

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

4.1.1. Perencanaan Lokasi Pabrik

Lokasi suatu pabrik mempengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan menentukan kelangsungan proses produksi pabrik. Sehingga penentuan yang tepat dapat membantu pabrik beroperasi dengan lancar, efektif dan efisien.

Dalam menentukan lokasi suatu pabrik perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya biaya produksi dan biaya distribusi dari produk yang dihasilkan sehingga biaya-biaya ini dapat ditekan serendah mungkin. Namun hendaknya juga dapat memenuhi sasaran penjualan dalam arti dapat memberikan produk dengan jumlah, kualitas serta harga yang layak tepat waktu. Penentuan lokasi pabrik yang tepat, akan dapat memberikan :

- Pelayanan konsumen yang memuaskan.
- Mudah mendapatkan bahan baku yang cukup secara kontinu dengan harga yang sesuai.
- Mendapatkan tenaga kerja dalam jumlah yang cukup.
- Adanya pemikiran jangka panjang untuk perluasan pabrik.

Lokasi pabrik kain nonwoven geotekstil ini direncanakan berada di kawasan industri Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) terletak di kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan. PIER adalah pengembangan PT. SIER dengan luas lahan 500 Ha. Dihubungkan dengan jalan tol PIER dikembangkan sebagai area kutub (*growth pole*) dalam pengembangan Jawa Timur dengan sasaran utama peningkatan produksi di bidang perdagangan, industri perkebunan.

Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi pabrik yang terletak di kawasan industri PIER adalah :

a. Pengadaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan suatu pabrik, sehingga ketersediaan pasokan harus diperhatikan. Lokasi di daerah Pasuruan sangat tepat mengingat daerah tersebut dekat dengan Surabaya dimana terdapat pabrik-pabrik pembuatan polyester sehingga untuk memperoleh bahan baku lebih mudah dengan harga lebih terjangkau dibanding bila mengimpor.

b. Fasilitas Transportasi

Lokasi pabrik pembuatan kain geotekstil berada di wilayah yang termasuk jalur utama utara Pulau Jawa. Hal ini memudahkan dalam hal transportasi, tidak banyak kesulitan karena dapat dilakukan dengan transportasi darat. Selain itu lokasi tersebut dekat dengan pelabuhan dan bandara sehingga memudahkan proses pengiriman produk secara cepat, mudah dan kualitas tetap terjaga dan terjamin.

c. Tenaga Kerja

PIER merupakan kawasan yang sedang berkembang. Pendirian pabrik di daerah tersebut akan berdampak terbukanya lapangan kerja baru untuk tenaga kerja ahli maupun tidak. Hal ini berarti pengangguran dapat dikurangi.

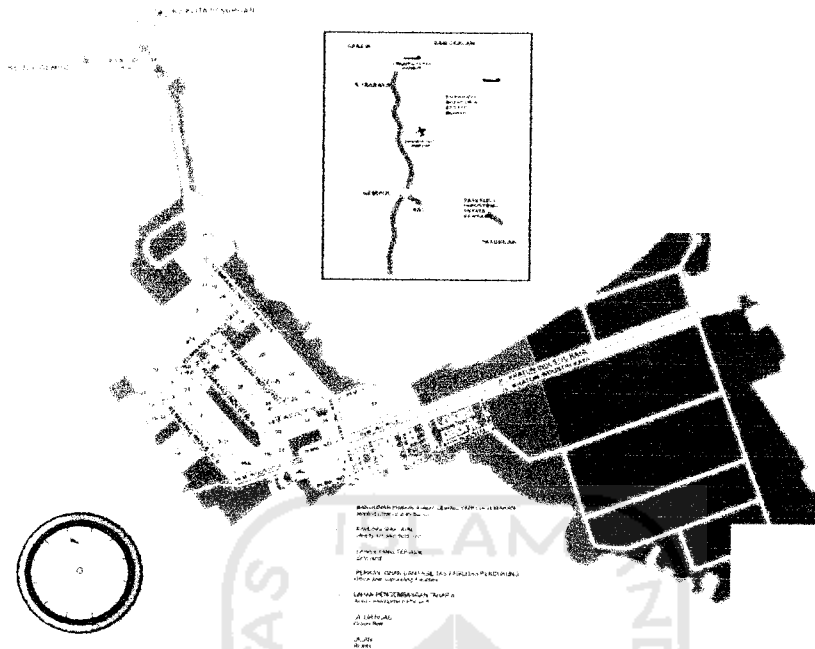
d. Lokasi Pasar (*market location*)

Wilayah Pasuruan memudahkan dalam penjualan produk karena lokasi yang berada di dekat kota Surabaya yang memiliki fasilitas bandara pelabuhan serta sarana transportasi darat yang baik. Apabila produk akan dikirim ke luar Pulau Jawa atau untuk ekspor maka dapat melalui pelabuhan dan bandara yang berada di Surabaya.

e. Faktor Lain

Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) merupakan kawasan yang sedang dikembangkan oleh pemerintah kabupaten Pasuruan untuk menjadi kawasan industri. Sehingga faktor-faktor lain seperti lingkungan, keamanan, kemudahan ijin pendirian usaha telah dipersiapkan.

Berikut adalah peta lokasi kawasan industri PIER :



Gambar 4.1. Peta Lokasi Kawasan Industri PIER

(Sumber : www.depperin.go.id)

4.2. Tata Letak Pabrik (*Plant Layout*)

Tata letak pabrik berhubungan erat dengan segala proses perencanaan dan pengaturan letak mesin, peralatan, aliran bahan dan orang-orang yang bekerja di masing-masing unit kerja yang ada. Pengaturan semua fasilitas produksi yang baik akan diperoleh :

- Minimum transportasi dari proses pemindahan bahan
- Minimum pemakaian area tanah
- Pola aliran produksi yang terbaik
- Keseimbangan dalam lintasan perakitan (*assembly*)

- Fleksibilitas untuk menghadapi kemungkinan ekspansi dimasa mendatang

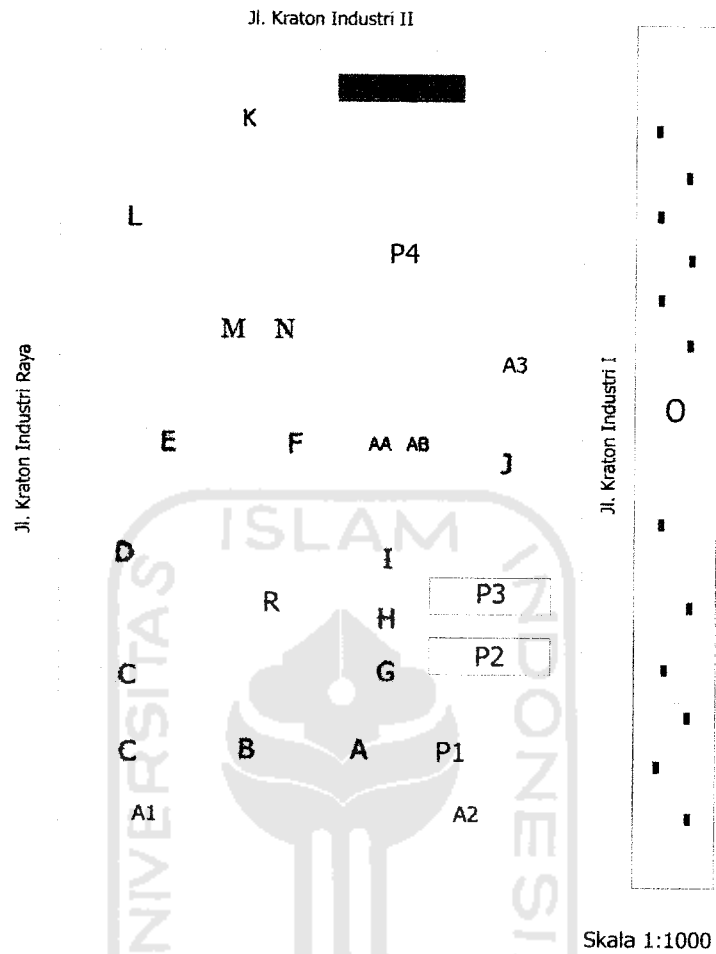
Sritomo Wignjosoebroto mendefinisikan tata letak pabrik sebagai :

“Tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan dengan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin, fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material yang bersifat temporer maupun permanen.” (Wignjosoebroto, 1996)

Dalam tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin (*machine layout*) dan pengaturan departemen yang ada di pabrik. Perencanaan tata letak pabrik yang baik menentukan efisiensi dan menjaga kesuksesan kerja suatu industri. Tujuan utama dalam desain tata letak pabrik adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya sebagai berikut :

- Biaya untuk konstruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya.
- Biaya pemindahan bahan
- Biaya produksi, *maintenance*, keselamatan, biaya penyimpanan produk setengah jadi.

Selain itu pengaturan tata letak pabrik yang optimal memberikan kemudahan dalam proses supervisi dan menghadapi rencana perluasan pabrik. Di bawah ini adalah tata letak pabrik kain nonwoven geotekstil.



Gambar 4.2. Tata Letak Pabrik

Keterangan Tata Letak Pabrik

- | | | | |
|----|--------------------------|----|-------------------------------|
| A1 | : Pos satpam | I | : Kantin |
| A2 | : Pos satpam | J | : Lapangan futsal |
| A3 | : Pos satpam | K | : Ruang bahan baku |
| AA | : Ruang ganti pria | L | : Ruang proses |
| AB | : Ruang ganti wanita | M | : Ruang inspeksi & pengemasan |
| A | : Kantor utama | N | : Gudang produk |
| B | : Aula | O | : Area perluasan |
| C | : Mess karyawan | P1 | : Parkir direksi |
| D | : Masjid | P2 | : Parkir umum |
| E | : Ruang SPSI | P3 | : Parkir karyawan |
| F | : Klinik kesehatan | P4 | : Parkir truk |
| G | : Ruang cleaning service | Q | : Utilitas |
| H | : Koperasi | R | : Taman |

4.2.1 Tata Letak Alat (Site Planning)

Site Planning adalah rencana tata letak peralatan produksi di dalam bangunan pabrik guna terciptanya kelancaran atau kesinambungan dalam proses produksi. Tujuan pengaturan letak peralatan produksi adalah :

- a. Kesesuaian proses produksi dalam pabrik dengan alur proses yang ditentukan
- b. Minimalisasi proses perpindahan material (*material handling*)
- c. Mengoptimalkan penggunaan ruang
- d. Mengurangi penundaan dalam pekerjaan
- e. Pengawasan proses produksi dapat dilakukan dengan baik
- f. Menjamin keamanan, keselamatan dan kenyamanan karyawan

Penentuan *site planning* didasarkan atas hal-hal sebagai berikut :

1. Jenis Produk

Jenis produk adalah karakter yang dimiliki suatu produk ditinjau dari sifat, berat dan alat-alat pendukung yang digunakan dalam proses produksi. Sehingga dengan karakter produk tersebut kita dapat menentukan fasilitas-fasilitas pendukung kelancaran proses produksi.

2. Fasilitas Pendukung Produksi dan Karyawan

Penempatan fasilitas pendukung produksi seperti laboratorium, kantor karyawan, ruang mesin-mesin utilitas dan fasilitas untuk karyawan seperti toilet, klinik harus diperhatikan untuk memperlancar proses produksi.

3. Peta Proses (*process chart*)

Peta proses adalah alat yang penting dalam pelaksanaan studi mengenai operasi *manufacturing* dalam suatu sistem produksi. Peta proses merupakan gambar grafik yang menjelaskan setiap operasi dalam proses manufaktur.

4. *Minimum Movement*

Kelancaran produksi dapat diketahui dengan perpindahan bahan dari proses pertama ke proses selanjutnya. Untuk meningkatkan efisiensi kerja maka pergerakan bahan dari mesin satu ke mesin selanjutnya harus seminimum mungkin.

4.2.2. Tata Letak Pada Ruang Produksi

Ruang ini merupakan bagian utama dari pabrik, dalam ruang ini terdapat mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi kain nonwoven geotekstil yaitu mulai dari *opening fibre* hingga menjadi produk jadi yang siap dipasarkan. Ruang produksi ini terdiri dari beberapa unit ruang yaitu ruang bahan baku, ruang proses, ruang inspeksi, pengemasan & gudang produk jadi. Secara spesifik pembagian ruang produksi sebagai berikut :

a. Ruang bahan baku

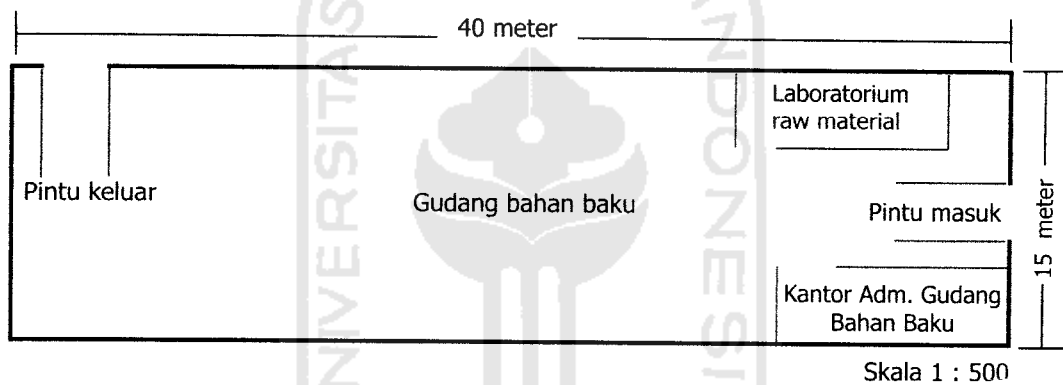
Ukuran : $40 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$

Digunakan untuk tempat penerimaan dan penyimpanan bahan baku berupa serat polyester berbentuk bale. Ruangan ini diseting pada keadaan standar untuk pengkondisian serat sebelum diproses lebih

lanjut. Terdapat laboratorium *raw material* sebagai tempat melakukan pengujian kualitas bahan baku yang diterima dari *supplier*, selain itu terdapat ruang administrasi penerimaan bahan baku.

