 44.017,8

Tugas Akhir

Ruang Non Produksi	= 73.466,16
Fasilitas Pabrik	= 26.410,32
Lingkungan Pabrik	= 2.709,58
Alat Penunjang Produksi	= 75.545,3
Pengolahan Limbah	= 4.716
Total	= 36.897.238,92
	= $\frac{36.897.238,92 \text{ KWH}}{360 \text{ hari}}$
	= 102.492,3 KWH/hari
	= 4.270,51 KWH/jam

$$\begin{aligned}
 \text{- Daya input generator} &= \frac{\text{Daya Output Generator}}{\text{Effisiensi}} \\
 &= \frac{450}{0,85} \\
 &= 529,412 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ KW} = 860 \text{ Kcal}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Daya input generator/hari} &= 529,412 \text{ KW} \times 860 \text{ Kcal/KW} \\
 &= 455.294,32 \text{ Kcal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Kebutuhan bahan bakar dalam Kg/hari} &= \frac{\text{Daya Input Generator}}{\text{Nilai Pembakaran Solar}} \\
 &= \frac{455.294,32 \text{ Kcal}}{8.700 \text{ Kcal / Kg}} \\
 &= 52,33 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

-
- Kebutuhan bahan bakar dalam l/hari :

$$= \frac{\text{Kebutuhan Solar (kg)}}{\text{Berat Jenis Solar}}$$

$$= \frac{52,33 \text{ Kg}}{0,870 \text{ Kg/l}}$$

$$= 60,15 \text{ liter}$$

- Diperkirakan listrik dari PLN padam 10 jam tiap bulan, sehingga kebutuhan solar untuk generator cadangan per bulan adalah :

$$= 10 \text{ jam/bulan} \times 60,15 \text{ liter} = 601 \text{ liter/bulan}$$

Harga solar per liter = Rp 6.000; (untuk industri)

- Total biaya generator cadangan/bulan adalah :

$$= \text{Rp } 6.000; \times 601 \text{ liter/bulan}$$

$$= \text{Rp } 3.606.000/\text{bulan}$$

$$= \text{Rp } 43.272.000/\text{tahun}$$

4.4.5.6. Kebutuhan Solar untuk Transportasi Kendaraan

- a. Kebutuhan solar untuk bahan bakar mobil kantor diasumsikan 25 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 2 buah mobil kantor.

$$\text{Kebutuhan bahan bakar solar} = 2 \text{ buah} \times 25 \text{ liter/hari}$$

$$= 50 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 1500 \text{ liter/bulan}$$

Harga solar Rp. 4.300;/liter (langsung ke SPBU)

$$= 1.500 \text{ liter} \times \text{Rp } 4.300;$$

$$= \text{Rp } 6.450.000;$$

- b. Kebutuhan solar untuk bahan bakar mobil box diasumsikan 30 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 2 buah mobil box.

Kebutuhan bahan bakar solar = 2 buah x 30 liter/hari

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

$$= 60 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 1.800 \text{ liter/bulan}$$

Harga solar Rp. 4.300;/liter (langsung ke SPBU)

$$= 1.800 \text{ liter} \times \text{Rp } 4.300;$$

$$= \text{Rp } 7.740.000;$$

- c. Kebutuhan solar untuk bahan bakar forklift diasumsikan 10 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 2 buah forklift.

Kebutuhan bahan bakar solar = 2 buah x 10 liter/hari

$$= 20 \text{ liter/hari}$$

$$= 20 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari}$$

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

Harga solar Rp. 4.300;/liter (langsung ke SPBU)

$$= 600 \text{ liter} \times \text{Rp } 4.300;$$

$$= \text{Rp } 3.600.000;$$

4.4.5.7 Kebutuhan Bahan Bakar Gas

LPG digunakan pada proses singeing

Asumsi kebutuhan gas/hari = 30 kg

= 900 kg/bulan

4.4.5.8. Kebutuhan Bahan Bakar Furnace (FO)

Adalah bahan bakar untuk boiler

Untuk 3.000 liter menghasilkan 1.506,8 kg uap

Total kebutuhan air/hari = 6.399,88 liter

Sehingga kebutuhan uap/hari = $\frac{6.399,88}{3.000} \times 1.506,8 \text{ kg Uap}$

= 3.214,44 kg uap

Asumsi kebutuhan FO = 69 liter/m³ uap

= 69 liter/1.000 kg uap

Kebutuhan FO/hari = $\frac{69}{1.000} \times 3.214,44$

= 221,80 L

Kebutuhan FO/bulan = 6.639 L

4.4.6 Unit Pengolahan Limbah

Pengolahan limbah merupakan kewajiban yang harus dilakukan oleh setiap pengusaha industri untuk menekan resiko pada buangan sisa produksi. Untuk menentukan cara pengolahan limbah serta memudahkan identifikasi teknologi yang digunakan, maka zat-zat kontaminasi yang ada dalam air sisa industri dapat diklasifikasikan menurut sifat keberadaannya.

Pengolahan air buangan merupakan suatu upaya teknis untuk mengurangi konsentrasi polutan yang terdapat dalam air buangan sehingga aman untuk dibuang ke badan air. Banyak cara dan tingkatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air buangan, akan tetapi pada dasarnya terdapat 3 langkah pada sistem pengolahan air limbah, yaitu :

A. Pengolahan secara fisika

Pengolahan secara fisika meliputi proses ekualisasi, pengendapan, pencampuran, flotasi, penyaringan (fitrasi)serta aerasi.

B. Pengolahan secara kimia

Pengolahan secara kimia meliputi proses netralisasi, pengendapan, koagulasi, penukaran ion, pengaturan ph serta proses oksidasi reduksi.

C. Pengolahan secara biologis

Pengolahan secara biologis dilakukan untuk menguraikan senyawa-senyawa organic menjadi bahan yang sederhana dan mudah diuraikan, proses ini dilakukan dengan memanfaatkan aktifitas mikrooragisme (bakteri, ganggang, protozoa, dan lain-lain)

Sebelum menentukan metode –metode yang digunakan untuk mengolah limbah, perlu diperhatikan beberapa hal berikut :

a) Jenis dan kandungan air buangan

Menentukan karakteristik air limbah sangatlah sulit, hal ini disebabkan urutan proses pada proses pencelupan mulai awal sampai akhir sangat panjang dan menggunakan zat-zat yang bermacam-macam jenis dan sumbernya.

Sumber air buangan pada perancangan pabrik kain poliester-kapas ini dapat digolongkan menjadi 2, yaitu :

1. Air buangan berwarna yang berasal dari proses pencelupan menggunakan zat warna reaktif dan dispersi.
2. Air buangan tidak berwarna yang berasal dari air buangan proses after treatment dan pre treatment serta buangan domestik (MCK, kantin dan lain sebagainya).

b). Parameter air buangan

Untuk mengetahui adanya pencemar dalam air buangan, dapat diketahui dengan melakukan penelitian dilaboratorium. Kemudian dibandingkan dengan parameter yang sudah ditentukan oleh pihak berwenang (SNI atau dirjen lingkungan hidup), maka dapat diketahui seberapa besar tingkat bahaya dari pencemar tersebut. Kadar parameter pencemar dalam air buangan dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.11. Parameter Awal Air Limbah

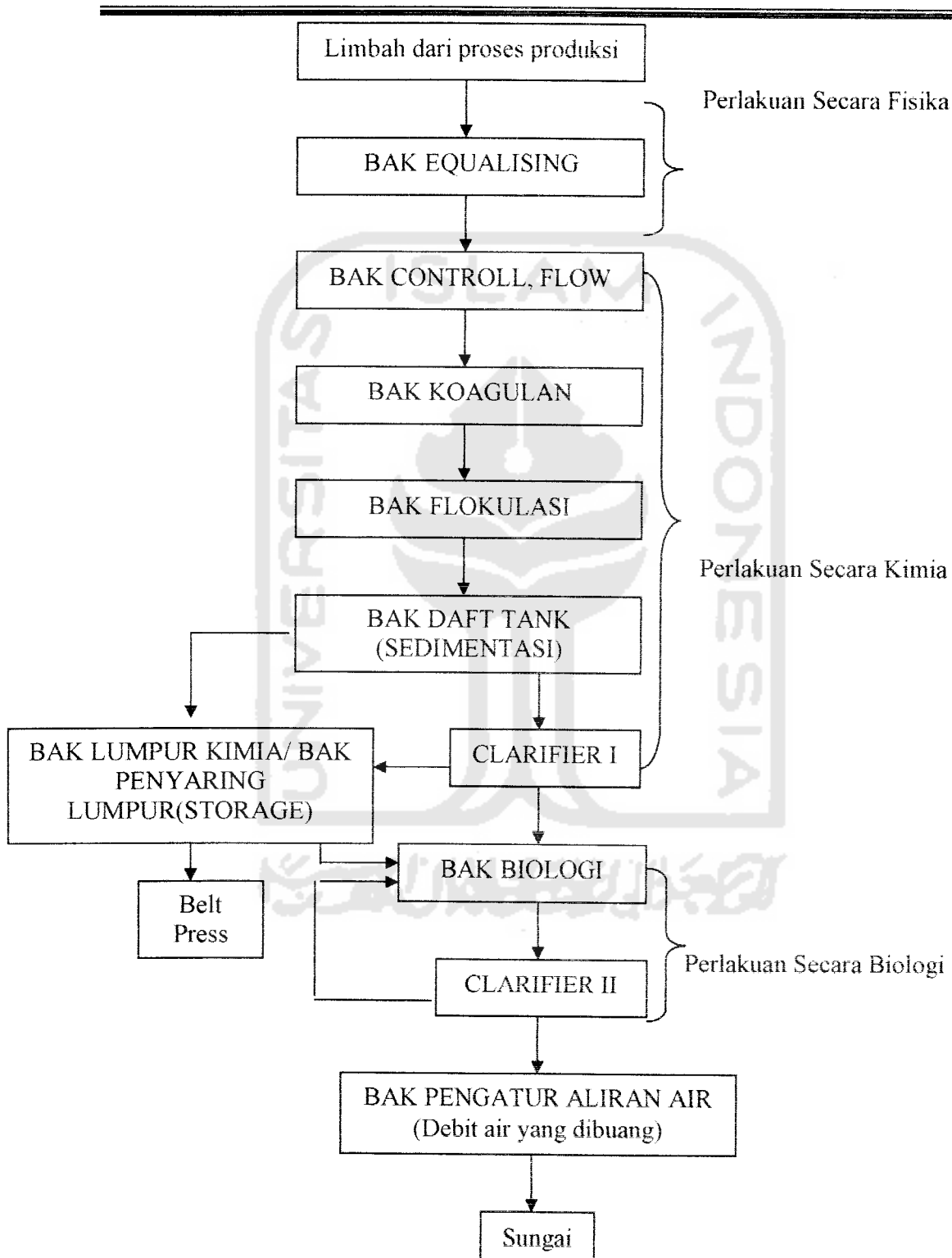
No	Parameter	Satuan	Sisa Produksi	Domestik
1	pH	-	10 – 12	8
2	Padatan tersuspensi	mg/l	250	165
3	COD	mg/l	800	80
4	BOD ₅	mg/l	400	50
5	Suhu	° C	50 – 55	30
6	Debit	M ³ /hari	1.220	4,26