Tabel 4.1. Pembagian Ruang Bahan Baku

Jenis Ruang	Ukuran (m)		Luas (m ²)
	Panjang	Lebar	
Kantor administrasi gudang bahan baku	5	4	20
Laboratorium raw material	10	5	50
Gudang bahan baku	35	15	525



Gambar 4.3. Tata Letak Ruang Bahan Baku

b. Ruang Proses

Ukuran : $50 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 2000 \text{ m}^2$

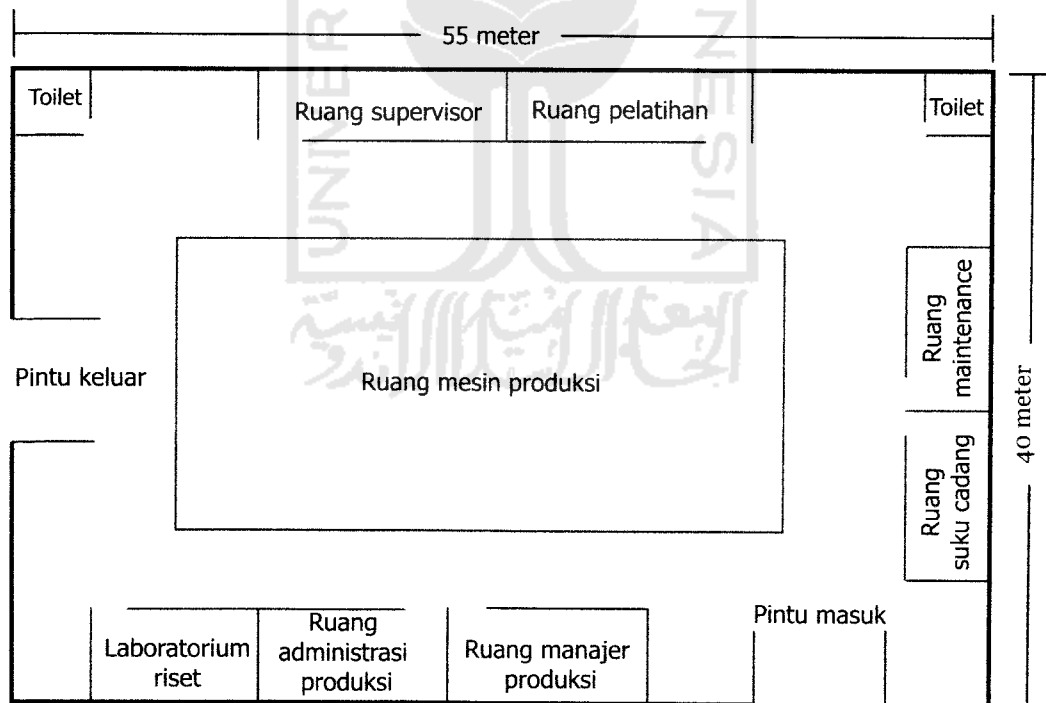
Di dalam ruang proses terdapat tujuh mesin utama yaitu *bale opener machine*, *carding machine*, *cross lapper machine*, *pre needle punch machine*, *needle punch machine*, *calender* dan *winding machine*. Mesin-mesin tersebut disusun sesuai alir proses berkelanjutan. Dilengkapi laboratorium riset pengembangan produk sebagai antisipasi kompetisi produk yang kian ketat. Selain itu terdapat ruang manajer

produksi, ruang administrasi produksi, ruang suku cadang, dll.

Pembagian dalam ruang proses sebagai berikut :

Tabel 4.2. Pembagian Ruang Proses

Jenis Ruang	Ukuran (m)		Luas (m ²)
	Panjang	Lebar	
Kantor manajer produksi	6	5	30
Kantor administrasi produksi	15	10	150
Laboratorium Riset	8	5	40
Ruang suku cadang	6	5	30
Ruang maintenance	6	5	30
Ruang pelatihan	10	5	50
Toilet I ruang produksi	4	4	16
Toilet II ruang produksi	4	4	16
Ruang mesin produksi & pendukung produksi	40	30	1200
Ruang supervisor	15	9	135



Skala 1 : 500

Gambar 4.4. Tata Letak Ruang Proses

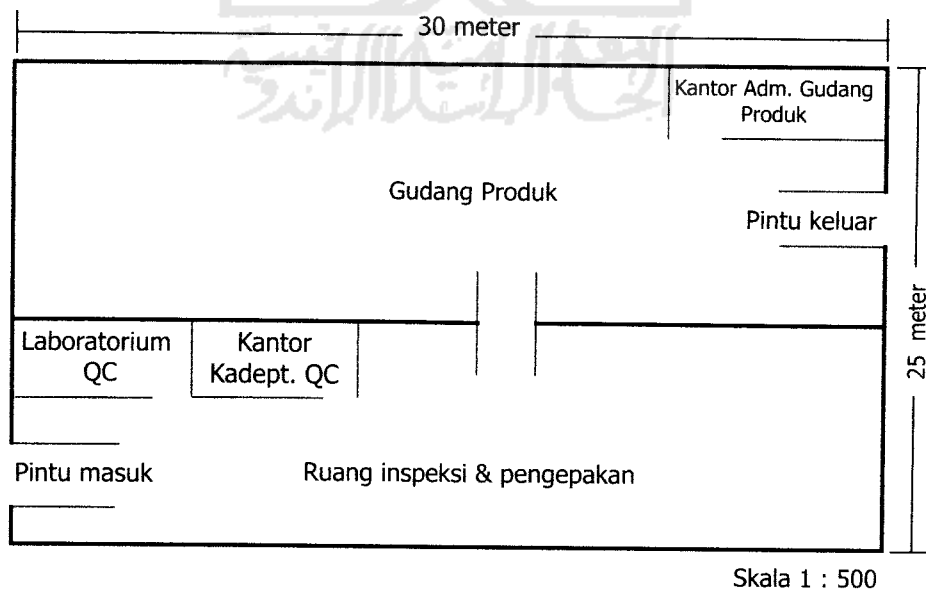
c. Ruang inspeksi, pengemasan dan gudang produk

Ukuran : 30 m × 25 m = 750 m²

Ruangan ini dilengkapi peralatan *inspecting*, kualitas produk harus diperhatikan sebelum dikirim ke gudang produk jadi. Ruang ini juga untuk pengemasan. Setelah dikemas produk disimpan dalam gudang produk yang telah diseting dalam kondisi ruang standar untuk menjaga kualitas produk.

Tabel 4.3. Pembagian Ruang Inspeksi, Pengemasan dan Gudang Produk

Jenis Ruang	Ukuran (m)		Luas (m ²)
	Panjang	Lebar	
Laboratorium QC	10	5	50
Kantor kepala departemen QC	5	4	20
Ruang administrasi gudang bahan jadi	5	4	20
Ruang pengemasan	18	15	270
Gudang bahan jadi	25	15	375



Gambar 4.5. Tata Letak Ruang Inspeksi & Gudang Produk

4.2.3. Tata Letak Pada Ruang Non Produksi

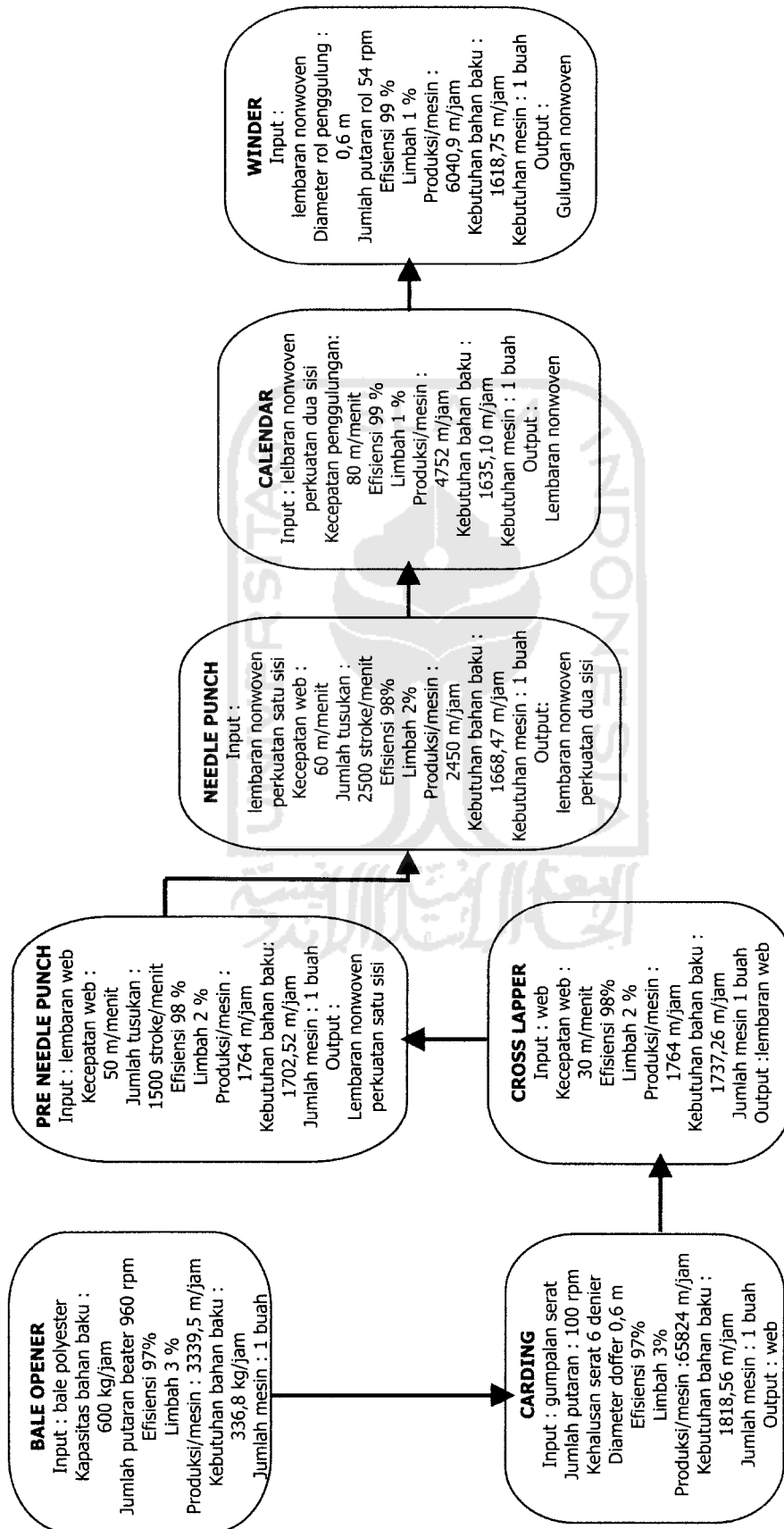
Tabel 4.4. Pembagian Ruang Non Produksi

Jenis Ruang	Ukuran (m)		Luas (m ²)
	Panjang	Lebar	
Aula umum	30	20	600
Kantor utama	40	30	1200
Parkir karyawan kantor	15	10	100
Parkir relasi/tamu	10	10	100
Ruang satpam I	5	5	25
Toilet kantor utama I	5	4	20
Toilet kantor utama II	5	4	20
Ruang satpam II	5	5	25
Ruang satpam III	5	5	25
Parkir karyawan pabrik	20	10	200
Ruang ganti & Kamar mandi pria	18	10	180
Ruang ganti & kamar mandi wanita	18	10	180
Ruang Office boy/dapur	6	5	30
Kantin	20	15	300
Koperasi	6	4	24
Ruang cleaning service	6	3	18
Masjid	15	10	150
Kamar mandi & tempat wudhu	8	5	40
Klinik kesehatan	15	6	90
Ruang SPSI	6	4	24
Mess karyawan	40	25	1000
Parkir truk/trailer	25	16	400
Lapangan futsal	25	15	375
Taman	20	10	200
Utilitas	20	17,5	350

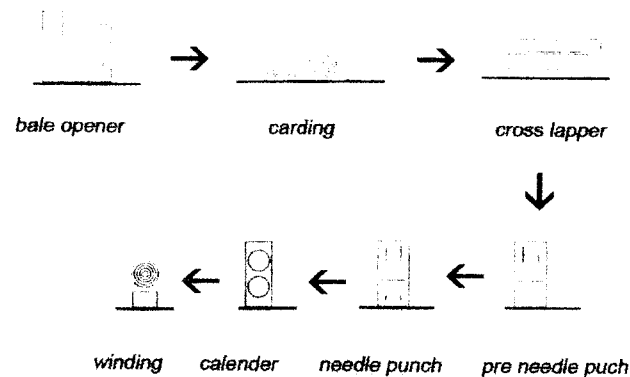
Tabel 4.5. Luas Tanah dan Data Penggunaan Tanah

Luas Tanah	Data Penggunaan Tanah
Luas bangunan	9.500 m ²
Luas jalan	2.000 m ²
Luas tanah	3.500 m ²
Total penggunaan tanah	15.000 m²

4.3. Alir Proses dan Material



Gambar 4.6. Diagram Kuantitatif Pembuatan Nonwoven Geotekstil



Gambar 4.7 Alur Proses Pembuatan Nonwoven Geotekstil

4.4. Utilitas

Unit pendukung proses, lebih dikenal dengan nama utilitas, memiliki peranan penting dalam menunjang kelancaran kegiatan operasional sebuah pabrik. Unit ini berperan dalam menunjang proses produksi lainnya yang mendukung proses produksi secara keseluruhan.

Agar proses produksi berjalan secara berkesinambungan, harus didukung oleh kebutuhan utilitas yang baik. Mengingat pentingnya utilitas ini, maka segala sarana dan prasarananya harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kelangsungan operasi pabrik. Unit ini menyangkut beberapa bagian penting, yaitu :

1. Unit Penyedia Air
2. Unit Penata Udara
3. Unit Pencegah Kebakaran
4. Unit Penyedia Listrik

Kapasitas : 20 liter/menit = 28.800 liter/hari

Pompa untuk menyedot air adalah jenis pompa sentrifugal, jenis ini dipilih karena memiliki beberapa keuntungan antara lain :

- Ongkos pembelian dan peralatan lebih murah.
- Bobot ringan.
- Tidak memakan tempat.
- Mudah dihubungkan dengan penggerak mula jenis apapun.
- Mudah dibersihkan, karena tidak terlalu banyak katup.
- Daya hisap tinggi.

Air merupakan salah satu unsur pokok dalam kegiatan industri. Jumlah pemakaian air tergantung dari pabrik dan jenis industri. Sebaiknya penyediaan air dikembangkan sendiri oleh industri yang bersangkutan. Kebutuhan air pada pabrik ini meliputi :

1. Air Untuk Sanitasi dan Konsumsi

Air yang digunakan untuk memasak, mandi, mencuci, dan sebagainya.

Syarat yang air layak untuk sanitasi adalah :

Tabel 4.6. Syarat Kelayakan Air Keperluan Sanitasi & Konsumsi

Jenis Syarat	Syarat Kelayakan
Syarat fisik	Warna jernih
	Tidak mempunyai rasa
	Tidak berbau
Syarat kimia	Tidak mengandung zat organik & anorganik
	Tidak beracun
	Kesadahan air rendah, pH 7
Syarat biologi	Tidak mengandung bakteri patogen

2. Air Untuk Hidran

Air yang digunakan untuk keadaan darurat seperti pemadaman kebakaran. Sumber air hidran diperoleh dari sumur bor. Asumsi air yang dibutuhkan 200 liter/hari.

3. Air Untuk Kebutuhan Lain

Air kebutuhan lain dapat digunakan untuk pencucian mobil perusahaan, penyiraman tanaman dan lain sebagainya. Sumber air untuk memenuhi kebutuhan pabrik berasal dari sumur bor karena lebih menghemat biaya dibandingkan mengambil air PDAM.