Sumber : Departemen Perindustrian dan Perdagangan

Tabel 4.12. Standard Effluen Berdasarkan Baku Mutu Limbah Cair untuk Tekstil

No	Parameter	Satuan	Standar Effluen
1	pH	-	6 – 9
2	Padatan tersuspensi	mg/l	60
3	COD	mg/l	250
4	BOD ₅	mg/l	85
5	Debit	M ³ /hari	150

Sumber : Departemen Perindustrian dan Perdagangan



4.1. Alur Proses Pengolahan Limbah

4.4.6.1. Proses Pengolahan Limbah Cair

1. Limbah dari proses produksi dialirkan dengan proses overflow ke IPAL dan masuk bak equalising.
 2. Pada bak equalising terjadi pencampuran limbah dan penurunan suhu limbah dengan pengadukan menggunakan *mixer*.
 3. Air limbah dari bak equalising kemudian dialirkan melalui bak pengontrol limbah (*flow control*). Pada bak ini dilakukan pengolahan kimia dengan penambahan zat-zat kimia. Nilai pH limbah dibuat 6 - 9 dengan cara penambahan NaOH. Nilai pH ini merupakan pH agar agen pendegradasi zat warna yang akan ditambahkan dapat bekerja optimal.
 4. Limbah dengan pH 6 - 9 tersebut kemudian dialirkan menuju bak koagulan. Di bak ini diinjeksikan agen pendegradasi zat warna DCA (*Decoloring Agent*) yang berfungsi untuk memecahkan ikatan molekul-molekul zat warna dengan air.
 5. Dari bak koagulan mengalir ke bak flokulan. Pada bak ini polimer FLA 441 diinjeksikan untuk mengikat kembali pecahan zat warna menjadi gumpalan yang mempunyai massa jenis lebih besar dari air sehingga akan mengendap.
 6. Air limbah tersebut kemudian dialirkan ke bak daft tank (sedimentasi) untuk mengendapkan lumpurnya. Bagian bawah bak sedimentasi berbentuk kerucut sehingga lumpur yang diendapkan mudah diambil dengan pompa.
 7. Air limbah dari bak sedimentasi dialirkan menuju ke bak clarifier I untuk mengendapkan lumpur lebih lanjut.
-

-
8. Kemudian air limbahnya dialirkan lagi ke bak biologi untuk diolah secara biologi. Bak biologi ini berisi lumpur aktif (bakteri *pseudomonas*) untuk mengolah limbah secara biologi. Bakteri pada bak ini berfungsi untuk menguraikan zat organik secara aerob yang terkandung dalam limbah. Bak ini dilengkapi dengan 2 buah aerator yang berputar untuk mensuplai kebutuhan O_2 bakteri sehingga dapat berkembang dengan baik. Suplai O_2 berkisar 1,4 g/ml. Apabila suplai O_2 kurang dari 1,4 g/ml maka bakteri akan rusak/mati yang ditandai dengan munculnya buih-buih berwarna hitam pucat di permukaan air dalam jumlah banyak. Sedangkan apabila suplai O_2 terlalu besar dari 1,4 g/ml maka penggunaan daya listrik akan tidak efektif (terjadi pemborosan).
 9. Dari bak biologi, air limbah mengalir ke bak clarifier II untuk mengendapkan lumpur aktif yang terbawa dari bak biologi. Lumpur aktif yang telah mengendap dialirkan kembali ke bak biologi. Air dari bak clarifier II ini merupakan hasil akhir pengolahan limbah yang siap dialirkan ke sungai. Untuk menguji bahwa air hasil pengolahan limbah tersebut siap dibuang ke alam, maka pada bak clarifier II diberi ikan mas, apabila ikan yang rapuh ini dapat bertahan hidup, berarti air hasil pengolahan limbah tersebut aman untuk dialirkan ke sungai.
 10. Sebelum air masuk ke sungai, air dimasukkan ke bak pengatur aliran air untuk mengatur debit air yang di buang ke sungai. Lumpur kimia yang diendapkan di bak sedimentasi dan bak clarifier I dipompa ke bak
-

penyaringan lumpur (*storage*). Pada bak ini, lumpur diendapkan lagi untuk memisahkan airnya. Air dari bak *storage* dialirkan kembali ke bak biologi dengan pompa untuk di proses secara biologi. Sedangkan lumpur yang mengendap di pompa ke mesin *belt press* dengan penambahan polimer agar lumpur lebih kental. Lumpur yang telah di pres akan menjadi lumpur padat. Lumpur padat tersebut ditampung dalam karung dan ditimbun di tempat khusus penimbunan lumpur padat. Apabila mesin *belt press* sedang rusak, maka lumpur dari bak *storage* di keringkan secara alami di bak pasir (*sand bed*).

Kebutuhan Zat Kimia untuk Limbah

Debit limbah diperkirakan $51 \text{ m}^3/\text{hari}$: 51.000 l/hari

-Resep pada bak Equalising:

NaOH: 0.3 ml/l

Maka zat kimia yang dibutuhkan:

NaOH : $0,3 \text{ ml/l}$

Debit = 51 m^3

maka $51.000 \text{ l} \times 0,3 \text{ ml/l} = 15.300 \text{ ml} = 15 \text{ l}$

BD = 1,8

maka $15 \text{ l} \times 1,8 = 27 \text{ Kg/hari}$

- Resep pada bak koagulasi:

DCA (*Decoloring Agent*) : 75 g/m³

Maka zat kimia yang dibutuhkan

DCA (*Decoloring Agent*) = 75 g/m³ x 51 m³ = 2.550 g = 2,55 Kg

- Resep pada bak flokulasi:

Tawas : 1000 g/m³

Polimer FLA 441 : 75 g/m³

Kapur : 350 g/m³

Maka zat kimia yang dibutuhkan:

Tawas = 1000g/m³ x 51 m³ = 51.000 g = 51 Kg

Polimer FLA 441 = 75 g/m³ x 51 m³ = 3.825 g = 3,82 Kg

Kapur = 350 g/m³ x 51 m³ = 17.850 g = 17,9 Kg

Tabel 4.13. Kebutuhan Bahan untuk Pengolahan Limbah

Nama Bahan Baku	Bahan Baku (Kg/Hari)	Bahan Baku (Kg/Tahun)
NaOH	27	9.720
DCA	2,55	918
Tawas	51	18.360
Polimer FLA 441	3,82	1.375,2
Kapur	17,9	6.444

4.4.6.2. Analisa Pengolahan Air Limbah

Air yang keluar dari pabrik, sebelumnya telah dilakukan pengujian laboratorium secara rutin terutama untuk parameter yang sesuai dengan baku mutu limbah cair yaitu debit, TSS, COD, BOD, pH, suhu dan pengujian dilakukan setiap hari oleh laborat pabrik, sehingga limbah pabrik tidak mengganggu media lingkungan penerimanya. Ada beberapa evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui baku mutu yang dihasilkan oleh pabrik sebagai perbandingan dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah sebagai berikut:

Baku Mutu Limbah Cair (BMLC):

TSS	: 60 mg/l
pH	: 6 – 9
COD	: 250 mg/l
BOD	: 85 mg/l
Amoniak	: 8 mg/l

1) Evaluasi TSS (Total Suspended Solid)

TSS adalah jumlah kandungan bahan tersuspensi yang terdapat dalam limbah.

Prosedur :

- Kertas saring dibasahi dengan aquades kemudian dikeringkan dengan oven bersuhu $103^{\circ} - 105^{\circ} \text{C}$ selama 1 jam.
- Kemudian dikeringkan dan ditimbang kertasnya (a).

-
- Ambil 50 atau 100 ml air limbah, saring dengan kertas tersebut.
 - Letakkan kertas saring diatas cawan porselin, kemudian dikeringkan dengan oven bersuhu 103 ° – 105 ° C selama 1 jam.
 - Dinginkan kertas tersebut dan ditimbang (b).

$$\text{Bahan tersuspensi} = \frac{b - a}{ml \text{ sampel}} \times 1000 \text{ mg/l}$$

2) Evaluasi pH

pH adalah derajat keasaman air.

Prosedur:

- Dengan menggunakan pH digital yaitu dengan memasukkan ujung alat pada air yang diuji kemudian dilihat skalanya.
- Dengan menggunakan kertas lakmus dan skalanya yaitu dengan mengambil satu helai kertas lakmus, celupkan dalam sampel, angkat dan diamkan selama 2 – 3 menit. Kemudian dibandingkan dengan warna yang terdapat pada skala.

3) Evaluasi COD (Chemical Oxygen Demand)

Yaitu suatu analisa limbah yang bertujuan untuk mengukur banyaknya oksigen bebas dalam air yang dapat mengoksidasi zat-zat yang tidak steril dalam air buangan.

Prosedur :

- Bersihkan gelas dari bahan kimia/organik.
- Ambil 10 ml sampel encer/pekat, masukkan kedalam refluxing flask, tambahkan 0,2 g HgSO₄ (Mercuri Sulfat).
- Tambahkan 5 ml K₂Cr₂O₇ 0,12 N + 15 ml Ag₂SO₄ atau HgSO₄ pelan-pelan.
- Masukkan 3 butir batu didih, pasang kondensor dan panaskan selama 2 jam.
- Dinginkan, bilas kondensor dengan aquades, encerkan sampel 70 ml dengan aquades.
- Tetesi dengan 3 – 4 tetes indikator PP dan tetesi dengan larutan amonium ferro sulfat 0,125 N (A mol).
- Lakukan titrasi blangko, yaitu mengganti sampel limbah dengan aquades (B mol).

$$\text{COD} = \frac{(B - A) \times N \times 8000}{10}$$

4) Evaluasi BOD (Biological Oxygen Demand)

Yaitu untuk mencari dan mengetahui angka kekurangan oksigen yang terlarut dalam air yang berfungsi untuk mengoksidasi zat organik.

Prinsip analisa BOD adalah dengan menghitung selisih oksigen terlarut dari contoh pada hari pertama dan kelima setelah oksidasi kemudian dibagi dengan reaksi contoh.

$$\text{BOD} = (\text{DO}_0 - \text{DO}_5) \times P$$

Dimana P : Pengenceran

Prosedur Analisa DO (Derajat Orientasi):

- 600 ml aquades ditambah 10 ml sampel air limbah, pengencer MgSO_4 1 cc, FeCl_3 1 cc, CaCl_2 1 cc dan buffer fosfat 1 cc. Diaduk selama 5 menit sehingga homogen.
- Kemudian diambil 300 ml untuk dimasukkan ke dalam botol untuk DO_0 dan 300 ml lainnya juga dimasukkan ke dalam botol BOD kemudian diperam selama 5 hari sebagai DO_5 .
- Tambahkan MnSO_4 1 cc dan iodida azida 1 cc. Dikocok selama 15 kali sampai terbentuk flock besar-besar berwarna coklat. Kemudian ditambah H_2SO_4 pekat, dikocok sampai flock hilang, ditambah 3 tetes indikator amylum.
- Ditetes dengan Na-thio sampai terjadi perubahan warna (A ml).
- Setelah 5 hari pemeraman DO_5 ditetes juga dengan cara yang sama.

$$\text{DO} = \frac{A \times N \times 8000}{\text{ml sampel}}$$

N = Normalitan Na-thio

5) Evaluasi Amoniak

Untuk mengetahui kadar Amoniak yang terkandung dalam air limbah.

Prosedur :

-
- Membuat larutan standard dengan cara melarutkan larutan standard dalam aquades mulai 5 g/l, 10 g/l, 15 g/l dan seterusnya sampai 100 g/l.
 - 5 ml sampel limbah ditambah 1 tetes EDTA, 2 tetes rochel, 1–3 tetes indikator mo, kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai warnanya berubah (A ml).
 - Sampel yang sudah dititrasi, kemudian dibandingkan dengan larutan standard, dicari warnanya yang sama.

4.5 Organisasi Perusahaan

4.5.1. Bentuk Perusahaan

Badan usaha yang akan dibentuk dalam pra rancangan pabrik di industri Dyeing ini, berupa Perseroan Terbatas. Perseroan Terbatas merupakan suatu perserikatan dengan modal tertentu yang dibagi-bagikan dalam beberapa pecahan yang disebut “sero” atau saham, dan setiap anggota mengambil bagian dengan memiliki sehelai saham atau lebih, sedangkan mereka hanya bertanggung jawab atas pinjaman perseroan dengan jumlah yang tersebut dalam sero yang mereka miliki. Oleh karena itu, Perseroan Terbatas membedakan dengan pasti harta pemilik saham dan harta perseroan. Disebabkan ketentuan itulah maka perseroan itu adalah badan hukum.

Alasan dipilihnya Perseroan Terbatas adalah sebagai berikut :

- 1) Modal yang lebih besar dapat terkumpul dengan cara yang lebih mudah, karena modal sahamnya dibagi-bagi dalam pecahan kecil, penampung dan investor kecil dapat menggunakan kesempatannya untuk turut serta sebagai pemegang saham.
 - 2) Calon pembeli saham akan tertarik untuk membeli saham karena resikonya terbatas pada jumlah modal yang disertakan. Oleh karena saham dari perusahaan yang “memasyarakat” (*Go-Publik*) itu dapat dijual belikan di bursa saham, sehingga orang dapat dengan mudah menjual saham yang dibelinya. Dengan cara itu ia lepas kembali dari resiko yang dirasakan menjadi lebih besar.
 - 3) Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki, karena kecuali dapat menerbitkan saham, perseroan itu dapat pula menerbitkan obligasi yang merupakan surat tanda utang yang pada suatu saat dapat dijual.
 - 4) Para pemilik dan para pemimpin perusahaan dengan pasti dipisahkan fungsinya. Umur perusahaan tidak berhubungan atau tidak bergantung pada umur para pemimpin perusahaan.
 - 5) Kesenambungan badan usaha lebih terjamin karena adanya kemungkinan bagi saham yang diterbitkannya berpindah tangan. Lagi pula tidak adanya seorang pemilik tidak akan mempengaruhi stabilitas badan usaha, karena itulah (berbeda dengan koperasi) orang menyebut Perseroan Terbatas sebagai konsentrasi modal bukan konsentrasi orang-orang.
-

4.5.2. Struktur Organisasi

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

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

Pembagian kerja merupakan suatu hal yang terpenting dalam suatu organisasi perusahaan, karena dengan pembagian kerja diharapkan produktifitas dan efisiensi kerja meningkat. Dalam pra rancangan pabrik yang kami rencanakan, struktur organisasi merupakan kerangka kerja yang menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya, serta menunjukkan jenjang kedudukan dan tanggung jawab dalam organisasi perusahaan. Struktur organisasi secara lengkap disajikan pada gambar pada halaman berikutnya.

Karena perusahaan ini merupakan perusahaan terbuka yang berbentuk Perseroan Terbatas, maka organisasi perusahaan ini dipimpin oleh suatu dewan direksi yang diangkat oleh Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Sistem pengawasan dewan direksi dilakukan oleh dewan komisaris yang dipilih berdasarkan

RUPS. Dewan komisaris terdiri dari satu komisaris utama dan dibantu komisaris anggota. Struktur dewan direksi yang dipilih dan diangkat melalui RUPS adalah direktur utama.

Pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing bagian adalah sebagai berikut :

1. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk keperluan pendirian dan berjalannya operasional perusahaan. Pemilik modal adalah pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi perusahaan yang berbentuk perseroan terbatas adalah Rapat Umum Pemegang Saham (RSUP).

Adapun pada RSUP keputusan yang diambil adalah :

- Mengangkat dan memperhentikan Dewan Komisaris.
- Mengangkat dan memperhentikan Direktur Utama.
- Mengesahkan hasil-hasil usaha dan rencana perhitungan untung atau rugi tahunan perusahaan.

2. Dewan Komisaris

Tugas dan Wewenang :

- Pemegang saham dan penentu kebijakan perusahaan
- Mengatur dan mengkoordinasi kepentingan para pemegang saham sesuai dengan ketentuan yang digariskan dalam anggaran dasar perusahaan.

- Memberikan penilaian dan mewakili pemegang saham atas perusahaan.

3. Direktur Utama

Tugas :

- Menentukan kebijakan mikro perusahaan.
- Membuat peraturan yang mengatur jalannya perusahaan.
- Mengendalikan semua sistem produksi perusahaan.
- Mengangkat dan memberhentikan seluruh staf dan karyawan di bawahnya.

4. Manager Administrasi Umum dan Keuangan

Tugas dan Wewenang :

- Bertanggung jawab terhadap direktur utama dan perusahaan dalam bagian administrasi umum, personalia, humas, keamanan serta perusahaan.
- Memberi pedoman kepada bawahan, menetapkan kebijaksanaan dan mengkoordinir kerja bawahannya.
- Mengatur penerimaan dan pemberhentian karyawan.
- Mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kesejahteraan karyawan.

Manager administrasi umum dan keuangan membawahi,

a) Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

Yang membawahi tugas dan wewenang :

- Bertanggung jawab terhadap manager administrasi dan keuangan dalam hal pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan perusahaan.

-
- Memberikan arahan dan kebijakan kepada bawahannya dalam melaksanakan tugasnya.
 - Melaksanakan absensi karyawan keuangan.
 - Melakukan control perapian dan kebersihan ruangan kerja.