Perhitungan :

Kebutuhan air yang akan digunakan dapat diketahui dengan formula :

$$\text{Kebutuhan air} = \text{asumsi penggunaan} \times \text{jumlah pengguna} \quad \dots(4.1)$$

- Air untuk sanitasi & konsumsi

Tabel. 4.7. Penggunaan Air Untuk Sanitasi dan Konsumsi

Penggunaan air	Asumsi penggunaan (liter/orang/hari)	∑ karyawan (orang)	Kebutuhan air (liter/hari)
Bak mandi	10	236	2.360
Wudhu	3	196	588
Toilet	4	236	944
Konsumsi	5	236	1.180
Total			5.072

$$\text{Kebutuhan air sanitasi \& konsumsi satu bulan} = 5072 \times 26 \text{ hari} = 131.872$$

liter

4.4.2. Unit Penata Udara

Proses produksi membutuhkan kondisi ruangan yang mendukung sehingga perlu pengaturan kelembaban dan temperatur ruangan. Jumlah uap air di udara dapat mempengaruhi sifat bahan dan proses, untuk menjaga kondisi maka suhu dalam ruangan dipertahankan pada suhu 25 °C dan RH 65 % maka digunakan *Air Conditioner* (AC). Pada bagian proses produksi, AC sangat diperlukan untuk :

- Mendinginkan udara
- Mengontrol suhu
- Mengontrol kelembaban udara
- Mengontrol kebersihan udara

Ruangan yang memakai fasilitas AC antara lain : gudang bahan baku, gudang bahan jadi, kantor, ruang produksi, dan aula. Spesifikasi AC yang digunakan adalah :

a. Motor Suplay Air Fan

Merk : Siemen

Type : ILA 6206-2AA70-200L

Kecepatan : 975 rpm

Daya : 5,14 kW

Efisiensi : 85 %

Kapasitas maksimal : 123 m²

b. Window Type

Merk : Toshiba

Kekuatan : 2 pK

Daya : 1,5 kW

Efisiensi : 85 %

Kapasitas maksimal : 49 m²

Untuk ruangan lainnya digunakan kipas angin. Spesifikasi kipas angin yang digunakan adalah :

Merk : Maspion

Daya : 0,075 kW

Kapasitas maksimal : 36 m²

Perhitungan :

Jumlah kebutuhan alat penata udara berupa AC dan kipas angin didasarkan pada luas ruang, sehingga kebutuhan alat penata udara dapat diketahui dengan menggunakan formula

$$\text{Kebutuhan alat} = \frac{\text{luas ruang}}{\text{Kapasitas max}} \quad \dots(4.2)$$

Contoh :

$$\text{Luas ruang bahan baku} = 600 \text{ m}^2$$

$$\text{Kapasitas maksimal AC} = 123 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan AC} &= \frac{600}{123,36} \\ &= 4,8 \approx 5 \text{ buah} \end{aligned}$$

Sehingga kebutuhan alat utilitas penata udara, baik berupa AC dan kipas ditabulasi dalam tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 4.8. Kebutuhan AC Jenis Motor Supply Air Fan di Ruang Produksi

Ruang	Luas (m ²)	Σ AC
Ruang bahan baku	600	5 buah
Ruang proses	2.000	17 buah
Ruang inspeksi & produk	750	6 buah
Total kebutuhan		28 buah

Tabel 4.9. Kebutuhan AC Window Type di Ruang Produksi

Ruang	Luas (m ²)	Σ AC
Ruang manajer produksi	30	1 buah
Laboratorium raw material	50	1 buah
Laboratorium riset	40	1 buah
Laboratorium QC	60	2 buah
Kantor administrasi produksi	150	3 buah
Ruang kepala departemen QC	20	1 buah
Ruang supervisor	135	3 buah
Ruang pelatihan	50	1 buah
Total kebutuhan		13 buah

Tabel 4.10. Kebutuhan AC Window Type Ruang Non Produksi

Ruang	Luas (m ²)	Σ AC
Kantor utama	1.500	31 buah
Aula umum	600	12 buah
Ruang SPSI	24	1 buah
Total kebutuhan		44 buah

Tabel 4.11. Kebutuhan Kipas Angin

Ruang	Luas (m ²)	Σ kipas angin
Masjid	150	5 buah
Kantin	300	9 buah
Klinik kesehatan	90	3 buah
Koperasi	24	1 buah
Mess karyawan	1.000	28 buah
Ruang satpam (3 buah)	@ 25	3 buah
Ruang office boy	30	1 buah
Ruang ganti & kamar mandi pria	180	5 buah
Ruang ganti & kamar mandi wanita	180	5 buah
Total kebutuhan		60 buah

4.4.3. Unit Pencegah Kebakaran

Antisipasi terhadap bahaya kebakaran dilakukan dengan memasang alat detektor asap dan hidran. Detektor asap ditempatkan pada ruang penyimpanan bahan baku, ruang proses produksi, ruang bahan jadi, kantor. Spesifikasi detektor yang digunakan adalah Type WSO-10NA, dengan jangkauan 50 m².

Perhitungan :

Misal : Luas ruang bahan baku 600 m².

$$\text{Jumlah titik pendetektor} = \frac{\text{luas ruangan}}{\text{jangkauan max}} \quad \dots(4.3)$$

$$= \frac{600}{50}$$

$$= 12 \text{ titik}$$

Jenis ruangan dan kebutuhan alat pendeteksi kebakaran disajikan dalam berikut :

Tabel 4.12. Kebutuhan Detektor Asap

Ruang	Luas (m ²)	Σ titik pendetektor
Ruang bahan baku	600	12 titik
Ruang proses	2.000	40 titik
Ruang inspeksi & gudang produk	750	15 titik
Aula utama	600	12 titik
Kantor utama	1.200	24 titik
Mess karyawan	1.000	20 titik
Kantin	300	6 titik
Total kebutuhan		129 titik

Selain detektor kebakaran, juga dipasang hidran sebagai digunakan sebagai sumber air untuk pemadaman kebakaran. Tiap titik hidran menjangkau 250 m². Maka kebutuhan kran hidran dapat dihitung dengan formula :

$$\text{Jumlah kran} = \frac{\text{luas ruangan}}{\text{jangkauan max}} \quad \dots(4.4)$$

Perhitungan

Luas ruang bahan baku : 600 m²

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kran} &= \frac{600}{250} \\ &= 2,4 \approx 3 \text{ buah} \end{aligned}$$

Kebutuhan kran hidran seluruhnya ditabulasi pada tabel berikut :

Tabel 4.13. Kebutuhan Kran Hidran

Jenis ruang	Luas (m ²)	Kebutuhan kran
Ruang bahan baku	600	3 buah
Ruang proses	200	8 buah
Ruang inspeksi & gudang produk	750	3 buah
Kantor utama	1.200	5 buah
Aula umum	600	3 buah
Parkir karyawan kantor	100	1 buah
Parkir karyawan	200	1 buah
Parkir truk	400	2 buah
Kantin	300	1 buah
Mess karyawan	1.000	4 buah
Taman	200	1 buah
Utilitas	350	1 buah
Total kebutuhan kran hidran		33 buah

4.4.4. Unit Penyedia Listrik

Unit ini bertugas menyediakan listrik untuk kebutuhan pabrik, perkantoran dan ruang lainnya. Pemenuhan kebutuhan listrik harus dapat dilakukan secara kontinu. Pemenuhan listrik pada pabrik ini berasal dari dua sumber yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan generator. Agar tidak terjadi kemacetan *supply* listrik, maka instalasi listrik dirancang untuk menggunakan kedua sumber tersebut. Sehingga apabila terjadi pemadaman dari PLN maka digunakan listrik dari generator. Spesifikasi generator set yang digunakan :

Jenis : Diesel Generator Set

Merk : Caterpillar

Daya : 500 kW

Heating value : 8.700 Kcal/kg

Efisiensi : 80 %

Jam kerja : 24 jam

Generator set ini menggunakan bahan bakar solar sehingga bisa menekan biaya produksi. Kebutuhan listrik dalam pabrik ini dapat dikelompokkan menjadi :

4.4.4.1 Listrik Penerangan

Penerangan diperlukan karena memberikan kenyamanan, ketelitian dalam lingkungan kerja sehingga produktivitas meningkat. Kebutuhan listrik penerangan dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu listrik penerangan ruang produksi, penerangan ruang non produksi I, penerangan ruang non produksi II, dan penerangan lingkungan pabrik.

a. Ruang Produksi

Penerangan di ruang produksi meliputi gudang bahan baku, ruang proses, ruang *inspecting* dan ruang gudang produk. Syarat kekuatan sinar pada industri nonwoven dan woven adalah $40 \text{ lumens/ft}^2 = 430,52 \text{ lumens/m}^2$ (Nurman, 1993)

Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang produksi adalah :

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Jumlah lumens (ϕ) : 450 lumens/watt
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 4 meter
- Syarat kuat penerangan : $430,52 \text{ lumens/m}^2$

Perhitungan :

$$\text{Luas ruang bahan baku} = 600 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{\text{arus cahaya (I)}}{\text{sudut sebaran lampu } (\omega)} \quad \dots(4.5) \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 4.500 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{\text{intensitas cahaya (I)}}{\text{tinggi lampu kuadrat } (r^2)} \quad \dots(4.6) \\ &= \frac{4.500}{16} \\ &= 281,25 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{\text{arus cahaya } (\phi)}{\text{kuat terang (E)}} \quad \dots(4.7) \\ &= \frac{18.000}{281,25} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah titik lampu} &= \frac{\text{luas ruang bahan baku}}{\text{luas penerangan (A)}} \quad \dots(4.8) \\ &= \frac{600}{64} \\ &= 9,37 \text{ titik lampu} \approx 10 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

Jumlah penerangan seluruhnya :

$$\begin{aligned} &= \text{luas ruang} \times \text{syarat kuat penerangan} \quad \dots(4.9) \\ &= 600 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 258.312 \text{ lumens} \end{aligned}$$

Maka tiap titik lampu membutuhkan kuat penerangan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap titik lampu} &= \frac{\Sigma \text{ penerangan seluruhnya}}{\Sigma \text{ titik lampu}} \quad \dots(4.10) \\ &= \frac{258.312}{10} \\ &= 25831,2 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga daya titik lampu sebesar :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{ arus cahaya } (\phi)} \times \text{ daya lampu} \quad \dots(4.11) \\ &= \frac{25831,2 \text{ lumens}}{18.000 \text{ lumens}} \times 40 \text{ watt} \\ &= 57,40 \text{ watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditentukan selama 24 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka daya yang dipakai per hari sebesar :

$$\begin{aligned}&= 24 \text{ jam} \times 10 \text{ titik lampu} \times 57,40 \text{ watt} \times 0,8 \quad \dots(4.12) \\ &= 11.020,8 \text{ watt/jam} \\ &= 11,0208 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Pemakaian daya listrik per bulan :

$$\begin{aligned}&= 11,0208 \text{ kWh} \times 26 \text{ hari} \quad \dots(4.13) \\ &= 286,54 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama dengan contoh, perencanaan kebutuhan listrik penerangan pada ruang produksi disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 4.14. Perencanaan Kebutuhan Listrik Penerangan
 Ruang Produksi**

Ruang	Luas (m ²)	∑ Titik Lampu	Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)	Kekuatan Tiap Titik Lampu (Watt)	Pemakaian/Hari (kWh)	Pemakaian/Bulan (kWh)
Ruang bahan baku	600	10	25.831,2	57,40	11,02	286,54
Ruang proses	2000	32	26.907,5	59,79	36,74	955,24
Ruang inspeksi & gudang produk	750	12	26.907,5	59,79	13,78	358,17
Jumlah Total Daya					61,54	1.599,95

b. Ruang Non Produksi I

Ruang yang ditetapkan sebagai ruang non produksi I antara lain : aula umum, kantor utama, ruang ganti mess karyawan, klinik kesehatan, utilitas. Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang non produksi I :

Jenis lampu : Lampu TL 40 watt

Jumlah lumens (φ) : 450 lumens/watt

Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr

Jarak lampu (r) : 4 meter

Syarat kuat penerangan : 322,917 lumens/m²

Perhitungan :

$$\text{Luas aula umum} = 600 \text{ m}^2$$

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

$$\begin{aligned} \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{\text{intensitas cahaya (I)}}{\text{kuadrat tinggi lampu } (r^2)} \\ &= \frac{4500}{16} \\ &= 281,25 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{\text{arus cahaya } (\phi)}{\text{kuat terang (E)}} \\ &= \frac{18.000}{281,25} \end{aligned}$$

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

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{luas ruang aula umum}}{\text{luas penerangan (A)}}$$

$$= \frac{600}{64}$$

$$= 9,37 \text{ titik lampu} \approx 10 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah penerangan seluruhnya} = \text{luas ruang} \times \text{syarat kuat penerangan}$$

$$= 600 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 258.312 \text{ lumens}$$

Maka tiap titik lampu membutuhkan kuat penerangan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap titik lampu} &= \frac{\Sigma \text{ penerangan seluruhnya}}{\Sigma \text{ titik lampu}} \\ &= \frac{258.312}{10} \\ &= 25831,2 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga daya tiap titik lampu sebesar :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya } (\phi)} \times \text{daya lampu} \\ &= \frac{25831,2 \text{ lumens}}{18.000 \text{ lumens}} \times 40 \text{ watt} \\ &= 57,40 \text{ watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditentukan selama 12 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka daya yang dipakai per hari sebesar :

$$\begin{aligned}&= 12 \text{ jam} \times 10 \text{ titik lampu} \times 57,40 \text{ watt} \times 0,8 \\ &= 5510,4 \text{ watt/jam} \\ &= 5,5104 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Pemakaian listrik per bulan = 5,5104 kWh × 26 hari = 143,270 kWh

Dengan perhitungan yang sama dengan contoh, perencanaan kebutuhan listrik penerangan pada ruang non-produksi I disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 4.15. Perencanaan Kebutuhan Listrik Penerangan
 Ruang Non Produksi I**

Ruang	Luas (m ²)	∑ Titik Lampu	Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)	Kekuatan Tiap Titik Lampu (Watt)	Pemakaian/hari (kWh)	Pemakaian/Bulan (kWh)
Aula umum	600	10	25831,2	57,40	5,51	143,29
Kantor utama	1200	19	27190,74	60,42	9,20	239,20
Ruang ganti & kamar mandi pria	180	3	25831,2	57,40	1,65	42,98
Ruang ganti & kamar mandi wanita	180	3	25831,2	57,40	1,65	42,98
Mess karyawan	1000	16	26907,5	59,79	9,18	238,77
Klinik kesehatan	90	2	19373,4	43,05	0,83	21,50
Utilitas	350	6	25113,7	55,80	3,25	84,5
Kantin	300	5	25831,2	57,40	2,76	71,63
Masjid	150	3	21526	47,83	1,38	35,83
Total Daya					35,41	926,68

c. Ruang Produksi II

Ruang yang ditetapkan ruang non produksi II antara lain : kantin, parkir karyawan, dll. Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang non produksi II :