Kabag. Administrasi dan keuangan membawahi,

a. Karyawan (staf) keuangan

- Bertanggungjawab kepada bagian administrasi dan keuangan dalam pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan.

b) Kepala Bagian Personalia

Yang membawahi tugas dan wewenang :

- Merencanakan, mengawasi dan melaksanakan kebijaksanaan perusahaan yang berkenaan dengan pengarahan, penempatan pegawai, sistem penggajian serta tunjangan kesejahteraan pegawai, promosi, pemindahan dan pemberhentian pegawai.
- Menyelesaikan keluhan kesah karyawan dengan baik dan tuntas, sesuai dengan peraturan- peraturan perusahaan supaya semangat kerja karyawan tetap tinggi.
- Mengadakan balai latihan bagi pegawai baru maupun pegawai lama yang dipromosikan jabatannya.

Kabag. personalia membawahi,

1. Bagian Kesejahteraan dan Training
 2. Dokter
-

-
3. Perawat
 4. Cleaning Service

Tugas :

- Membersihkan ruangan produksi.
- Membersihkan ruang-ruang penunjang produksi, seperti ; ruang staf dan direksi.
- Mengatur barang-barang produksi, alat kerja dan alat angkut.
- Merawat, mengumpulkan dan mengatur barang-barang yang masih berharga.

5. Karyawan Dapur
6. Sopir

c) Kepala Bagian Humas dan keamanan

- Melakukan hubungan-hubungan dan interaksi dengan instansi lain, pegawai dan masyarakat sekitar.
- Menjaga keamanan di lingkungan kerja dan sekitar pabrik
- Membagi dan mengatur anggota keamanan dalam menjalankan tugasnya.
- Kepala Bagian Keamanan bertanggung jawab atas keamanan dan beranggotakan : Satpam

d) Kepala Bagian Pemasaran

Yang membawahi tugas dan wewenang :

- Merencanakan, mengatur dan mengawasi pelaksanaan program pemasaran yang telah disetujui Direktur Utama.
-

-
- Mengikuti perkembangan pasar terutama terhadap barang- barang perusahaan dan pada umumnya terhadap barang- barang sejenis dari para kompetitor perusahaan.

5. Manager Produksi

Yang membawahi tugas dan wewenang :

- Mengusahakan agar barang-barang yang dibutuhkan oleh berbagai unit organisasi perusahaan dapat diadakan dengan cara pembelian, dimana pertimbangan yang digunakan adalah pelayanan yang baik, harga murah, kualitas tinggi dari para suplier.
- Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan pembelian perusahaan, termasuk pemberian upah terhadap pihak luar atas jasa-jasanya didalam penyempurnaan barang-barang perusahaan hingga bermanfaat untuk bidang pemasaran sesuai dengan kebijaksanaan yang telah ditetapkan.
- Menentukan standar kualitas produk dan mengatur segala kepentingan proses produksi dari bahan baku sampai hasil produk.
- Menentukan pola perencanaan proses produksi secara mikro.
- Memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada pimpinan perusahaan.
- Membawahi bagian *Quality Controll*.
- Melakukan pengujian bahan baku, bahan yang sedang dalam proses, dan bahan jadi.

Manager Produksi membawahi,

a) Kepala Bagian Penerimaan, Penyimpanan dan Gudang

Tugas dan wewenang :

- Mengatur dan mencatat keluar masuknya barang.
- Mengatur transportasi perpindahan barang.
- Membuat analisa kebutuhan bahan baku yang harus dipersiapkan.
- Melakukan segala aktivitas penyimpanan barang baik yang berupa bahan baku maupun suku cadang.

b) Kepala Bagian Produksi dan Pengendalian Kualitas

Tugas dan wewenang :

- Melakukan testing bahan baik bahan baku, bahan pembantu maupun bahan jadi.
- Mengendalikan sistem quality control pada semua bagian.
- Memberikan pemahaman kepada setiap operator mengenai quality control.
- Menciptakan sistem quality control pada semua bagian dengan mengacu pada ISO dan SNI yang ada.

Kepala Bagian Produksi dan Pengendalian Kualitas membawahi :

1) Kepala shift

Tugas dan wewenang :

- Mengatur pekerjaan dan karyawan bawahannya.
 - Mengatur perubahan pergantian shift bagi operator.
-

-
- Bertanggung jawab tentang disiplin bawahannya.
 - Melaksanakan rencana kerja sesuai dengan kebutuhan.
 - Bekerja sama dengan masing-masing bagian dan antar shift.
 - Mengadakan pengecekan rutin terhadap produksi.
 - Membuat laporan kerja setiap akhir shift.
 - Melaksanakan perintah atasan dan mematuhi perintah perusahaan.

2) Ketua Regu

Tugas dan wewenang :

- Mengatur pekerjaan dan karyawan bawahannya.
- Bertanggung jawab tentang disiplin bawahannya.
- Melaksanakan rencana kerja sesuai dengan kebutuhan.
- Bekerja sama dengan masing- masing bagian dan antar shift.
- Mengadakan pengecekan rutin terhadap produksi.
- Membuat laporan kerja setiap akhir shift.
- Melaksanakan perintah atasan dan mematuhi perintah perusahaan.

3) Operator Mesin

Tugas dan wewenang :

- Bertanggung jawab pada mesin yang dioperasikan.
 - Melaporkan kepada kepala regu bila mesin ada ketidak beresan.
-

-
- Bertanggung jawab terhadap kualitas produksi.
 - Menjaga kerapian dan kebersihan lingkungan kerja.
 - Membuat laporan hasil kerja kepada ketua regu.
 - Mengadakan kerja sama dengan operator lain.
- 4) Karyawan QA
- 5) Karyawan Laboratorium
- c) Kepala Bagian Maintenance, Utilitas, dan Bengkel
- Tugas dan wewenang :
- Penanganan masalah utilitas dan maintenance
 - Perawatan masalah mesin produksi dan mesin pendukung dan pengadaan suku cadang.
 - Mengawasi dan mengatur pekerjaan maintainan.
 - Perawatan dan pengawasan sistem kelistrikan dan instalasinya.
 - Pengadaan *spare part* dan pekerjaan maintainan.
 - Menangani kerusakan, perbaikan listrik, air, gas dan utilitas lainnya.
 - Mengontrol kebutuhan listrik, air, gas dan utilitas lainnya.
- Kepala Bagian Maintenance, Utilitas, dan Bengkel membawahi :
1. Karyawan Maintenance
- Tugas dan wewenang :
- Merawat dan memperbaiki mesin produksi bila terjadi kerusakan.
-

- Mengadakan pengawasan terhadap jalannya mesin produksi.
- Mengadakan service baik harian, mingguan, bulanan dan tahunan.
- Melaksanakan perintah atasan dan mematuhi peraturan perusahaan

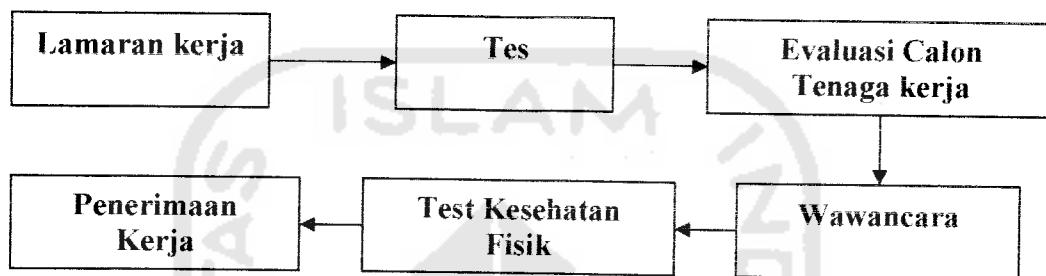
4.5.3. Rekrutmen Karyawan

Untuk meningkatkan kestabilan produksi perusahaan ini mempekerjakan karyawan yang berpendidikan dan tingkat pendidikan disesuaikan dengan jabatan.

Tabel 4.14. Jenjang Jabatan Karyawan Berdasarkan Tingkat Pendidikan

no	Spesifikasi Jabatan	Pendidikan	Jumlah
1	Presiden Direktur	S1-S3 Profesional pengalaman min. 2 tahun	1
2	Sekretaris Direktur	S1, Ekonomi pengalaman min 2 tahun	1
3	Direktur Utama	S1-S2 Tekstil/profesional min.2 tahun	1
4	Manager	S1-S2 Tekstil/profesional	2
5	Kabag	S1 Ekonomi/Tekstil pengalaman min.2 tahun	7
6	Pengawas Humas	D3-S1 Testil	1
7	Pengawas Dyeing	D3-S1 Tekstil	3
8	Pengawas Maintance	D3-S1 Tekstil/Mesin	1
9	Staf Keuangan & Adm	D3-S1 Ekonomi	3
10	Staf Personalia	D3 Managemen	3
11	Staf Pemasaran & Pengadaan	D3 Managemen	2
12	Staf Humas	D3 Managemen	2
13	Staf Pengendalian & Pengembangan	D3 Tekstil	2
14	Operator Dyeing & Preparation	D3 Tekstil	58
15	Karyawan Maintance	D3 Tekstil/Mesin	4
16	Kepala Shift	D3 Tekstil	9
17	Kepala Regu	D3 Tekstil	21
18	Laboran	D3-S1 Tekstil	5
19	Perawat	D3 Perawat	2
20	Satpam	SLTA	10
21	Cleaning Service	Minimal SLTP	8
22	Sopir	Minimal SLTA	4
23	Kantin & Koperasi	Minimal SLTP	10
	Total		160

Prosedur rekrutmen karyawan pada perancangan pabrik dilakukan dengan tahapan proses sebagai berikut:



Gambar 4.4: Flow chart rekrutmen karyawan pabrik

4.5.4. Riset dan Pengembangan Perusahaan

Perusahaan ini terdapat seksi riset dan pengembangan perusahaan yang bertugas memberikan kontribusi yang tepat guna pengembangan dan kemajuan perusahaan. Adapun riset dan pengembangan yang dilakukan departemen ini adalah terlepas dari kontrak dengan buyer, perusahaan yang diharapkan memiliki produk yang dapat diandalkan dimasa yang akan datang. Hal ini dilakukan oleh bagian riset dan pengembangan dengan jalan :

- Riset pasar dan pesaing

Dengan melakukan pemantauan terhadap pasar secara kontinyu diharapkan dapat mengetahui kondisi pasar, sekarang maupun peramalan kondisi dimasa mendatang. Selain kondisi pasar, pemantauan terhadap perusahaan lain juga dilakukan secara kontinyu agar dapat lebih unggul dalam mencari konsumen.

- Riset dan pengembangan produk

Dari survey pasar dan perusahaan saingan diharapkan dapat menciptakan produk yang lebih unggul dan dapat diterima oleh konsumen secara umum.

Riset dan pengembangan produk meliputi desain produk, jenis produk dan jumlah produk yang akan diproduksi.

Riset dan pengembangan perusahaan walaupun secara teoritis tanggung jawab terbesar berada pada bagian ini, tetapi sebagai suatu perusahaan yang mana setiap perusahaan harus dapat bekerjasama dan membantu demi kemajuan perusahaan. Hubungan ini dapat dilakukan baik antara direktur utama dengan bagian ini ataupun antara bagian riset dengan bagian yang lainnya sebagai contoh direktur utama dan bagian lain memberikan informasi kepada bagian riset dan bagian riset memberikan masukan kepada direktur utama ataupun manajer lain misalnya dalam hal training yang diperlukan

4.5.5. Sistem Kepegawaian

Suatu perusahaan dapat berkembang dengan baik jika didukung oleh beberapa faktor, dan salah satu faktor yang mendukung perkembangan perusahaan adalah jasa karyawan, maka dari itu loyalitas dan kedisiplinan karyawan harus dijaga dan dikembangkan. Untuk itu harus dijaga hubungan karyawan dengan perusahaan, karena hubungan yang harmonis akan menimbulkan semangat kerja dan dapat

meningkatkan produktifitas kerjanya, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktifitas perusahaan.

Hubungan itu dapat terealisasi dengan baik jika adanya komunikasi serta fasilitas-fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan. Salah satu contoh nyata adalah system penggajian atau pengupahan yang sesuai dengan Upah Minimum Regional (UMR) sehingga kesejahteraan dapat ditingkatkan.

4.5.5.1. Status Karyawan dan Sistem Upah

Sistem upah karyawan perusahaan ini berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian.

Menurut statusnya karyawan perusahaan ini dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

1) Karyawan Tetap

Karyawan tetap adalah karyawan yang diangkat dan diperhentikan dengan Surat Keputusan (SK) Direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.

2) Karyawan Harian

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diperhentikan Direksi tanpa SK Direksi dan mendapat upah harian yang dibayar pada tiap akhir pekan.

3) Karyawan Borongan

Karyawan Borongan adalah karyawan yang digunakan oleh perusahaan bila diperlukan saja, sistem upah yang diterima berupa upah borongan untuk suatu pekerjaan.

4.5.5.2. Jam Kerja Karyawan

Pabrik pencelupan kain kapas ini akan direncanakan beroperasi setiap hari, dengan jam kerja efektif selama 24 jam/hari. Adapun karyawan yang bekerja dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

a. Karyawan non shift (staf)

Staf adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan non shift adalah direktur, sekretaris, kepala departemen, kepala bagian, beserta staf yang ada dikantor. Karyawan non shift dalam seminggu bekerja selama enam hari, dengan pembagian kerja sebagai berikut :

- = Hari Senin – Jumat : Jam 08.00 – 16.00 WIB
- = Hari Sabtu : Jam 08.00 – 12.00 WIB
- = Waktu istirahat setiap jam kerja : Jam 12.00 – 13.00 WIB
- = Waktu istirahat hari Jumat : Jam 11.30 – 13.00 WIB

b. Karyawan shift

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan

dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Karyawan shift dibagi menjadi 3 group (Group A, Group B, Group C) yang bekerja dalam 3 shift.

Pembagian jam kerja shift sebagai berikut :

- = Shift I : Jam 06.00 – 14.00 WIB
- = Shift II : Jam 14.00 – 22.00 WIB
- = Shift III : Jam 22.00 – 06.00 WIB

Adapun pengaturan kerja setiap group, yaitu masing-masing group bekerja selama tiga hari pada jam kerja yang sama. Kemudian pada hari berikutnya bergeser pada jam kerja berikutnya. Setiap group mendapat libur satu hari setelah mereka bekerja selama tiga shift kerja yang berbeda secara berturut-turut.

Tabel 4.15. Pengaturan Jadwal Kerja Group

Hari	Shift I	Shift II	Shift III
1	A	B	C
2	A	B	C
3	A	B	C
4	B	C	A
5	B	C	A
6	B	C	A
7	C	A	B
8	C	A	B
9	C	A	B

4.5.6. Kesejahteraan Karyawan

Untuk memotivasi karyawan agar kegiatan yang ada di perusahaan dapat berjalan dengan lancar, maka karyawan perusahaan harus terjamin kesejahteraannya.

Adapun fasilitas yang diberikan perusahaan adalah :

a. Poliklinik

Dalam meningkatkan efisiensi produksi, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kesehatan karyawan. Untuk itu disediakan fasilitas poliklinik yang ditangani oleh perawat.

b. Pakaian Kerja

Untuk menghindari kesenjangan antar karyawan, perusahaan memberikan pakaian kerja. Baik karyawan kantor maupun operator.

c. Makan dan Minum

Perusahaan menyediakan makan dan minum untuk karyawan yang dikelola oleh kantin karyawan.

d. Tunjangan Hari Raya (THR)

Tunjangan ini diberikan setiap tahun, yaitu menjelang hari Raya Idul Fitri dan besarnya tunjangan tersebut sebesar satu kali gaji setiap bulan.

e. Jamsostek

Merupakan asuransi pertanggungan jiwa dan kecelakaan, serta tunjangan hari tua.

f. Masjid dan Kegiatan Kerohanian

Untuk meningkatkan mental/rohani, dibangun tempat ibadah berupa masjid.

g. Hak Cuti

- Cuti Tahunan

Diberikan pada karyawan selama 12 hari kerja selama setahun.

- Cuti Massal

Setiap tahun diberikan cuti massal untuk karyawan bertepatan dengan Hari Raya Idul Fitri selama 4 hari kerja.

- Cuti Hamil

Wanita yang akan melahirkan berhak cuti selama 3 bulan, selama cuti hamil gaji tetap dibayar dengan ketentuan jarak kelahiran anak pertama dan anak kedua minimal 2 tahun.

4.5.7. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

4.5.7.1. Faktor Yang Berpengaruh

1. Sifat dari pekerjaan.
2. Sikap dari pekerja.
3. Pemerintah.
4. Serikat pekerja.
5. Tujuan dari manajemen (apakah mengutamakan Safety First atau Profit Oriented).
6. Kondisi ekonomi.

4.5.7.2. Bahaya Terhadap Kesehatan

1. Aspek lingkungan pekerjaan.
2. Bersifat kumulatif.
3. Berakibat kemunduran kesehatan.

4.5.7.3. Bahaya Terhadap Keselamatan

Bahaya keselamatan adalah bahaya yang bersifat mendadak.

1. Aspek dari lingkungan pekerjaan.
2. Berpotensi terjadinya kecelakaan secara cepat.
3. Kadang-kadang bersifat fatal.

4.5.7.4. Hal-hal yang Menimbulkan Kecelakaan

1. Faktor lingkungan.
2. Faktor manusia.

Tidak menggunakan alat pengaman.

3. Kombinasi faktor lingkungan dan manusia.

4.5.7.5. Pendekatan Meningkatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

- Prevensi dan Disain
 - a. Mempelajari faktor manusia.
 - b. Dicari hal-hal yang mempermudah pekerjaan.
 - c. Memperlakukan faktor pendukung.
-

-
- Inspeksi dan Riset
 - a. Aturan tentang alat yang digunakan.
 - b. Apakah ada bahaya potensial.
 - c. Riset terhadap kecelakaan.
 - Training dan Motivasi
 - a. Program orientasi.
 - b. Simulasi kecelakaan.
 - c. Lomba dan komunikasi.

4.5.7.6. Kewajiban dan Hak Pekerja

1. Memberikan keterangan yang benar bila diminta oleh tenaga pegawai pengawas dan ahli keselamatan.
2. Memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan.
3. Memenuhi dan mentaati semua syarat-syarat K3 yang diwajibkan.
4. Meminta pada pengurus agar dilaksanakan semua syarat K3 yang diwajibkan.
5. Menyatakan keberatan kerja pada pekerjaan dimana syarat K3 tidak terpenuhi.