Jenis lampu : Lampu TL 10 watt

Jumlah lumens (ϕ) : 450 lumens/watt

Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr

Jarak lampu (r) : 4 meter

Syarat kuat penerangan : 322,917 lumens/m²

Perhitungan :

$$\text{Luas parkir karyawan} = 100 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{\text{arus cahaya (I)}}{\text{sudut sebaran lampu } (\omega)} \\ &= \frac{10 \times 450}{4} \\ &= 1125 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{\text{intensitas cahaya (I)}}{\text{kuadrat tinggi lampu } (r^2)} \\ &= \frac{1125}{16} \\ &= 70,313 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{\text{arus cahaya } (\phi)}{\text{kuat terang (E)}} \\ &= \frac{18.000}{70,313} \\ &= 256 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah titik lampu} &= \frac{\text{luas parkir karyawan}}{\text{luas penerangan (A)}} \\ &= \frac{100}{256} \end{aligned}$$

$$= 0,3 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penerangan seluruhnya} &= \text{luas ruang} \times \text{syarat kuat penerangan} \\ &= 100 \text{ m}^2 \times 430,52 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 43052 \text{ lumens} \end{aligned}$$

Maka tiap titik lampu membutuhkan kuat penerangan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap titik lampu} &= \frac{\Sigma \text{ penerangan seluruhnya}}{\Sigma \text{ titik lampu}} \\ &= \frac{43052}{1} \\ &= 43052 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga daya tiap titik lampu sebesar :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya } (\phi)} \times \text{daya lampu} \\ &= \frac{43052 \text{ lumens}}{18000 \text{ lumens}} \times 10 \text{ watt} \\ &= 23,92 \text{ watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditentukan selama 12 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka daya yang digunakan per hari sebesar :

$$\begin{aligned}&= 12 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 23,92 \text{ watt} \times 0,8 \\ &= 229,632 \text{ watt/jam} \\ &= 0,229 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Pemakaian daya listrik per bulan = 0,229 kWh × 26 hari = 5,970 kWh

Dengan perhitungan yang sama dengan contoh, perencanaan kebutuhan listrik penerangan pada ruang non-produksi II disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 4.16. Perencanaan Kebutuhan Listrik Penerangan
 Ruang Non Produksi II**

Ruang	Luas (m ²)	Σ Titik Lampu	Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)	Kekuatan Tiap Titik Lampu (Watt)	Pemakaian/Hari (kWh)	Pemakaian/Bulan (kWh)
Parkir karyawan kantor	100	1	43052	23,92	0,23	5,98
Ruang satpam I	25	1	10763	5,98	0,06	1,50
Toilet kantor utama	20	1	8610,4	4,79	0,05	1,20
Ruang satpam II	25	1	10763	5,98	0,06	1,50
Ruang satpam III	25	1	10763	5,98	0,06	1,50
Parkir karyawan pabrik	200	1	86104	47,84	0,46	11,95
Ruang office boy/dapur	30	1	12915,6	71,75	0,69	17,91
koperasi	24	1	10332,48	5,74	0,06	1,43
Ruang cleaning service	18	1	7749,36	0,043	4,128×10 ⁻⁴	0,011
Kamar mandi & tempat wudhu	40	1	17220,8	9,567	0,09	0,220
Ruang SPSI	24	1	10332,48	5,74	0,06	1,43
Parkir truk	400	2	86104	47,84	0,92	23,90
Taman	200	1	86104	47,84	0,46	11,94
Total daya					3,20	80,47

d. Penerangan Lingkungan Pabrik

Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan lingkungan

luar pabrik adalah :

Jenis lampu :Mercury 250 watt

Luas jalan : 5000 m²

Arus cahaya (φ) : 9000 lumens/250 watt

Sudut sebaran sinar : 4 sr

Jarak lampu : 5 meter

Syarat penerangan : 107,63 lumens/m²

Perhitungan :

$$\text{Luas jalan} = 5000 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas cahaya (I)} = \frac{\text{ arus cahaya (I)}}{\text{ sudut sebaran lampu } (\omega)}$$

$$= \frac{9000}{4}$$

$$= 2250 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat penerangan (E)} = \frac{\text{ intensitas cahaya (I)}}{\text{ kuadrat tinggi lampu } (r^2)}$$

$$= \frac{2250}{25}$$

$$= 90 \text{ lux}$$

$$\text{Luas penerangan (A)} = \frac{\text{ arus cahaya } (\phi)}{\text{ kuat terang (E)}}$$

$$= \frac{9000}{90}$$

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

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{ luas jalan}}{\text{ luas penerangan (A)}}$$

$$= \frac{5000}{100}$$

$$= 50 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah penerangan seluruhnya} &= \text{luas jalan} \times \text{syarat kuat penerangan} \\ &= 5000 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 538150 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Maka tiap titik lampu membutuhkan kuat penerangan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap titik lampu} &= \frac{\Sigma \text{penerangan seluruhnya}}{\Sigma \text{titik lampu}} \\ &= \frac{538150}{50} \\ &= 10763 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga daya tiap titik lampu sebesar :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya } (\phi)} \times \text{daya lampu} \\ &= \frac{10763 \text{ lumens}}{9000 \text{ lumens}} \times 250 \text{ watt} \\ &= 298,972 \text{ watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditentukan selama 12 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka daya yang digunakan per hari sebesar :

$$\begin{aligned}&= 12 \text{ jam} \times 50 \text{ titik lampu} \times 298,972 \text{ watt} \times 0,8 \\ &= 143,507 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Penerangan untuk lapangan futsal menggunakan lampu dengan spesifikasi berikut:

Jenis lampu	: Mercury 250 watt
Luas lapangan	: 375 m ²
Arus cahaya (ϕ)	: 9000 lumens/250 watt

Sudut sebaran sinar : 4 sr

Jarak lampu : 5 meter

Syarat penerangan : 107,63 lumens/m²

Perhitungan :

$$\text{Intensitas cahaya (I)} = \frac{\text{arus cahaya (I)}}{\text{sudut sebaran lampu } (\omega)}$$

$$= \frac{9000}{4}$$

$$= 2250 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat penerangan (E)} = \frac{\text{intensitas cahaya (I)}}{\text{kuadrat tinggi lampu } (r^2)}$$

$$= \frac{2250}{25}$$

$$= 90 \text{ lux}$$

$$\text{Luas penerangan (A)} = \frac{\text{arus cahaya } (\phi)}{\text{kuat terang (E)}}$$

$$= \frac{9000}{90}$$

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

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{luas lapangan}}{\text{luas penerangan (A)}}$$

$$= \frac{375}{100}$$

$$= 3,75 \approx 4 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah penerangan seluruhnya} &= \text{luas lapangan} \times \text{syarat kuat penerangan} \\ &= 375 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 403,613 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Maka tiap titik lampu membutuhkan kuat penerangan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kuat penerangan tiap titik lampu} &= \frac{\Sigma \text{penerangan seluruhnya}}{\Sigma \text{titik lampu}} \\ &= \frac{403,613}{4} \\ &= 100,903 \text{ lumens}\end{aligned}$$

Sehingga daya tiap titik lampu sebesar :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya } (\phi)} \times \text{daya lampu} \\ &= \frac{100,903 \text{ lumens}}{9000 \text{ lumens}} \times 250 \text{ watt} \\ &= 2,8 \text{ watt}\end{aligned}$$

Apabila waktu menyala ditentukan selama 12 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka daya yang digunakan per hari sebesar :

$$\begin{aligned}&= 12 \text{ jam} \times 4 \text{ titik lampu} \times 2,8 \text{ watt} \times 0,8 \\ &= 107,52 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Penggunaan daya listrik per bulan :

$$= (143,507 \text{ kWh} + 107,52 \text{ kWh}) \times 26 \text{ hari} = 6526,702 \text{ kWh}$$

4.4.4.2 Listrik Mesin Produksi

Suplai tenaga listrik untuk mesin produksi berasal dari PLN dan generator apabila terjadi pemadaman listrik dari PLN. Kebutuhan listrik untuk mengoperasikan mesin setiap harinya dapat diketahui dengan formula

Pemakaian listrik dalam satu hari :

$$= \sum \text{mesin} \times \text{eff} \times \text{jam kerja} \times \text{daya} \quad \dots(4.14)$$

Perhitungan :

1. Mesin Bale Opener

Daya = 4,5 kW

Efisiensi = 97 %

Jumlah mesin = 1 buah

Jam kerja = 24 jam

Penggunaan listrik dalam satu hari adalah :

$$= \sum \text{mesin} \times \text{eff} \times \text{jam kerja} \times \text{daya}$$

$$= 2 \times 0,97 \times 24 \times 4,5$$

$$= 104,8 \text{ kWh}$$

Sehingga pemakaian listrik untuk mesin produksi ditabulasi sebagai berikut :

Tabel 4.17. Kebutuhan Listrik Mesin Produksi

Jenis Mesin	Σ mesin	Daya (kWh)
Bale opener	1	104,8
Carding	1	261,9
Cross lapper	1	1315,9
Pre needle punch	1	965
Needle punch	1	877,3
Calendar	1	955,2
Winding	1	774,6
Total daya yang dibutuhkan		5254,7

Penggunaan daya selama satu bulan :

$$= 5254,7 \text{ kWh} \times 26 \text{ hari} \quad \dots(4.15)$$

$$= 136.622,2 \text{ kWh}$$

4.4.4.3 Listrik Peralatan Laboratorium

Listrik digunakan untuk mengoperasikan peralatan untuk pengujian di laboratorium, seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.18. Kebutuhan Listrik Peralatan Laboratorium

Jenis mesin	Σ mesin	Jam kerja	Daya mesin	Daya/hari
Tensometer	1 buah	12 jam	0,5 kW	6 kWh
Mesin uji coblos	1 buah	12 jam	0,5 kW	6 kWh
Mesin needle punch skala lab	1 buah	12 jam	3 kW	36 kWh
Digital weighing	1	12 jam	0,5 kW	6 kWh
Total				54 kWh

Penggunaan daya listrik peralatan laboratorium selama satu bulan :

$$54 \text{ kWh} \times 26 = 1404 \text{ kWh}$$

4.4.4.4 Listrik Penata Udara dan Pompa

Listrik digunakan untuk mengoperasikan penata udara seperti AC, kipas angin dan pompa. Banyak daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat penata udara dihitung menggunakan formula berikut :

$$\text{Daya yang dibutuhkan/hari} : \sum AC \times \text{eff} \times \text{waktu menyala} \times \text{daya}$$

Perhitungan :

Daya yang dibutuhkan/hari AC di ruang produksi adalah :

$$\begin{aligned} &= \sum AC \times \text{eff} \times \text{waktu menyala} \times \text{daya} \\ &= 28 \text{ buah} \times 0,85 \times 24 \text{ jam} \times 5,14 \text{ kWh} \\ &= 2935,97 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Daya listrik yang dibutuhkan untuk utilitas penata udara disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.19. Kebutuhan Listrik Untuk Alat Penata Udara

Jenis Penata Udara	Kebutuhan ruang	Jumlah	Waktu kerja	Daya yang digunakan/hari
AC motor supply air fan	Ruang produksi	28 buah	24 jam	2935,97 kWh
AC window type	Ruang produksi	13 buah	24 jam	1363,13 kWh
AC window type	Ruang non produksi	38 buah	12 jam	581,40 kWh
Kipas angin		60 buah	12 jam	54 kWh
Total daya				4934,50 kWh

$$\text{Kebutuhan pompa} = \frac{\text{kebutuhan air per hari}}{\text{kapasitas pompa}} \quad \dots(4.16)$$

$$= \frac{5.072 \text{ liter}}{28.800 \text{ liter}}$$

$$= 0,18 \approx 1 \text{ pompa}$$

$$\text{Jam kerja} = \frac{\text{kebutuhan air per hari}}{\text{kapasitas pompa per jam}} \quad \dots(4.17)$$

$$= \frac{5.072 \text{ liter}}{1.200 \text{ liter}}$$

$$= 4,2 \approx 4 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan/hari} &= 4 \text{ jam} \times 1 \times 0,75 \text{ kWh} \quad \dots(4.18) \\ &= 3 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Daya yang dibutuhkan untuk penata udara dan pompa per bulan adalah

$$(4934,50 \text{ kWh} + 3 \text{ kWh}) \times 26 \text{ hari} = 128.375 \text{ kWh}$$

4.4.4.5 Listrik Kebutuhan Lain-Lain

Listrik digunakan untuk mengoperasikan komputer, printer, scanner, mesin fotocopy, faks, dan kebutuhan rumah tangga lainnya.

Tabel 4.20. Kebutuhan Listrik Untuk Lain-Lain

Alat	Jumlah	Daya	Waktu kerja	Daya yang dibutuhkan/hari
Komputer	40 buah	420 watt	12 jam	201,6 kWh
Printer	40 buah	150 watt	12 jam	72 kWh
Scanner	10 buah	150 watt	12 jam	18 kWh
Mesin fotocopy	2 buah	1200 watt	8 jam	19,2 kWh
Mesin faks	4 buah	200 watt	12 jam	9,6 kWh
Total daya				320,4 kWh

Sehingga daya yang dibutuhkan selama satu bulan

$$320,4 \text{ kWh} \times 26 \text{ hari} = 8330,4 \text{ kWh}$$

Unit penyediaan listrik membutuhkan daya yang keseluruhan direkapitulasikan pada tabel dibawah.

Tabel 4.21 Daya Keseluruhan Unit Penyediaan Listrik

No.	Kebutuhan	Daya yang dibutuhkan selama satu bulan (kWh)
1	Listrik penerangan	
	a. ruang produksi	1.599,95
	b. ruang non produksi I	926,68
	c. ruang non produksi II	80,47
	d. Lingkungan sekitar	6.576,70
2.	Mesin produksi	136.622,2
3.	Alat laboratorium	1404
4.	Penata udara & pompa	128375
5.	Kebutuhan lain-lain	8.330,40
Total daya		283.915,4

4.4.5. Unit Penyedia Bahan Bakar

Bahan bakar yang dibutuhkan adalah solar untuk generator. Solar disediakan untuk memenuhi kebutuhan selama 30 hari. Penyimpanan solar menggunakan tanki dengan spesifikasi :

Bentuk : Silinder

Bahan konstruksi : Carbon steel SA-238 Grad C

Kapasitas tangki : 1,5246 m³

Ukuran :

$$\Phi = 1,248 \text{ m}$$

Tinggi = 1,248 m

Tebal = 3/8 inci

Jumlah tangki yang dibutuhkan :

$$= \frac{\text{kebutuhan solar}}{\text{kapasitas tangki}} \quad \dots(4.19)$$

$$= \frac{4,376112 \text{ m}^3}{1,5246 \text{ m}^3}$$

$$= 2,8 \approx 3 \text{ tangki}$$

Perhitungan :

1. Generator

Kebutuhan bahan bakar yang digunakan sesuai dengan spesifikasi, yaitu jenis solar dengan *heating value* 8.700 Kcal/kg, efisiensi 80 %, input generator 500 kWh dan berat jenis solar 0,870 kg / liter. Dimana 1 kWh = 860 Kcal, maka

$$\begin{aligned} \text{Input/jam} &= 500 \text{ kWh/jam} \times 860 \text{ Kcal} \quad \dots(4.20) \\ &= 430.000 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

Jika 1 kg solar menghasilkan energi listrik (*heating value*) sebesar 8.700 Kcal.

$$\begin{aligned} \text{Input/jam} &= \frac{430.000 \text{ Kcal}}{8.700 \text{ Kcal/kg}} \quad \dots(4.21) \\ &= 49,425 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jika berat jenis = 0,870 kg/liter, maka

$$\begin{aligned} \text{Input/jam} &= \frac{49,425 \text{ kg}}{0,870 \text{ kg/li ter}} \dots(4.22) \\ &= 56,81 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga kebutuhan solar satu hari} &= 24 \text{ jam} \times 56,81 \text{ liter} \\ &= 1363,44 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan solar satu bulan} &= 26 \text{ hari} \times 1363,44 \text{ liter/hari} \\ &= 35.449,44 \text{ liter} \end{aligned}$$

2. Sarana Transportasi

Tabel 4.22. Kebutuhan Solar Untuk Sarana Transportasi

Jenis sarana	Asumsi kebutuhan @ sarana	∑ sarana	Kebutuhan
Forklift	15 liter/hari	2 buah	30 liter/hari
Bus karyawan	100 liter/hari	2 buah	200 liter/hari
Mobil kantor	50 liter/hari	5 buah	250 liter/hari
Truk	150 liter/hari	2 buah	300 liter/hari
Total			780 liter/hari

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan solar tiap bulan} &= 780 \text{ liter} \times 26 \text{ hari} \\ &= 20.280 \text{ liter} \end{aligned}$$

Total kebutuhan solar unit penyedia bahan bakar selama satu bulan :

$$35.449,44 \text{ liter} + 20.280 \text{ liter} = 55.729,44 \text{ liter}$$

4.4.6. Unit Perawatan Mesin (*Maintenance*)

Unit ini berfungsi untuk merawat seluruh peralatan pabrik yang berskala besar maupun skala kecil, serta turun mesin (*overhaul*). Kegiatan

perawatan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. *Preventive maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan fasilitas produksi saat digunakan.

2. *Corrective maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas/peralatan sehingga tidak berfungsi baik.

Untuk menghindari terjadinya kerusakan fatal pada mesin, maka dilakukan pemeliharaan mesin. Adapun tahapan pemeliharaan dan perawatan mesin meliputi :

- Pembersihan
- Pelumasan
- Pengecekan
- Penyettingan
- Perbaikan
- Penggantian suku cadang
- Modifikasi

Perawatan dan pemeliharaan mesin dapat digolongkan menjadi :

a. Pemeliharaan Harian

Dilakukan untuk melihat fungsi setiap gerak mesin dengan tujuan mencari langsung faktor-faktor yang mungkin terjadi pada hari itu, sehingga penyebab kerusakan dapat diketahui sedini mungkin.

b. Penjadwalan Pemeliharaan

Kondisi mesin diperiksa, bagian-bagian mesin yang kendur dikencangkan, memeriksa keadaan baut dan mur yang kendur atau hilang.

c. Pemeliharaan Bongkar Pasang

Bila mesin telah beroperasi kurang lebih selama lima tahun sebaiknya diperiksa secara keseluruhan terutama pada rangkaian vital. Mengganti peralatan yang aus atau rusak sehingga mesin dapat awet dan beroperasi efisien. Metode pelumasan mesin secara selektif dan berkala penting dilakukan. Kemampuan teknik pemeliharaan yang baik diperlukan untuk menjaga performa mesin dan menghemat biaya pemeliharaan.

d. Pembersihan Mesin

Selama proses produksi berlangsung banyak debu dan kotoran yang masuk di sela-sela mesin roda gigi, komputer kontrol. Debu dan kotoran ini mengganggu kinerja mesin, dalam jangka panjang dapat

merusak mesin. Pembersihan mesin perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan mesin.

4.4.7. Unit Transportasi

Sarana transportasi sangat menunjang kelancaran proses produksi, baik saat proses produksi maupun saat proses distribusi produk pada konsumen. Sarana transportasi yang digunakan adalah :

a. Forklift

Berfungsi mengangkut material-material berat. Kendaran ini sangat praktis dan ekonomis karena membutuhkan seorang operator untuk mengoperasikannya dan dapat meringankan tugas karyawan. Jumlah forklift yang digunakan dua buah yaitu untuk ruang bahan baku dan ruang produk.

b. Truk

Digunakan untuk transportasi pengangkutan bahan baku dan distribusi produk kepada pihak luar pabrik seperti para pembeli. Jumlah truk yang digunakan adalah 2 buah.

c. Mobil dinas

Digunakan sebagai sarana transportasi untuk jajaran direksi.

d. Bus karyawan

Digunakan sebagai sarana transportasi karyawan untuk mengurangi tingkat keterlambatan karyawan sehingga meningkatkan produktivitas karyawan.

e. Kereta dorong

digunakan untuk memudahkan proses pengangkutan material bahan baku.

4.4.8. Unit Telekomunikasi

Untuk memperlancar kegiatan komunikasi dalam perusahaan maupun dengan pihak luar, maka diperlukan sarana yang dapat menunjang komunikasi, antara lain :

a. Airphone

Untuk komunikasi antar bagian-bagian pabrik.

b. Telepon dan faksimili

Untuk komunikasi dengan pihak luar perusahaan. Pengeluaran untuk telepon diperkirakan Rp 10.000.000/bulan.

c. Internet

Untuk memudahkan komunikasi dengan para relasi perusahaan dari luar negeri. Pengeluaran untuk internet diperkirakan Rp 2.000.000

4.5. Organisasi Perusahaan

4.5.1. Bentuk Perusahaan

- a. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
- b. Jenis usaha : Industri tekstil kain nonwoven geotekstil
- c. Lokasi : Kawasan industri Pasuruan Industrial Estate
Rembang (PIER)

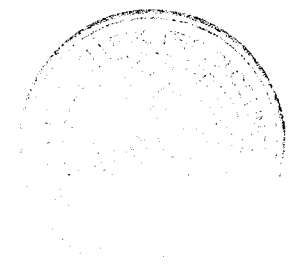
- d. Luas tanah : 15.000 m²
- e. Luas bangunan : 9.500 m²
- f. Kapasitas Produksi : 12.000.000 meter/tahun

4.5.2. Badan Usaha

Badan Usaha yang akan dibentuk dalam tugas akhir prarancangan pabrik industri tekstil kain geotekstil ini berupa Perseroan Terbatas (PT). Badan usaha jenis ini adalah suatu badan yang mempunyai kekayaan dan hak memiliki. Tanda keikutsertaan seseorang memiliki perusahaan adalah dengan memiliki saham perusahaan. Semakin banyak saham yang dimiliki, semakin besar pula andil dan kedudukannya dalam perusahaan tersebut.

Jika terjadi hutang, maka harta milik pribadi tidak dapat dipertanggungjawabkan atas hutang perusahaan, tetapi terbatas pada sahamnya saja. Dengan kata lain perseroan terbatas adalah perseroan berbentuk badan hukum. Disebut perseroan sebab modal badan hukum ini terdiri dari sero atau saham. Istilah terbatas tertuju pada tanggung jawab persero atau pemegang saham yang lingkupnya terbatas pada nilai nominal dari semua saham yang dimilikinya (M. Sayuti, 2008). Alasan dipilihnya Perseroan Terbatas adalah sebagai berikut :

1. Modal yang lebih besar bisa terkumpul dengan cara yang lebih mudah. Karena modal sahamnya dibagi-bagi dalam pecahan kecil, sehingga investor kecil dapat menggunakan kesempatan turut serta sebagai pemegang saham.



2. Mudah mencari modal kerja, karena dengan penjualan tersebut modal perusahaan mudah didapat.
3. Calon pembeli saham akan tertarik untuk membeli saham karena resikonya terbatas pada jumlah modal yang disetorkan. Oleh karena itu saham dari perusahaan yang memasyarakat (*go public*) itu dapat dijualbelikan di bursa saham, orang mudah menjual saham yang dibelinya.
4. Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki, kecuali dapat menerbitkan saham, perseroan itu dapat pula menerbitkan obligasi yaitu surat tanda hutang yang suatu saat dapat dijual.
5. Para pemilik dan pemimpin perusahaan dipisahkan fungsinya dalam hal tanggung jawab maupun kewajibannya, untuk menghindari penyelewengan kekuasaan dalam perusahaan.
6. Bentuk PT memudahkan perusahaan dalam pemindahtanganan saham. Jika hal tersebut terjadi tidak akan berpengaruh banyak terhadap kinerja perusahaan, karena pemegang saham hanya mempunyai suara dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).

4.5.3. Struktur Organisasi

Asal kata organisasi berasal dari bahasa Yunani *organon* secara harfiah berarti alat atau instrumen. Arti tersebut menyiratkan organisasi adalah alat bantu manusia. Ketika seseorang mendirikan organisasi maka tujuan akhir bukan orang itu sendiri melainkan organisasi tempat ia dan

orang-orang yang terlibat dalam mencapai tujuan lain lebih mudah dan efektif.

Itulah sebabnya organisasi sering didefinisikan sebagai suatu wadah atau alat dimana orang-orang yang mempunyai satu misi dan visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan dan merupakan salah satu penunjang kemajuan perusahaan tersebut.

Definisi itu populer, namun terlalu sederhana. Definisi yang lebih komprehensif dijelaskan oleh Ahmad Sobirin :

”Organisasi adalah unit sosial/entitas sosial yang didirikan manusia untuk jangka waktu relatif lama, beranggotakan sekelompok manusia – minimal dua orang – mempunyai kegiatan terkoordinir, teratur, terstruktur dan didirikan untuk mencapai tujuan tertentu dan mempunyai identitas diri yang membedakan satu entitas dengan entitas yang lain.” (Sobirin, 2007)

Jika dikaitkan dengan perusahaan, maka pengertian organisasi mempunyai makna yang statis, yang membuat perusahaan hidup dan dinamis adalah karena adanya proses manajemen. Agar proses tersebut berjalan baik, maka organisasi sebagai sarannya perlu dirancang. Hasil akhir perancangan organisasi inilah yang disebut struktur organisasi. Struktur organisasi memiliki beberapa aspek, sebagai berikut :

a. Hubungan pelaporan

Hubungan pelaporan dinyatakan sebagai garis vertikal pada skema organisasi. Garis vertikal ini menunjukkan kepada siapa suatu jabatan harus melapor dan juga menggambarkan lingkup tanggung jawab setiap jabatan dalam organisasi.

b. Alokasi tugas dan tanggung jawab

Skema organisasi memberikan penjelasan mengenai tugas dan tanggung jawab setiap jabatan dalam organisasi.

c. Pengelompokan menurut fungsi

Para karyawan dalam struktur organisasi dikelompokkan menurut fungsinya masing-masing. Karyawan yang memiliki pekerjaan sama dikelompokkan pada suatu bagian organisasi dan dipimpin oleh seorang atasan.

Untuk mendapatkan suatu sistem organisasi yang baik maka perlu diperhatikan beberapa asas yang dapat dijadikan pedoman, antara lain :

1. Perumusan tugas perusahaan harus jelas.
2. Pendelegasian wewenang.
3. Pembagian tugas kerja.
4. Kesatuan perintah dan tanggung jawab.
5. Sistem pengontrolan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan.

4.5.4. Tugas dan Wewenang

Sistem pembagian tugas berdasarkan wewenang akan memudahkan dalam menyelesaikan tugas dan pekerjaan yang menjadi tanggung jawab setiap anggota organisasi. Deskripsi kerja (*job description*) merupakan panduan untuk mengetahui bagian mana saja yang menjadi tanggung jawab kerja anggota organisasi. Berikut adalah penjelasan mengenai tugas dan wewenang dari masing-masing anggota organisasi.

4.5.4.1. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah orang yang menyetorkan modal dengan membeli lembaran saham yang nantinya akan menjadi modal usaha dari perusahaan tersebut. Beberapa orang pemegang saham mengumpulkan modal untuk keperluan pendirian dan berjalannya perusahaan tersebut. Para pemilik saham merupakan pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan berbentuk PT adalah RUPS. Tugas dan wewenang RUPS adalah :

- a) Mengangkat serta memberhentikan dewan komisaris dan anggota dewan komisaris.
- b) Meminta pertanggungjawaban dewan komisaris atas mandat yang telah dipercayakan oleh RUPS.
- c) Mengetahui rencana pelaksanaan kegiatan perusahaan dan menerima laporan laba rugi tahunan dari dewan komisaris.
- d) Mengangkat dan memberhentikan presiden direktur.

4.5.4.2. Dewan Komisaris

Para pemegang saham dalam melaksanakan kegiatannya diwakili oleh dewan komisaris yang diangkat oleh RUPS dalam jangka waktu tertentu. Dewan komisaris dipimpin oleh seorang presiden direktur. Dewan komisaris merupakan jabatan tertinggi di dalam struktur organisasi perusahaan. Dewan komisaris dan anggota dewan komisaris berhak memilih dan dipilih sebagai presiden direktur. Serta memilih dan mengesahkan direktur perusahaan. Tugas dan wewenang dewan komisaris adalah :

- a) Merumuskan kebijaksanaan umum perusahaan.
- b) Mengarahkan dan mengawasi perusahaan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- c) Mengesahkan pengeluaran modal dan pembagian keuntungan atas persetujuan dari RUPS.
- d) Berhak memilih dan dipilih sebagai presiden direktur yang selanjutnya disahkan oleh RUPS.
- e) Memilih, memberhentikan, dan mengesahkan direktur perusahaan.
- f) Berhak memeriksa pembukuan, inventaris, keuangan dan lain-lain.
- g) Meminta pertanggungjawaban presiden direktur.

4.5.4.3. Presiden Direktur

Dalam melaksanakan kegiatan usahanya, para dewan komisaris diwakili presiden direktur. Presiden direktur selaku pemimpin perusahaan tertinggi yang diangkat oleh dewan komisaris dan disahkan oleh RUPS untuk jangka waktu tertentu. Tugas dan wewenang presiden direktur :

- a) Bertanggung jawab terhadap RUPS.
- b) Merumuskan kebijakan umum perusahaan dalam pelaksanaan operasional secara umum.
- c) Berhak mengajukan nama direktur perusahaan kepada dewan komisaris untuk diangkat dan disahkan.
- d) Mengarahkan dan mengawasi perusahaan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

- e) Mengesahkan pengeluaran modal dan pembagian keuntungan atas persetujuan dari RUPS.
- f) Menolak atau menyetujui rencana pelaksanaan operasional perusahaan yang diajukan oleh direktur perusahaan.
- g) Memberikan laporan pertanggungjawaban berkaitan seluruh kegiatan operasional maupun non operasional kepada dewan komisaris dengan diketahui oleh RUPS.