4.6 Evaluasi Ekonomi

4.6.1. Modal Investasi

Modal investasi adalah modal yang tertanam pada perusahaan dan digunakan untuk membangun fasilitas-fasilitasnya. Modal investasi terdiri dari tanah dan bangunan, mesin-mesin produksi, utilitas dan mesin pembantu, instalasi dan pemasangan, transportasi, inventaris, notaris dan perijinan serta training karyawan, seperti yang tertera pada tabel 4.15 sampai 4.20 dan rekapitulasi modal investasi dapat dilihat pada tabel 4.21

1. Tanah dan Bangunan

Tabel 4.16. Harga tanah dan bangunan

No	Keterangan	Luas (m ²)	Harga/satuan (Rp)	Total harga (Rp)
1	Tanah	13.500	400.000	5.400.000.000
2	Bangunan	7.625	750.000	5.718.750.000
3	Jalan + taman	5.875	100.000	587.500.000
4	IPAL	1000	500.000	500.000.000
	Total			12.206.250.000

2. Mesin-mesin Produksi

Tabel 4.17. Mesin-mesin produksi

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/unit (Rp)	Total (Rp)
1	Mesin gas Singeing dan Desizing	1	950.000.000	950.000.000
2	Mesin Scouring & Bleaching	1	1.450.000.000	1.450.000.000
3	Mesin Merserisasi	1	1.000.000.000	1.000.000.000
4	Mesin Washing	1	1.000.000.000	1.000.000.000
5	Mesin Dyeing	1	1.500.000.000	1.500.000.000

Tugas Akhir

6	Mesin Stenter	1	1.300.000.000	1.300.000.000
7	Mesin Inspecting	2	30.000.000	60.000.000
8	Mesin Packing	1	20.000.000	20.000.000
Total				7.280.000.000

3. Transportasi

Tabel 4.18. Harga Alat Transportasi

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/Alat (Rp)	Total (Rp)
1	Mobil Dinas	2	80.000.000	160.000.000
2	Mobil Box	2	150.000.000	300.000.000
3	Forklit	2	40.000.000	80.000.000
4	Kereta Dorong	16	350.000	5.600.000
Total				545.600.000

4. Utility

Tabel 4.19. Biaya utilitas dan mesin pembantu

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/Alat (Rp)	Total (Rp)
1	Pompa Air	1	600.000	600.000
2	Mixer	3	500.000	1.500.000
3	Pompa untuk Proses Limbah	1	500.000	500.000
4	Generator	1	150.000.000	150.000.000
5	Lampu TL 40 Watt	100	40.000	4.000.000
6	Lampu Mercury 250 Watt	30	250.000	7500000

Pra Rancangan Pabrik Pencelupan Kain Poliester-Kapas (T/C) Menggunakan Zat Warna Reaktif-Dispersi Dengan Kapasitas 21.400.000 Yard/Tahun

7	Hydran	8	10.000.000	80.000.000
8	AC	9	4.000.000	36.000.000
9	Kipas Angin	36	200.000	7.200.000
10	Peralatan Laboratorium	1	300.000.000	300.000.000
11	Boiler	1	150.000.000	150.000.000
	Total			736.700.600

5. Inventaris

Tabel 4.20 Biaya Inventaris

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/Alat (Rp)	Total (Rp)
1	Komputer dan Printer	7	4.000.000	28.000.000
2	Peralatan Tulis		1.500.000	1.500.000
3	Perlengkapan Satpam		3.000.000	3.000.000
4	Perlengkapan Dapur		15.000.000	15.000.000
5	Mebel		25.000.000	25.000.000
6	Peralatan Poliklinik		10.000.000	10.000.000
	Total			82.500.000

6. Instalasi dan Pemasangan

Tabel 4.21. Biaya instalasi dan pemasangan

No	Keterangan	Total (Rp)
1	Pemasangan Instalasi Listrik	150.000.000
2	Pemasangan Instalasi Air Serta Pipa	50.000.000
3	Pemasangan Instalasi Telepon	15.000.000
4	Pemasangan Instalasi Limbah	50.000.000
	Total	265.000.000

7. Notaris dan Perijinan = Rp 30.000.000;

8. Training Karyawan = Rp 15.000.000;

Tabel 4.22. Rekapitulasi modal tetap

No	Jenis Modal Tetap	Jumlah (Rp)
1	Tanah dan Bangunan	12.206.250.000
2	mesin-msein produksi	7.280.000.000
3	Transportasi	545.600.000
4	Utility	736.700.600
5	Inventaris	82.500.000
6	Instalasi dan Pemasangan	265.000.000
7	Notaris dan Perijinan	30.000.000
8	Training Karyawan	15.000.000
	Total	21.161.050.600

4.6.1. Modal Kerja

4.6.2.1. Bahan Baku

- Bahan Baku Kain

Diketahui :

Kebutuhan bahan baku kain 1 tahun = 21.400.000 yard

Satu tahun hari kerja = 360 hari

Untuk kain pancingan + persiapan kesalahan = 500 yard/tahun

Total kebutuhan bahan baku

= 21.400.000 yard/tahun + 500 yard/tahun

= 21.900.000 yard/tahun

Untuk harga per yard bahan baku sebesar = Rp 10.000,00 /yard sehingga

biaya yang dikeluarkan untuk 1 tahun

= Rp 10.000,00 /yard x 21.900.000 yard/tahun

= **Rp 219.000.000.000/tahun**

- Biaya Bahan Baku Zat Kimia

Table 4.23 Biaya Bahan Baku Zat Kimia

Nama Bahan Baku	Bahan Baku (Kg/Tahun)	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
Kieralon CD	115,2	31.950	3.680.640
Lusynron Red	68,4	21.600	1.477.440
Lusynton ex	208,8	21.600	4.510.080

TinozymL-40	277,2	7.480	2.073.456
NaOH (38° Be)	1036,8	640	663.552
Kieralon	54	31.950	1.725.300
H ₂ O ₂	691,2	4.650	3.214.080
Stabigen	93,6	3.000	280.800
NaOH (25 ⁰ Be)	691,2	640	442.368
Sindipersi	93,6	4.000	374.400
Invadin	183,6	2.000	367.200
CH ₃ COOH	46,8	6.695	313.326
Cotoclarine OK	136,8	6.500	889.200
Procion M	1.152	74.800	86.169.600
Fast Yellow A Liquid	1.152	74.800	86.169.600
Primasol F.CAM	230,4	13.557	3.133.440
Ludigol	46,8	5.400	252.720
Lenetol WLF 125	115,2	13.557	1.566.720
Total			197.303.922

$$\begin{aligned}
 \text{Total Bahan Baku} &= \text{Bahan Baku Kain} + \text{Bahan Kimia} \\
 &= \text{Rp } 219.000.000.000 + \text{Rp } 197.303.922 \\
 &= \text{Rp } 219.197.000.000/\text{tahun} \\
 &= \text{Rp } 18.266.441.994/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

4.6.2.2. Zat Kimia untuk Pengolahan Limbah

Tabel 4.24 Biaya Bahan Baku Zat Kimia Pengolah Limbah

No	Jenis Material	Jumlah (Kg/Tahun)	Harga/Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	NaOH	9.720	600	5.832.000
2	DCA	916	12.500	11.450.000
3	Tawas	18.360	3.000	55.080.000
4	Polimer FLA 441	1.375,2	14.000	19.252.800
5	Kapur	6.444	1.000	6.444.000
	Total			98.058.800

4.6.2.3. Biaya Listrik, Utility, Bahan Bakar

Total Biaya Listrik	Rp 27.672.929.190 ,00 /tahun
Total Biaya Bahan Bakar Generator Cadangan	Rp 43.272.000,00/tahun
Total Biaya Bahan Bakar Solar untuk Transportasi	Rp 17.790.000,00 /tahun
Total Biaya Bahan Bakar FO untuk Boiler	Rp 79.668,00 /tahun
Total	Rp 27.734.070.858,00/tahun

4.6.2.4. Gaji Karyawan

Tabel 4.25. Daftar Gaji Karyawan

No	Spesifikasi Jabatan	Jumlah	Gaji /bulan/ Orang	Total Gaji/Bulan
1	Presiden Direktur	1	10.000.000	10.000.000
2	Sekretaris Direktur	1	1.500.000	1.500.000

Tugas Akhir

3	Direktur Utama	1	7.000.000	7.000.000
4	Manager	2	5.000.000	10.000.000
5	Kabag	7	3.000.000	21.000.000
6	Pengawas Humas	1	1.500.000	1.500.000
7	Pengawas Dyeing	3	1.500.000	4.500.000
8	Pengawas Maintenance	1	1.500.000	1.500.000
9	Staf Keuangan & Adm	3	800.000	2.400.000
10	Staf personalia	3	800.000	2.400.000
11	Staf Pemasaran dan Pengadaan	2	800.000	1.600.000
12	Staf Humas	2	800.000	1.600.000
13	Staf Pengendalian dan Pengembangan	2	800.000	1.600.000
14	Operator Singeing & Desizing	7	700.000	4.900.000
15	Operator Scouring & Bleaching	7	700.000	4.900.000
16	Operator Merserisasi	7	700.000	4.900.000
17	Operator Washing	7	700.000	4.900.000
18	Operator Dyeing	7	700.000	4.900.000
19	Operator Stenter	7	700.000	4.900.000
20	Operator Inspecting	7	700.000	4.900.000
21	Operator Packing	7	700.000	4.900.000
21	Karyawan Maintenance	4	700.000	2.800.000
22	Karyawan Laboratorium	5	700.000	3.500.000
23	Kepala Shift	9	700.000	6.300.000
24	Kepala Regu	21	700.000	14.700.000
25	Perawat	2	500.000	1.000.000
26	Satpam	10	500.000	5.000.000
27	Cleaning Service	8	300.000	2.400.000
28	Sopir	4	400.000	1.600.000
29	Kantin & Koperasi	10	400.000	4.000.000
	Total / Bulan	160		147.100.000
	Total / Tahun			1.765.200.000

4.6.2.5. Biaya Tak Terduga

= 1 % (Bahan Baku + Gaji Karyawan + Utility + Pengolahan Limbah)

= 1 % x (Rp 219.197.000.000,00 + Rp 1.765.200.000,00 +

Rp 27.734.070.858,00 + Rp 98.058.800,00)

= **Rp 248.794.000.000/tahun**

Pra Rancangan Pabrik Pencelupan Kain Poliestr-Kapas (T/C) Menggunakan Zat Warna Reaktif-Dispersi Dengan Kapasitas 21.400.000 Yard/Tahun

Tabel 4.26. Modal Kerja

No	Jenis Modal Kerja	Jumlah / Tahun
1	Bahan baku	Rp 219.197.000.000,00
2	Gaji Karyawan	Rp 1.765.200.000,00
3	Pengolahan Limbah	Rp 98.058.800,00
4	Utility, Listrik, dan Bahan Bakar	Rp 27.734.070.858,00
5	Biaya Tak Terduga	Rp 248.794.000.000,00
	Total	Rp 497.588.000.000,00

4.6.3. Total Modal Perusahaan

= Modal Tetap + Modal Kerja

= Rp 21.161.050.600,00 + Rp 497.588.000.000,00

= **Rp 518.749.000.000,00**

4.6.4. Sumber Pembiayaan

Sumber biaya pada pabrik ini diperoleh dari 40% investasi modal, 60% kredit perbankan dengan suku bunga 15% dan biaya administrasi 0,5 % dari nilai kredit. Biaya administrasi diambil dari total pinjaman Bank.