4.5.4.4. Direktur Perusahaan

Direktur perusahaan dipilih dan disahkan oleh dewan komisaris dan dipercaya oleh presiden direktur dan dewan komisaris untuk melaksanakan kegiatan operasional secara keseluruhan. Direktur perusahaan merupakan pelaksana dari kebijakan umum dengan mengimplementasikannya menjadi kebijakan-kebijakan strategis perusahaan. Direktur perusahaan bertugas memimpin dan mengkoordinasi pelaksanaan kebijakan strategis perusahaan oleh masing-masing bagian. Tugas dan wewenang direktur perusahaan adalah :

- a) Melaksanakan dan mengarahkan kegiatan perusahaan agar sesuai dengan keputusan dewan komisaris.
- b) Memberikan laporan pertanggungjawaban berkaitan dengan kegiatan operasional perusahaan kepada presiden direktur dan dewan komisaris.
- c) Bertanggung jawab kepada presiden direktur.
- d) Berhak mengangkat dan memberhentikan staf dibawahnya.

- e) Membawahi manajer produksi, manajer administrasi dan keuangan, manajer pemasaran dan penyimpanan.

4.5.4.5. Manajer Produksi

Manajer produksi bertanggung jawab terhadap kelancaran proses produksi. Tugas dan wewenang manajer produksi adalah :

- a) Bertanggung jawab kepada direktur perusahaan.
- b) Memimpin langsung jalannya proses produksi.
- c) Bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan produksi.
- d) Menjabarkan proses produksi.
- e) Menerima rencana pelaksanaan kegiatan operasional secara keseluruhan dari direktur perusahaan.
- f) Mengawasi kesinambungan operasional pabrik.
- g) Merumuskan kebijakan teknik operasional pabrik.
- h) Memberikan laporan pertanggungjawaban mengenai jalannya proses produksi kepada direktur perusahaan.

4.5.4.6. Manajer Administrasi dan Keuangan.

Manajer administrasi dan keuangan bertugas mengelola bagian administrasi baik kepegawaian, perusahaan serta keuangan. Tugas dan wewenang manajer administrasi dan keuangan :

- a) Mengelola administrasi kepegawaian dan perusahaan.
- b) Melakukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya manusia, perencanaan serta keamanan dan keselamatan kerja di seluruh pabrik.
- c) Bertanggung jawab kepada direktur perusahaan.

- d) Memberikan laporan pertanggungjawaban mengenai pengelolaan administrasi dan keuangan kepada direktur perusahaan.

4.5.4.7. Manajer Pemasaran

Manajer pemasaran bertugas melakukan terobosan-terobosan agar produk dapat laku keras di pasaran. Seorang manajer pemasaran adalah ujung tombak perusahaan untuk memasarkan produk yang dihasilkan. Tugas dan wewenang manajer pemasaran adalah :

- a) Mengelola secara tepat strategi pemasaran yang telah dirumuskan oleh direktur perusahaan serta mengimplementasikannya secara berkesinambungan.
- b) Melakukan perencanaan pemasaran secara tepat.
- c) Bertanggung jawab kepada direktur perusahaan.
- d) Memberikan laporan pertanggungjawaban mengenai pemasaran produk yang dihasilkan kepada direktur perusahaan.
- e) Bekerjasama dengan manajer administrasi dan keuangan menyusun *draft* perencanaan dan pelaksanaan produksi serta pemasaran produk.

4.5.4.8. Kepala Departemen

Kepala departemen memiliki beberapa tugas, diantaranya adalah : bertanggung jawab dalam mengawasi dan melaksanakan rencana produksi, menerjemahkan rencana atau strategi kerja kepada bawahan dan membuat laporan mengenai tugas yang telah dilaksanakannya.

4.5.4.9. Supervisor

Supervisor bertugas menjabarkan dan mengawasi pelaksanaan operasional rencana strategis kepada kepala shift. Supervisor bertanggung jawab atas mesin yang digunakan dan memantau kelancaran proses produksi. Dalam kerjanya supervisor bertanggung jawab kepada kepala departemen. Laporan hasil kerja diserahkan kepada kepala departemen.

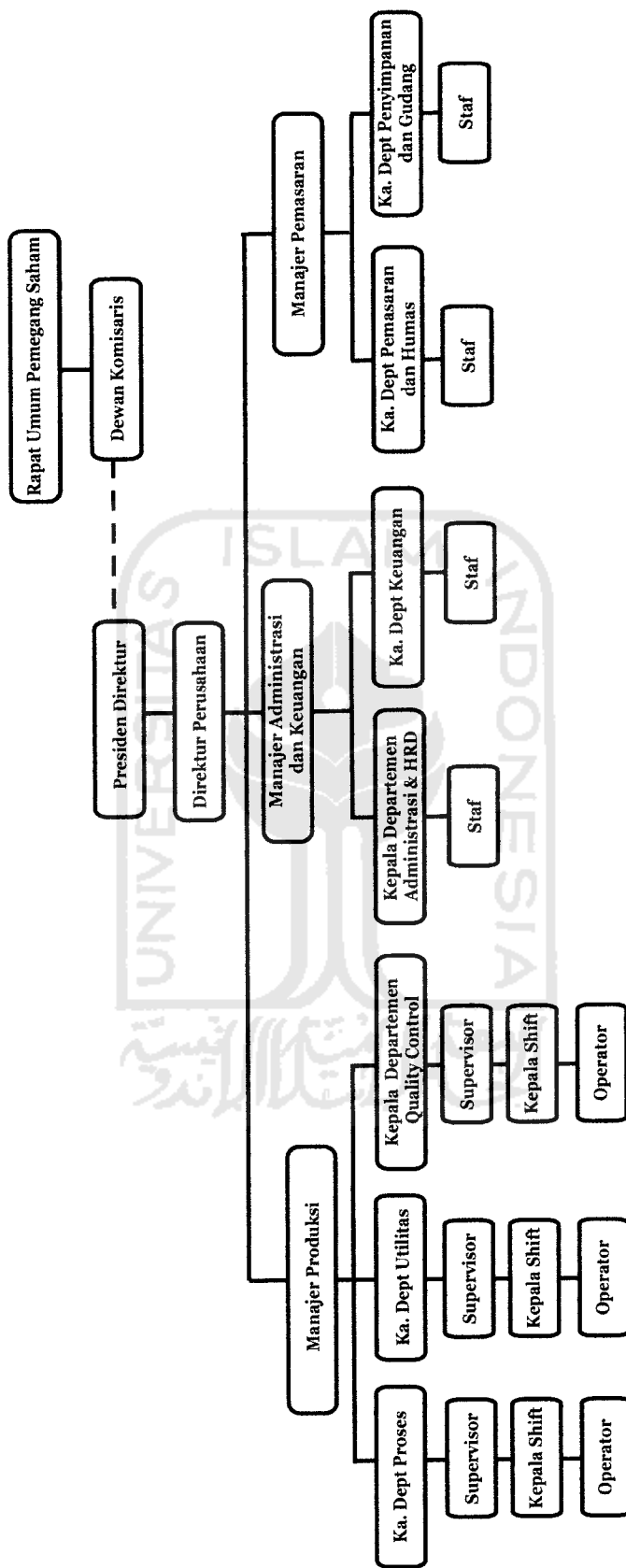
4.5.4.10. Kepala Shift

Kepala shift bertugas untuk melaksanakan dan mengawasi operasional dari rencana strategis selama shiftnya. Kepala shift mengkoordinasi dan membagi tugas kepada anggotanya. Kepala shift menerima laporan hasil kelancaran kerja anggotanya.

4.5.4.11. Operator

Operator bertugas menjalankan mesin sesuai rencana produksi yang telah ditentukan. Operator bertanggung jawab atas mesin yang dioperasikannya.

Skema struktur organisasi dalam perusahaan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.8. Struktur Organisasi

4.5.5. Sistem Ketenagakerjaan

Salah satu faktor pendukung perkembangan perusahaan adalah jasa karyawan. Maka loyalitas dan kedisiplinan karyawan harus dijaga dan dikembangkan. Hubungan harmonis antara karyawan dan perusahaan akan meningkatkan produktivitas kerja karyawan yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas perusahaan.

Hubungan tersebut dapat dicapai bila ada komunikasi dan pemberian fasilitas kepada karyawan secara layak. Salah satu contoh adalah sistem penggajian yang sesuai Upah Minimum Provinsi (UMP), pemberian gaji lembur dan fasilitas kesehatan yang baik sehingga kesejahteraan karyawan dapat ditingkatkan.

4.5.5.1. Status Karyawan

Untuk memberikan rasa keadilan terhadap karyawan maka dalam perusahaan mengenal adanya status karyawan. Posisi yang tinggi diberikan kepada karyawan yang mempunyai loyalitas dan jenjang pendidikan tinggi sesuai permintaan perusahaan. Ada dua macam status dalam suatu perusahaan, yaitu :

a) **Karyawan Tetap**

Karyawan tetap diangkat perusahaan dengan surat perjanjian dan harus menempuh beberapa tes, melewati masa pelatihan (*training*) serta harus mematuhi segala peraturan perusahaan.

b) **Karyawan Tidak Tetap**

Karyawan yang bekerja menurut perjanjian sementara atau bekerja dalam jangka waktu tertentu. Biasanya bekerja bila ada pekerjaan yang tidak bisa ditangani karyawan tetap menurut kontrak kerja yang ditandatangani.

4.5.5.2. Status Pekerja

Dalam suatu perusahaan terdapat pengelompokan kerja sesuai dengan pekerjaan yang ditangani, dan pengelompokan kerja ini ada dua macam, yaitu :

a. **Pekerja Langsung**

Pekerja langsung adalah tenaga kerja yang langsung menangani atau bekerja pada proses produksi, biasanya langsung berhubungan dengan alat produksi.

b. **Pekerja Tidak Langsung**

Pekerja tidak langsung adalah pekerja yang bekerjanya tidak langsung berhubungan dengan alat maupun proses produksi.

4.5.5.3. Jam Kerja Karyawan

Pabrik ini direncanakan beroperasi selama 24 jam dengan efisiensi kerja selama 21 jam per hari. Pembagian kerja dilakukan dengan cara shift, dalam satu hari dibagi menjadi tiga shift. Ada dua macam pembagian kerja:

1. Kelompok Kerja Shift

Kelompok kerja ini terdiri dari tenaga kerja yang secara langsung terlibat dalam proses produksi. Terdiri dari tiga shift dan tiap shift bekerja selama delapan jam per hari.

- Shift I : pukul 07.00 – 15.00
- Shift II : pukul 15.00 – 23.00
- Shift III : pukul 23.00 – 07.00

Dan jam istirahat pada tiap shift sebagai berikut :

- Shift I : pukul 10.00 – 11.00
- Shift II : pukul 18.00 – 19.00
- Shift III : pukul 02.00 – 03.00

Jadwal kerja shift dilakukan secara bergiliran berlaku bagi karyawan unit produksi pada Senin sampai Sabtu. Kegiatan produksi diliburkan pada hari Minggu dan libur hari raya. Pembagian kerja karyawan dibagi dalam tiga grup. Setiap grup bekerja sesuai dengan waktu antar shift dalam satu minggu.

Setiap shift memiliki regu kerja yang beranggotakan supervisor yang bertugas, kepala shift, operator, *office boy*, karyawan maintenance.

Pengaturan grup dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.23. Pengaturan Jadwal Kerja Grup

Shift	Hari					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
I	A	A	B	B	C	C
II	B	B	A	A	A	A
III	C	C	C	C	B	B

Keterangan :

- A : grup kerja I
- B : grup kerja II
- C : grup kerja III

Pergantian waktu shift dilakukan seminggu sekali, agar karyawan tidak jenuh. Untuk shift pagi jam istirahat pada pukul 09.30 – 10.00 wib. Jam istirahat pada hari Jumat ditambah satu jam untuk melaksanakan ibadah shalat Jumat pada pukul 12.00 – 13.00 wib.

Tabel 4.24. Jadwal Penggantian Shift

Minggu	SHIFT I	SHIFT II	SHIFT III
1	Pagi	Siang	Malam
2	Siang	Malam	Pagi
3	Malam	Pagi	Siang
4	Pagi	Siang	Malam

Sedangkan pembagian shift kerja untuk petugas satuan pengamanan (satpam) sebagai berikut :

- Shift I : pukul 06.00 – 14.00
- Shift II : pukul 14.00 – 22.00
- Shift III : pukul 22.00 – 06.00

2. Kelompok Kerja Non Shift

Kelompok ini tidak menangani langsung proses produksi, namun bekerja dalam manajemen serta administrasi. Waktu kerja karyawan kelompok kerja non shift dimulai pukul 08.00 – 16.00 wib.

Menggunakan sistem enam hari kerja, libur pada hari Minggu dan libur hari raya/hari besar yang ditetapkan pemerintah.

4.5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji Karyawan

Pemberian gaji berdasarkan jabatan, golongan dan UMP yang berlaku pada provinsi tersebut. Tingginya golongan yang disandang seorang karyawan menentukan besarnya gaji pokok yang diterima. Karyawan mendapat kenaikan golongan secara berkala menurut masa kerja, jenjang pendidikan, dan prestasi kerja. Sedangkan jabatan yang disandang seorang karyawan ditentukan dalam struktur organisasi pada jabatan posisi karyawan tersebut. Kenaikan jabatan berdasarkan kemampuan, masa kerja dan jenjang pendidikan yang ditempuh oleh seorang karyawan.

4.5.6.1. Perincian Tenaga kerja

Berdasarkan tingkat kedudukan, gaji dan jenjang pendidikan dalam organisasi dan pengalaman kerja, tenaga kerja dapat digolongkan menjadi :

Tabel 4.25. Penggolongan Tenaga Kerja Berdasarkan Golongan, Jabatan dan Jenjang Pendidikan.

No	Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah	Gaji/Bulan (Rp)
1	Presiden Direktur	S2 – S3	1	15.000.000
2	Direktur Perusahaan	S2 – S3	1	10.000.000
3	Manajer	S2 – S3	3	7.000.000
4	Kepala Departemen	S1 – S2	7	3.000.000
5	Supervisor	S1	9	2.000.000
6	Kepala Shift	S1	3	1.300.000
7	Operator	D3	100	900.000
8	Staf administrasi dan karyawan kantor	D3 – S1	58	950.000
9	Sopir	SMU	11	900.000
10	Cleaning service	SMU	9	800.000
12	Satpam	SMU	18	900.000
13	Office boy	SMU	6	800.000
14	Dokter	S1 – S2	2	2.500.000
15	Perawat	D3 AKPER	2	900.000

4.5.6.2. Sistem Pengupahan

Upah tenaga kerja yang diterima karyawan disesuaikan dengan posisinya dalam struktur organisasi dan masa kerja di perusahaan. Upah rutin yang diterima karyawan terdiri dari :

- Gaji pokok
- Tunjangan jabatan
- Tunjangan kehadiran (transportasi) bagi staf non shift
- Tunjangan kesehatan dengan penyediaan dokter perusahaan dan rumah sakit yang telah ditunjuk oleh perusahaan bagi seluruh karyawan sesuai dengan golongannya.

Sistem pengupahan tersebut dapat dibedakan menjadi :

a. Upah Bulanan

Diberikan kepada karyawan tetap, besarnya gaji didasarkan pada pendidikan, keahlian dan posisi dalam organisasi.

b. Upah Borongan

Diberikan kepada pekerja borongan, upah yang dibayarkan tergantung pada jenis dan banyaknya pekerjaan. Biasanya dilakukan saat turun mesin (overhaul).

c. Upah Harian

Upah harian diberikan sesuai dengan jumlah hari dan jam kerja, biasanya untuk pekerja yang dibutuhkan sewaktu-waktu (insidental).

4.5.6.3. Sistem Gaji Karyawan

Selain gaji rutin yang diterima oleh karyawan, perusahaan juga memberikan gaji tambahan kepada karyawan yang lembur. Besarnya gaji lembur diatur dengan perhitungan :

a. Lembur biasa

Upah lembur perjam ditetapkan sebesar upah sebulan/173.

b. Lembur hari minggu/libur

Untuk setiap jam, gaji tambahan sebesar dua kali dari gaji per jam. Karyawan yang dipanggil untuk bekerja di luar jam kerjanya, akan diberi gaji tambahan yang besarnya dua kali dari gaji per jam.

4.5.7. Fasilitas Karyawan

Perusahaan memberikan berbagai fasilitas kepada karyawan untuk memenuhi kebutuhan karyawan selama bekerja sehingga mereka dapat bekerja dengan nyaman. Fasilitas-fasilitas tersebut adalah :

- **Kantin**

Keberadaan kantin sangat diperlukan. Selain sebagai tempat untuk makan, dapat pula digunakan sebagai tempat istirahat untuk memulihkan kondisi badan dan pikiran. Pengelolaan diserahkan kepada karyawan kantin.

- **Kesehatan**

Jaminan untuk dapat bekerja dengan kondisi yang fit bagi karyawan merupakan keharusan bagi manajemen perusahaan. Penyediaan fasilitas klinik kesehatan adalah salah satu bentuk pelaksanaan. Klinik ditangani oleh dokter dan perawat.

- **Olahraga**

Untuk menyalurkan bakat potensial karyawan dan sarana olahraga maka setiap hari minggu diadakan latihan futsal. Tidak menutup kemungkinan dapat ikut serta dalam turnamen.

- **Pakaian Kerja**

Guna menghindari kesenjangan antar karyawan, maka perusahaan memberikan dua stel pakaian kerja topi dan masker untuk digunakan selama bekerja.

- **Koperasi**
Didirikan untuk memudahkan karyawan dalam hal simpan pinjam, memenuhi kebutuhan pokok, perlengkapan rumah tangga dan kebutuhan lainnya.
- **Premi Hadir**
Adalah uang yang harus dibayarkan kepada karyawan setiap kali karyawan hadir di pabrik atau masuk kerja.
- **Bonus Prestasi**
Adalah uang intensif yang diberikan kepada karyawan yang berprestasi atau berjasa kepada perusahaan.
- **Tunjangan Hari Raya (THR)**
Diberikan setiap tahun menjelang hari raya Idul Fitri. THR yang diberikan sebesar satu kali gaji pokok.
- **Jamsostek**
Merupakan asuransi pertanggungjawaban jiwa dan kecelakaan, serta tabungan hari tua.
- **Masjid dan Kegiatan Kerohanian**
Sebagai sarana beribadah dan kegiatan rohani di lingkungan pabrik.
- **Transportasi**
Untuk memudahkan karyawan dan meningkatkan kedisiplinan kerja
- **Cuti Tahunan**
Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam satu tahun.

- **Cuti Masal**

Setiap tahun diberikan cuti masal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri selama 4 hari kerja.

- **Cuti Melahirkan**

Karyawan wanita yang akan melahirkan berhak cuti selama tiga bulan dan gaji tetap dibayar dengan ketentuan jarak kelahiran anak pertama dan anak kedua minimal dua tahun.

4.6. EVALUASI EKONOMI

Dalam rangka membangun *image* eksistensi pabrik sekaligus produk kain nonwoven geotekstil maka pada perancangan pabrik ini ditetapkan pelaksanaan konsep pemasaran yang optimal dan evaluasi finansial.

4.6.1. Analisis Pemasaran

Analisis pemasaran produk kain nonwoven geotekstil didasarkan pada beberapa strategi berikut :

4.6.1.1 Strategi pembelian bahan baku

Dilakukan dengan cara menjalin kerjasama dengan produsen dan penyuplai bahan baku berupa polyester staple fiber, melakukan pembelian dalam jumlah besar. Selain itu juga menjalin kerjasama dengan asosiasi industri tekstil.

4.6.1.2 Strategi lokasi

Lokasi industri harus didukung aspek kemudahan dan kenyamanan. Jika ditinjau dari lokasi yang terletak di Pasuruan sangat sesuai. Hal ini disebabkan kawasan industri Pasuruan adalah kawasan yang berkembang, dekat dengan Surabaya, dimana sebagian produsen polyester beroperasi.

4.6.1.3 Distribusi produk

Distribusi produk dilakukan dengan dua metode yaitu

Distribusi langsung : produsen → *end users*

Distribusi tidak langsung : produsen → distributor → pelanggan

: produsen → perwakilan produsen → pelanggan

4.6.1.4 Strategi promosi

Strategi promosi yang digunakan adalah aktif mengikuti pameran yang berkaitan dengan geotekstil. Promosi lewat internet dan pemberian sampel produk kepada mitra perusahaan yang potensial.

4.6.1.5 Strategi sumber daya manusia

Upaya peningkatan sumber daya manusia dilakukan dengan cara mengadakan pelatihan secara berkala kepada karyawan sesuai bidang yang ditanganinya. Proses rekrutmen diutamakan calon yang memiliki pengetahuan di bidang tekstil, khususnya nonwoven.

4.6.1.6 Strategi proses

Perancangan pabrik nonwoven geotekstil dengan sistem informasi manajemen (SIM) terpadu, antara manajemen marketing, unit produksi dan distributor. Sistem ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. *Order agreement* adalah tahap pemesanan oleh pelanggan. Dilakukan oleh bagian marketing ataupun distributor atas permintaan konsumen.
- b. *Production*, dikonfirmasi apakah permintaan konsumen dapat dipenuhi
- c. *Administration*, penyangkut segala keperluan surat-menyurat dan perijinan yang menyangkut produk.
- d. *Sale*, penyerahan dan penjualan produk kain nonwoven geotekstil langsung kepada konsumen atau melalui perantara.

4.6.2. Analisis Finansial

Dalam perencanaan pendirian suatu perusahaan diperlukan analisis finansial untuk mengetahui kelayakan pra rancangan pabrik nonwoven geotekstil, maka dibuat rincian analisis keuangan perusahaan mulai dari modal investasi sampai jumlah keuntungan yang akan diterima perusahaan. Faktor-faktor yang ditinjau adalah :

- Return on investment
- Break even point
- Shut down point
- Pay out time

Asumsi nilai tukar dolar terhadap rupiah : 1 USD sama dengan Rp 9.500,-

4.6.2.1 Modal Investasi

Modal investasi adalah modal yang tertanam pada perusahaan dan digunakan sebagai sarana perusahaan dalam melakukan kegiatan. Perincian modal investasi yang dibutuhkan dalam pendirian pabrik geotekstil ini adalah sebagai berikut :

- a. Biaya pembelian tanah, bangunan, dan pembuatan jalan sekitar perusahaan, disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.26. Biaya Pembelian Tanah

Jenis biaya	Biaya @	Keterangan	Jumlah biaya (Rp)
Pembelian tanah	Rp 1.000.000/m ²	Luas 15.000 m ²	15.000.000.000
Bangunan	Rp 700.000/m ²	Luas 9.500 m ²	6.650.000.000
Kontraktor		3,9 % dari biaya bangunan	259.350.000
Jalan	Rp 200.000/m ²	Luas 2000 m ²	400.000.000
Total biaya			22.309.350.000

- b. Biaya pembelian mesin produksi

Tabel 4.27. Biaya Pembelian Mesin Produksi

Mesin	Jumlah	Harga/mesin (USD)	Total harga (USD)
Bale opener	1	300.000	300.000
Carding	1	298.000	298.000
Cross lapper	1	325.000	325.000
Pre needle punch	1	300.000	300.000
Needle punch	1	335.000	335.000
Calendar	1	264.000	264.000
Winding	1	375.000	375.000
Packing machine	1	220.000	220.000
Total biaya			2.417.000
			22.961.500.000

c. Biaya Pembelian Peralatan Utilitas

Tabel 4.28. Biaya Pembelian Peralatan Utilitas

Mesin	Jumlah	Harga/item (Rp)	Total harga (Rp)
Generator	2	140.000.000	280.000.000
Tangki solar	3	75.000.000	225.000.000
Compressor	1	65.000.000	65.000.000
AC Air fan	28	4.350.000	121.800.000
AC window	51	2.575.000	131.325.000
Kipas angin	60	400.000	24.000.000
Lampu TL 40 watt	144	30.000	4.320.000
Lampu TL 10 watt	14	26.000	366.000
Lampu mercury 250 watt	54	300.000	16.200.000
Kran hidran	33	80.000	2.640.000
Pompa hidran	1	7.000.000	7.000.000
Pompa air	1	3.000.000	3.000.000
Kran	35	16.000	560.000
Detektor asap	139	423.000	58.374.000
Total			939.585.000

d. Pembelian peralatan laboratorium

Tabel 4.29. Pembelian Peralatan Laboratorium

Alat laboratorium	Jumlah	Harga/mesin (Rp)	Total harga (Rp)
Needle punch lab	1	520.000.000	520.000.000
Tensometer	1	215.000.000	215.000.000
Alat uji coblos	1	80.000.000	80.000.000
Mullen brusting test	1	200.000.000	200.000.000
Trapezoidal test	1	50.000.000	50.000.000
Stopwatch	3	60.000	180.000
Hunter lab	1	200.000.000	200.000.000
Alat uji robek	1	150.000.000	150.000.000
Weighing balance	1	15.000.000	15.000.000
Digital weighing	2	5.000.000	10.000.000
Total			1.440.180.000

e. Pembelian sarana transportasi

Tabel 4.30. Pembelian Sarana Transportasi

Jenis Kendaraan	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total harga (Rp)
Toyota Heavy truck	2	143.500.000	287.000.000
Bus	1	792.000.000	792.000.000
Kijang Innova	5	210.550.000	1.052.750.000
Forklift	2	300.000.000	600.000.000
Kereta dorong	4	300.000	1.200.000
Total			2.732.950.000

f. Biaya pemasangan instalasi

Tabel 4.31. Biaya Pemasangan Instalasi

Jenis instalasi	Jumlah biaya (Rp)
Instalasi listrik	100.000.000
Instalasi mesin produksi	634.600.000
Instalasi telepon & telekomunikasi	15.000.000
Instalasi alat utilitas	65.000.000
Total	814.600.000

g. Perlengkapan inventaris

Tabel 4.32. Biaya Pembelian Perlengkapan Inventaris

Jenis perlengkapan	Jumlah biaya (Rp)
Peralatan kantor	200.000.000
Alat kantin & dapur	20.000.000
Alat cleaning service	15.000.000
Perlengkapan satpam	3.750.000
Seragam karyawan produksi	29.400.000
Seragam karyawan non produksi	16.320.000
Seragam satpam	3.600.000
Perlengkapan maintenance	40.000.000
Total	328.070.000

h. Biaya ijin perusahaan

Biaya yang dikeluarkan untuk mengurus segala sesuatu yang berhubungan dengan pendirian perusahaan.

Tabel 4.33. Biaya Ijin Perusahaan

Jenis kebutuhan	Jumlah biaya (Rp)
Notaris	50.000.000
Ijin perusahaan	80.000.000
Total biaya	130.000.000

i. Biaya pelatihan karyawan

Untuk meningkatkan produktivitas dan kemampuan karyawan maka perusahaan mengadakan sejumlah pelatihan. Anggaran untuk pelatihan tersebut sebesar Rp 50.000.000,-

j. Biaya sampel produk

Perusahaan mengadakan promosi produk pada konsumen yang dilakukan oleh bagian marketing. Untuk keperluan penawaran tersebut, perusahaan membeli sampel produk dari Taiwan. Dengan target perusahaan mendapatkan order dari konsumen setelah pabrik selesai didirikan. Biaya yang ditetapkan sebesar Rp 400.000.000,- yang digunakan untuk pembelian sampel dan biaya promosi. Sehingga total modal investasi yang dibutuhkan sebesar :

Tabel 4.34. Total Modal Inventasi

Jenis biaya	Besarnya biaya (Rp)
Pembelian tanah	22.309.350.000
Pembelian mesin produksi	22.961.500.000
Pembelian peralatan utilitas	939.585.000
Pembelian peralatan laboratorium	1.440.180.000
Pembelian sarana transportasi	2.732.950.000
Pemasangan instalasi	814.600.000
Perlengkapan inventaris	328.070.000
Ijin perusahaan	130.000.000
Pelatihan karyawan	50.000.000
Sampel produk & promosi	400.000.000
Total	52.106.235.000

4.6.2.2 Modal Kerja

Adalah modal perusahaan yang habis dalam satu kali berputar selama proses produksi dan proses perputarannya dalam jangka waktu yang pendek (umumnya kurang dari satu tahun). Perincian modal kerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

a. Biaya bahan baku

$$1 \text{ bale Polyester} = 210 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg serat polyester} = \text{USD } 1,8$$

$$= \text{Rp } 16.920$$

$$\text{Harga 1 bale polyester} = 210 \text{ kg} \times \text{Rp } 16.920 \quad \dots(4.23)$$

$$= \text{Rp } 3.553.200$$

Jumlah bahan baku berupa polyester yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ Dalam satu jam} &= \frac{336,8 \text{ kg}}{210 \text{ kg}} \quad \dots(4.24) \end{aligned}$$

$$= 2 \text{ bale}$$

- Dalam satu hari = 2 bale × 24 jam = 48 bale
- Dalam satu bulan = 48 bale × 26 hari = 1248 bale

Biaya kebutuhan bahan baku per bulan :

$$1248 \text{ bale} \times \text{Rp } 3.553.200 = \text{Rp } 4.434.393.600$$

Sehingga biaya bahan baku dalam satu tahun :

$$\text{Rp } 4.434.393.600 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 53.212.723.200$$

b. Bahan pengemasan

Bahan pembantu untuk pengemasan berupa plastik kemasan dan label.