4.6.5. Pembayaran Pinjaman Bank

Pembayaran pinjaman bank adalah jumlah uang yang menjadi kompensasi yang atas pinjaman pada periode tertentu. Pembayaran dilakukan dengan cara membayar pokok pinjaman dan bunga dengan jumlah yang sama pada setiap akhir.

Dengan menggunakan rumus :

Pra Rancangan Pabrik Pencelupan Kain Poliester-Kapas (T/C) Menggunakan Zat Warna Reaktif-Dispersi Dengan Kapasitas 21.400.000 Yard/Tahun

Tugas Akhir

$$A = P \times \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1}$$

Dimana ;

P = Total Pinjaman

= 60 %

A = Besarnya uang yang dibayar setiap periode

= Total Pinjaman (Modal Investasi + Modal Kerja)

= 60 % (Rp 21.161.050.600,00 + Rp 497.588.000.000)

= 60% x Rp 518.749.000.000

= Rp 311.249.000.000

I = Suku Bunga (15 %)

N = Lama Pinjaman 20 tahun

$$A = 311.249.000.000 \times \frac{0,15(1+0,15)^{20}}{(1+0,15)^{20} - 1}$$

= Rp 49.725.597.902

4.6.6. Depresiasi

Tabel 4.27. Rekapitulasi Nilai Depresiasi

No	Aset	P (Rp)	%	S (Rp)	N	D (Rp)
1	Bangunan	571.875.000	0,1	571.875.000	20	257343750
2	Mesin-mesin produksi	7.280.000.000	0,2	1.456.000.000	5	1.164.800.000
3	Utility dan Mesin Pembantu	736.700.600	0,1	73.670.060	5	132.606.108
4	Instalasi dan Pemasangan	265.000.000	0,1	26.500.000	10	23.850.000
5	Transportasi	545.600.000	0,2	10.9120.000	5	87.296.000

6	Inventaris	82.500.000	0,05	4.125.000	5	15.675.000
	Jumlah					1.681.570.858

4.6.7. Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan dalam 1 tahun adalah 2,5 % dari nilai asset perusahaan. Nilai biaya pemeliharaan asset perusahaan seperti yang terlihat pada tabel 4.27

Tabel 4.28 Biaya pemeliharaan asset-asset perusahaan

No	Asset	Nilai	Biaya Pemeliharaan
1	Bangunan	571.875.000	14.296.875
2	Mesin-mesin produksi	7.280.000.000	182.000.000
3	Utility dan Mesin Pembantu	736.700.600	18.417.515
4	Instalasi dan Pemasangan	265.000.000	6.625.000
5	Transportasi	545.600.000	13.640.000
6	Inventaris	82.500.000	2.062.500
	Jumlah		237.041.890

4.6.8. Biaya Asuransi

Biaya asuransi yang dibebankan adalah sebesar 0,7 % dari nilai asset yang ada. Biaya asuransi yang harus dibayar tertuang pada tabel 4.28.

Tabel 4.29 Biaya pemeliharaan asset-asset perusahaan

No	Asset	Nilai	Biaya Pemeliharaan
1	Bangunan	571.875.000	400.312.500
2	Mesin-mesin produksi	7.280.000.000	5.096.000.000
3	Utility dan Mesin Pembantu	736.700.600	515.690.420
4	Instalasi dan Pemasangan	265.000.000	185.500.000
5	Transportasi	545.600.000	381.920.000
6	Inventaris	82.500.000	57.750.000
	Jumlah		6.637.172.920

4.6.9. Jamsostek

Biaya jamsostek sebesar 2 % dari gaji karyawan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Gaji karyawan} \times 2 \% \\
 &= \text{Rp } 1.765.200.000,00 \times 2 \% \\
 &= \text{Rp } 35.304.000,00
 \end{aligned}$$

4.6.10. Biaya Telepon

Asumsi biaya telpon/bulan

$$\begin{aligned}
 &= @ \text{Rp } 1.500.000,00 / \text{bulan} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 18.000.000,00
 \end{aligned}$$

4.6.11. Pajak dan Retribusi

Pajak yang harus dibayar adalah sebesar 12 % dari tanah dan bangunan

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Tanah dan Bangunan}) \times 12 \% \\
 &= (\text{Rp } 11.118.750.000,00) \times 12 \% \\
 &= \text{Rp } 1.334.250.000,00
 \end{aligned}$$

4.6.12. Kesejahteraan Karyawan

Tabel 4.30 Biaya kesejahteraan karyawan

No	Jenis	Jumlah karyawan	Biaya/karyawan	Hari	Jumlah
1	Uang makan	160	5.000	360	288.000.000
2	Seragam	160	90.000	1	14.400.000
3	Tunjangan hari raya				121.100.000
4	Jamsostek				35.304.000
	Jumlah				458.804.000

4.6.13. Biaya Administrasi

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya administrasi} &= 0,5 \% \times \text{modal tetap} \\
 &= 0,5 \% \times 21.161.050.600 \\
 &= \text{Rp } 10.580.525.300,00
 \end{aligned}$$

Tabel 4.31. Rekapitulasi biaya overhead

No	Evaluasi Ekonomi	Jumlah
1	Depresiasi	1.681.570.858
2	Pembayaran Pinjaman	49.725.597.902
3	Biaya Pemeliharaan	237.041.890
4	Biaya Asuransi	6.637.172.920
5	Biaya Telpon	18.000.000
6	Kesejahteraan Karyawan	458.804.000
7	Pajak	1.334.250.000
8	Biaya Administrasi	10.580.525.300
	T o t a l	70.672.962.870

4.6.14. Analisa Ekonomi

4.6.14.1. Biaya Produksi

4.6.14.1.1 Fixed Cost (FC) = Biaya Tetap

Biaya tetap (fixed cost) adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan tetap untuk memproduksi produk tertentu.

Fixed Cost terdiri dari :

Tabel 4.32.Biaya Tetap

No	Evaluasi Ekonomi	Jumlah
1	Depresiasi	1.681.570.858
2	Pembayaran Pinjaman	49.725.597.902
3	Biaya Pemeliharaan	237.041.890
4	Biaya Asuransi	6.637.172.920

5	Biaya Telpon	18.000.000
6	Kesejahteraan Karyawan	458.804.000
7	Pajak	1.334.250.000
8	Biaya Administrasi	10.580.525.300
9	Gaji Karyawan	1.765.200.000
	T o t a l	72.438.162.870

4.6.14.1.2 Variable Cost (VC) = Biaya Tidak Tetap

Variable Cost adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan berubah untuk berubah sesuai dengan besarnya produksi dan segala aktifitas perusahaan.

Variable Cost terdiri dari :

Tabel 4.33. Biaya Tidak Tetap

No	Jenis	Jumlah
1	Bahan Baku	219.197.000.000
2	Biaya Listrik	27.672.929.190
3	Biaya Bahan Bakar	61.141.660
4	Biaya Tak Terduga	248.794.000.000
5	Pengolah Limbah	98.058.800
	T o t a l	495.823.000.000

$$\begin{aligned} \text{Total Cost} &= 72.438.162.870 + 495.823.000.000 \\ &= \text{Rp } 568.261.000.000 \end{aligned}$$

4.6.14.2. Harga Kain per Yard

$$\begin{aligned}
 \text{- Biaya Tetap /yard (FCp)} &= \frac{\text{Fixed Cost}}{\text{Produksi per Tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 72.438.162.870}{21.400.000 \text{ yard}} \\
 &= \text{Rp } 3.384/\text{yard} \\
 \text{- Biaya Tidak Tetap /yard (VCp)} &= \frac{\text{Variable Cost}}{\text{Produksi per Tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 495.823.000.000}{21.400.000 \text{ yard}} \\
 &= \text{Rp } 23.169/\text{yard} \\
 \text{- Harga Pokok /yard} &= \text{FCp /yard} + \text{VCp/yard} \\
 &= \text{Rp } 3.384 + \text{Rp } 23.169 \\
 &= \text{Rp } 26.553/\text{yard} \\
 \text{- Keuntungan Kain /yard} &= 5 \% \times \text{Rp } 26.553 \\
 &= \text{Rp } 1.327 \\
 \text{- Harga Pokok dan Keuntungan} &= \text{Rp } 26.553 + \text{Rp } 1.327 \\
 &= \text{Rp } 27.880 \\
 \text{- Pajak Penjualan} &= 5 \% \times \text{Rp } 27.880 \\
 &= \text{Rp } 1.394 \\
 \text{- Harga Jual Kain /yard} &= \text{Rp } 27.880 + \text{Rp } 1.394 \\
 &= \text{Rp } 29.274
 \end{aligned}$$



4.6.14.3. Regulated annual (Ra)

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

1) General Expance

▪ Sales Inventory	= 1 % x kap.Prod. x harga jual/yard	
	= 0.01 x 21.400.000 x Rp 29.274	
	= Rp 6.264.636.000	
▪ Research	= 2% x kap.Prod. x harga jual/yard	
	= 0.02 x 21.400.000 x Rp 29.274	
	= Rp 12.529.272.000	
2) Gaji karyawan	= Rp. 1.765.200.000,00	
3) Pemeliharaan dan perbaikan	= Rp. 237.041.890,00	
4) Administrasi	= Rp. 10.580.525.300,00	
5) Keselamatan Kerja	= Rp. 145.080.000,00	+
Total regulated annual (Ra)	= Rp 31.521.755.190,00	

4.6.14.4. Analisa Keuntungan

- Total Biaya Produksi	= Fixed Cost + Variable Cost
	= Rp 72.438.162.870+ Rp 495.823.000.000
	= Rp 568.261.000.000
-Harga Penjualan Produk	= Rp 29.274 x 21.400.000 yard/tahun
	= Rp 626.464.000.000 yard/tahun
-Keuntungan sebelum pajak	= Rp 626.464.000.000 - Rp 568.261.000.000

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 58.202.600.000 \\
 \text{- Pajak Penjualan} &= 5 \% \times \text{Rp } 58.202.600.000 \\
 &= \text{Rp } 2.910.130.000/\text{tahun} \\
 \text{-Keuntungan setelah pajak} &= \text{Rp } 58.202.600.000 - \text{Rp } 2.910.130.000 \\
 &= \text{Rp } 55.292.470.000/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

4.6.14.4. Break Event Point (BEP)

Break Event Point (BEP) adalah suatu keadaan dimana hasil dari penjualan sama dengan hasil jumlah biaya yang diperlukan untuk pembuatan dan menjual kain hasil produksi, sehingga dalam produksinya tidak mendapatkan keuntungan serta tidak mengalami kerugian.

$$\begin{aligned}
 \text{Fixed Cost (FC)} &= \text{Rp } 72.438.162.870 \\
 \text{Variable Cost (VC)} &= \text{Rp } 495.823.000.000 \\
 \text{Harga Jual Kain /yard} &= \text{Rp } 29.274 \\
 \text{Produksi per Tahun} &= 21.400.000 \text{ yard} \\
 \text{Biaya Tidak Tetap /yard (Vcp)} &= \frac{\text{Variable Cost}}{\text{Produksi per Tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 495.823.000.000}{21.400.000 \text{ yard}} \\
 &= \text{Rp } 23.169/\text{yard} \\
 \text{BEP} &= \frac{\text{Fixed Cost}}{\text{Harga jual kain/yard} - \text{Vcp}} \\
 &= \frac{72.438.162.870}{29.274 - 23.169}
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 11.865.382,94$$

$$\% \text{ BEP} = \frac{\text{BEP}}{\text{Produksi per Tahun}} \times 100\%$$

$$= \frac{11.865.382,94}{21.400.000} \times 100\%$$

$$= 55,44 \%$$

Besarnya Produksi saat BEP adalah

$$= 55,44 \% \times 21.400.000 \text{ yard}$$

$$= 11.865.382,94 \text{ yard}$$

Harga penjualan saat BEP adalah

$$= 11.865.382,94 \text{ yard} \times \text{Rp } 29.274$$

$$= \text{Rp } 347.347.000.000,00$$

4.6.14.5. 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. SDP ditentukan dengan formula sebagai berikut:

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

Keterangan:

SDP = Shut Down Point

Sa = Sales annual (Penjualan)

Vc = Variabel Cost

Ra = Regulated annual

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

$$= \frac{(0,3 \times 31.521.755.190)}{\{626.464.000.000 - 495.823.000.000 - (0,7 \times 31.521.755.190)\}} \times 100\%$$

$$= 8,7 \%$$

4.6.14.5. Return On Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap.

% ROI Sesudah Kena Pajak

$$= \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Modal tetap} + \text{modal kerja}} \times 100\%$$

$$= \frac{55.292.470.000}{518.749.000.000} \times 100\%$$

$$= 11,00\%$$

4.6.14.6. Pay Out Time (POT)

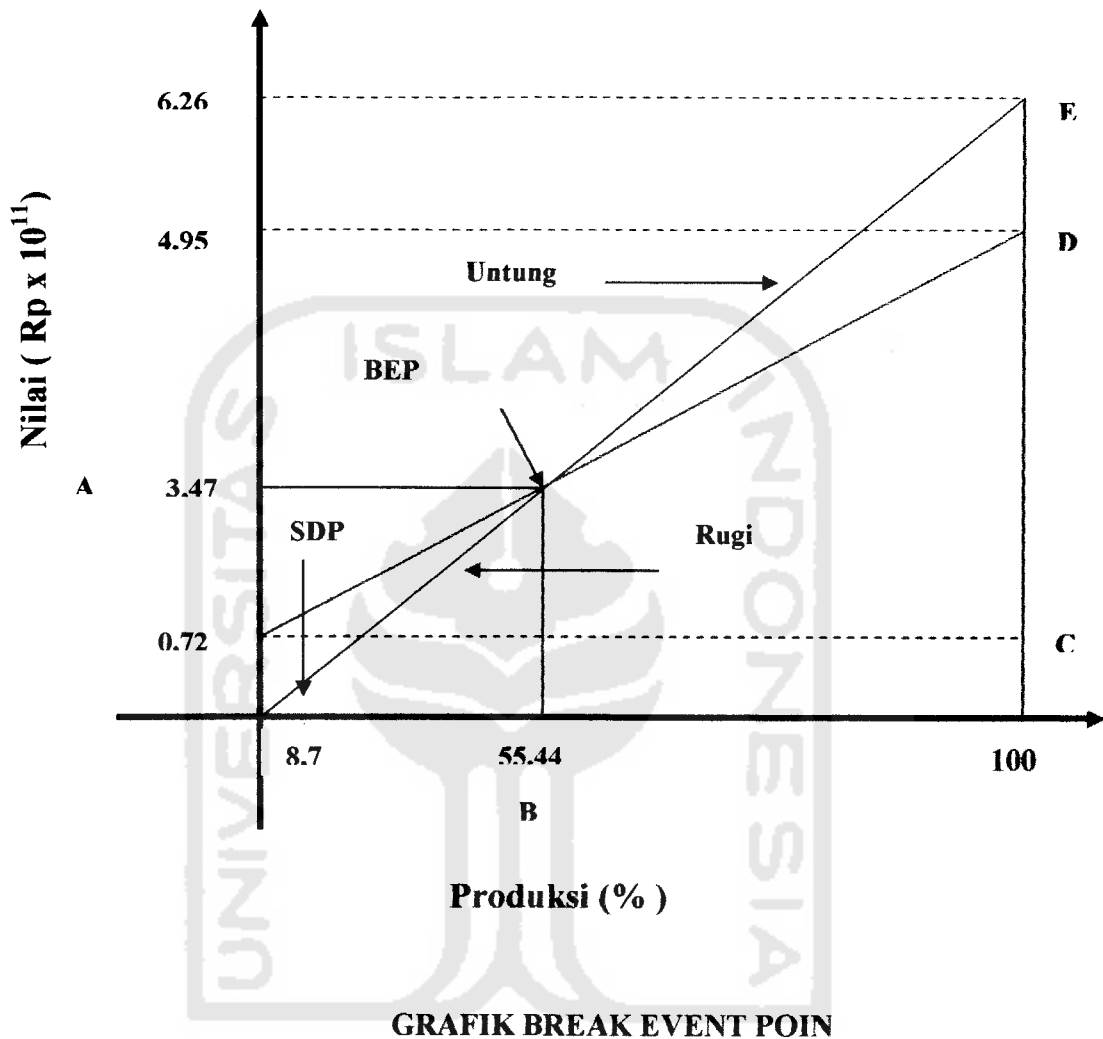
Pay Out Time (POT) adalah waktu pengembalian modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu

pengembalian tersebut menyertakan modal investasi dan modal kerja. Dengan data-data dibawah, dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{POT} &= \frac{\text{Modal Tetap} + \text{modal kerja}}{\text{Keuntungan bersih}} \times 100\% \\
 &= \frac{518.749.000.000}{55.292.470.000} \times 100\% \\
 &= 9,4 \text{ tahun.}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.34. Ekonomi

No	Analisa Ekonomi	Keterangan
1	Biaya Produksi per Tahun	Rp 568.261.000.000
2	Harga Jual Kain / Yard	Rp 29.274
3	Break Event Point (BEP)	11.865.382,94
4	% Break Even Point (BEP)	55,44 %
5	Keuntungan Bersih per Tahun	Rp 55.292.470.000
6	Return On Investment (ROI) Setelah Kena Pajak	11,00%
7	Pay Out Time (POT)	9,4 tahun
8	Shut Down Point (SDP)	8,7 %



Keterangan gambar

- A. Harga jual produk pada saat mencapai titik BEP, yaitu Rp. 347.347.000.000,00
- B. Jumlah produk saat mencapai BEP, yaitu 11.865.382,94 yard.
- C. Fixed Cost (FC) atau biaya tetap, yaitu Rp. 72.438.162.870
- D. Variabel Cost (VCp) atau biaya tidak tetap, yaitu Rp. 495.823.000.000
- E. Pendapatan yang diperoleh selama 1 tahun produksi, yaitu Rp. 6.264.636.000