- Kebutuhan plastik kemasan,

Digunakan untuk membungkus gulungan kain nonwoven. Satu gulungan nonwoven memiliki panjang 125 meter. Untuk memproduksi kain geotekstil 1.000.000 meter selama satu bulan dibutuhkan plastik sebanyak :

$$= \frac{1.000.000 \text{ meter/bulan}}{125 \text{ meter/packing}} \quad \dots(4.25)$$

$$= 8.000 \text{ kemasan/bulan}$$

$$1 \text{ plastik kemasan} = \text{Rp. } 9.000$$

$$\text{Biaya yang dibutuhkan} = \text{Rp } 9.000 \times 8.000$$

$$= \text{Rp } 72.000.000$$

- **Kebutuhan Label**

Label ditempatkan pada bungkus kain packing bertujuan mempermudah mengetahui jenis dan spesifikasi kain geotekstil yang terdapat didalamnya. Jumlah label yang dibutuhkan sebanyak 8000 lembar/bulan.

Dimana 1 lembar label seharga Rp 1.000,- maka biaya yang diperlukan untuk membeli label adalah :

$$= \text{Rp } 1.000 \times 8.000$$

$$= \text{Rp } 8.000.000$$

Total biaya pengemasan selama satu bulan adalah :

$$\text{Plastik kemasan} = \text{Rp } 72.000.000$$

$$\text{Kebutuhan label} = \frac{\text{Rp } 8.000.000}{\text{Rp } 80.000.000}$$

Dalam satu tahun biaya pengemasan adalah :

$$= \text{Rp } 80.000.000 \times 12 \text{ bulan}$$

$$= \text{Rp } 160.000.000$$

c. Biaya utilitas, terdiri dari :

1. Biaya listrik

Tabel 4.35. Total Daya Listrik

No.	Kebutuhan	Daya yang dibutuhkan selama satu bulan (kWh)
1	Listrik penerangan	
	a. ruang produksi	1.599,95
	b. ruang non produksi I	926,68
	c. ruang non produksi II	80,47
	d. Lingkungan sekitar	6.576,70
2.	Mesin produksi	136.622,2
3.	Alat laboratorium	1404
4.	Penata udara & pompa	128.375
5.	Kebutuhan lain-lain	8.330,40
Total daya		283.915,4

Apabila harga 1 kWh = Rp 595 maka biaya untuk penyediaan listrik

adalah :

$$283.915,4 \text{ kWh} \times \text{Rp } 595 = \text{Rp } 168.929.663 \quad \dots(2.26)$$

Dalam satu tahun biaya yang dibutuhkan :

$$\text{Rp } 168.929.663 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 2.027.155.956$$

2. Biaya bahan bakar

Total kebutuhan solar unit penyediaan bahan bakar selama satu bulan

adalah 55.729,44 liter. Apabila harga 1 liter solar industri = Rp 7.537

maka biaya yang dibutuhkan untuk penyediaan solar :

$$55.729,44 \text{ liter} \times \text{Rp } 7.537 = \text{Rp } 420.032.789$$

Biaya satu tahun adalah :

$$\text{Rp } 420.032.789 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 5.040.393.468$$

3. Biaya sarana telekomunikasi, terdiri dari biaya telepon dan internet

Biaya sarana telekomunikasi dalam satu tahun :

$$= (\text{biaya telepon} + \text{biaya internet}) \times 12 \quad \dots(4.27)$$

$$= (\text{Rp } 10.000.000 + \text{Rp } 2.000.000) \times 12$$

$$= \text{Rp } 144.000.000$$

Rekapitulasi biaya utilitas adalah

1. Biaya listrik	= Rp 2.027.155.956
2. Biaya bahan bakar	= Rp 5.040.393.468
3. Biaya sarana telekomunikasi	= Rp 144.000.000 +
	Rp 7.211.549.424

d. Biaya gaji karyawan

Pengeluaran untuk gaji karyawan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.36. Perincian Gaji Karyawan

No	Jabatan	Σ	Gaji tiap karyawan/Bulan (Rp)	Gaji/bulan (Rp)
1.	Direktur Perusahaan	1	15.000.000	15.000.000
2.	Manajer	3	10.000.000	30.000.000
3.	Kepala Departemen	7	5.000.000	35.000.000
4.	Supervisor	9	2.500.000	22.500.000
5.	Kepala Shift	3	1.500.000	4.500.000
6.	Operator	100	900.000	90.000.000
7.	Staf administrasi dan karyawan kantor	58	1.000.000	58.000.000
8.	Sopir	11	900.000	9.900.000
9.	Cleaning service	9	800.000	7.200.000
10.	Satpam	18	900.000	16.200.000
12.	Office boy	6	800.000	4.800.000
13.	Dokter	2	2.500.000	5.000.000
14.	Perawat	2	950.000	1.900.000
Total pengeluaran untuk gaji karyawan				300.000.000

Pengeluaran untuk gaji karyawan dalam satu tahun

$$\text{Rp } 300.000.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 3.600.000.000$$

e. Biaya pajak

$$\text{Tanah \& bangunan} = \text{Rp } 22.309.350.000$$

$$\text{Kendaraan inventaris} = \text{Rp } 2.732.950.000 +$$

$$\text{Jumlah} \quad \text{Rp } 25.042.300.000$$

$$\begin{aligned} \text{Pajak 1 \% dari nilai aset} &= 1 \% \times \text{Rp } 25.042.300.000 \\ &= \text{Rp } 250.423.000 \end{aligned}$$

f. Biaya makan

$$\begin{aligned} \text{Biaya makan per tahun} &= 236 \text{ orang} \times \text{Rp } 10.000 \times 312 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 736.320.000 \end{aligned}$$

g. Biaya tak terduga

$$\begin{aligned} &= 1\% (\text{biaya bahan baku} + \text{gaji karyawan} + \text{biaya utilitas}) \\ &= 1\% \times \left(\text{Rp } 53.212.723.200 + \text{Rp } 3.600.000.000 \right) \\ &\quad + \text{Rp } 7.211.549.424 \\ &= \text{Rp } 640.272.726 \end{aligned}$$

Rekapitulasi modal kerja adalah :

Tabel 4.37. Total Modal Kerja

No.	Jenis modal kerja	Jumlah biaya (Rp)
1.	Biaya bahan baku	53.212.723.200
2.	Biaya pengemasan	160.000.000
3.	Biaya utilitas	7.211.549.956
4.	Gaji karyawan	3.600.000.000
5.	Pajak	250.423.000
6.	Biaya makan	736.320.000
7.	Biaya tak terduga	640.272.726
Total modal kerja		65.811.288.882

4.6.2.3 Biaya Overhead

Biaya overhead adalah biaya semua yang diperlukan untuk memperlancar produksi dan penjualan selama periode tertentu. Berikut yang termasuk biaya overhead, yaitu :

a. Penyusutan (Depresiasi)

Nilai depresiasi dihitung berdasarkan asumsi bahwa penurunan nilai suatu properti (mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung) karena waktu dan pemakaian. Pada perancangan ini nilai depresiasi ditentukan dengan menggunakan formula :

$$D = \frac{P - S}{N} \quad \dots(4.28)$$

Dimana :

D : depresiasi tiap tahun

P : nilai awal depresiasi

S : nilai sisa aset

N : umur dari aset

Hasil perhitungan depresiasi pada perancangan ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.38. Perhitungan Depresiasi

Harta	Lama (tahun)	Tarif (%)	Harga (Rp)	Depresiasi (Rp)
Bangunan	20	20 %	6.650.000.000	266.000.000
Mesin produksi	10	10 %	22.961.500.000	2.066.535.000
Alat transportasi	10	10 %	2.732.950.000	245.965.500
Peralatan utilitas	10	10 %	939.585.000	85.562.650
Peralatan laboratorium	10	10 %	1.440.180.000	129.616.200
Perlengkapan inventaris	5	10 %	328.070.000	59.052.600
Jumlah depresiasi				2.852.731.950

b. Perawatan

Biaya perawatan besarnya 1,5% per tahun dari harga masing-masing pada modal investasi. Biaya yang dikeluarkan sebesar :

Tabel 4.39. Total Biaya Perawatan

Perawatan	Harga/item (Rp)	Biaya (Rp)
Bangunan	6.650.000.000	99.750.000
Mesin produksi	22.961.500.000	344.422.500
Peralatan laboratorium	1.440.180.000	21.602.700
Sarana transportasi	2.732.950.000	40.994.250
Peralatan utilitas	939.585.000	14.093.775
Inventaris	328.070.000	4.771.050
Instalasi	814.600.000	12.219.000
Total biaya perawatan		537.803.275

c. Asuransi

Pabrik ini dijamin dengan jasa asuransi sebagai langkah antisipasi terhadap resiko kecelakaan yang menyebabkan kerusakan sehingga dapat

meminimalkan kerugian akibat *human error*. Rincian biaya asuransi disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.40. Biaya Asuransi

Item	Harga (Rp)
Bangunan	6.650.000.000
Mesin produksi	22.961.500.000
Harga total pertanggung	29.611.500.000
Premi 0,321 % per tahun	94.756.800

d. Jaminan keselamatan kerja

Biaya untuk jaminan keselamatan kerja ditetapkan sebesar 6 % dari keseluruhan gaji karyawan per tahun sehingga besar biaya yang ditanggung adalah

$$\begin{aligned}
 &= 6 \% \times \text{Rp } 3.600.000.000 && \dots(4.29) \\
 &= \text{Rp } 216.000.000
 \end{aligned}$$

e. Tunjangan Sosial

Biaya untuk tunjangan sosial sebesar 5 % dari keseluruhan gaji karyawan per tahun sehingga besar biaya yang ditanggung adalah

$$\begin{aligned}
 &= 5 \% \times \text{Rp } 3.600.000.000 && \dots(4.30) \\
 &= \text{Rp } 180.000.000
 \end{aligned}$$

f. Pinjaman bank

Adalah jumlah uang yang menjadi kompensasi yang atas pinjaman pada periode tertentu. Pembayaran dilakukan dengan membayar pokok pinjaman dan bunga dengan jumlah yang sama setiap akhir. Besar uang yang harus dibayar setiap periode ditentukan dengan formula :

$$A = P \times \frac{I(1+I)^n}{(1+I)^n - 1} \quad \dots(4.31)$$

Dimana, A = besarnya uang yang dibayar setiap periode
 P = total pinjaman
 I = suku bunga/tahun
 n = lama pinjaman

Modal yang dibutuhkan berasal dari pinjaman bank dan penjualan saham. Adapun prosentase antara modal pinjaman dan modal dari hasil penjualan saham adalah 40 % untuk modal pinjaman dan 60 % untuk modal dari hasil penjualan saham

$$\begin{aligned} \text{Total pinjaman (P)} &= 40\% \times (\text{modal investasi} + \text{modal kerja}) \\ &= 40\% \times (\text{Rp } 52.106.235.000 + \text{Rp } 65.811.288.882) \\ &= \text{Rp } 47.167.009.553 \end{aligned}$$

Suku bunga/tahun (I) = 10 %

Lama pinjaman (n) = 10 tahun

Pinjaman pokok yang harus dibayar adalah:

$$\begin{aligned} A &= \text{Rp } 47.167.009.5533 \times \frac{0,1(1+0,1)^{10}}{(1+0,1)^{10} - 1} \\ &= \text{Rp } 47.167.009.553 \times \frac{0,260}{1,594} \\ &= \text{Rp } 7.688.222.557 \end{aligned}$$

Total biaya overhead direkapitulasi pada tabel dibawah ini

Tabel 4.41. Total Biaya Overhead

No.	Jenis overhead	Biaya (Rp)
1.	Depresiasi	2.852.731.950
2.	Perawatan	537.803.275
3.	Asuransi	94.756.800
4.	Keselamatan kerja	216.000.000
5.	Tunjangan sosial	180.000.000
6.	Pinjaman	7.688.222.557
Total biaya overhead		11.569.514.582

4.6.2.4 Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Adalah biaya yang secara totalitas tetap konstan tanpa memandang perubahan tingkat aktivitas. Namun biaya ini dimungkinkan berubah setiap tahunnya. Rincian *fixed cost* disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.42. Total Fixed Cost

Item biaya	Jumlah (Rp)
Gaji karyawan	3.600.000.000
Pelatihan karyawan	50.000.000
Promosi	400.000.000
Pajak	250.423.000
Makan	736.320.000
Depresiasi	2.852.731.950
Perawatan	537.803.275
Asuransi	94.756.800
Keselamatan kerja	216.000.000
Tunjangan sosial	180.000.000
Pinjaman bank	7.688.222.557
Total <i>fixed cost</i>	16.606.257.582

4.6.2.5 Biaya tidak tetap (*Variable Cost*)

Biaya yang berubah secara totalitas menurut perbandingan yang searah dengan perubahan tingkat aktivitas. Rincian total biaya tidak tetap untuk kapasitas produksi 100% seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.43. Total Variable Cost

Item biaya	Jumlah (Rp)
Bahan baku serat polyester	53.212.723.200
Pengemasan produk	160.000.000
Utilitas	7.211.549.424
Total <i>variable cost</i>	60.584.272.624

4.6.2.6 Penentuan Harga Jual

Dari perhitungan *fixed cost* dan *variable cost* diatas dapat dilakukan perhitungan harga jual per meter yaitu :

Produksi/tahun : 12.000.000 meter

$$\text{Fixed cost/meter} = \frac{\text{total fixed cost}}{\text{produksi/tahun}} \quad \dots(4.32)$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.606.257.582}{12.000.000 \text{ m}}$$

$$= \text{Rp } 1.384$$

$$\text{Variable cost/meter} = \frac{\text{total variable cost}}{\text{produksi/tahun}} \quad \dots(4.33)$$

$$= \frac{\text{Rp } 60.584.272.624}{12.000.000 \text{ m}}$$

$$= \text{Rp } 5.049$$

$$\text{Harga pokok/meter} = \text{fixed cost/meter} + \text{variable cost/meter} \quad \dots(4.34)$$

$$= \text{Rp } 1.384 + \text{Rp } 5.049$$

$$= \text{Rp } 6.433$$

$$\text{Keuntungan} = 20 \% \times \text{harga pokok/meter} \quad \dots(4.35)$$

$$= 20 \% \times \text{Rp } 6.433$$

$$= \text{Rp } 1.286,6$$

$$\begin{aligned}\text{Harga pokok} + \text{keuntungan} &= \text{harga pokok/meter} + \text{keuntungan} \\ &= \text{Rp } 6.433 + \text{Rp } 1.286,6 \\ &= \text{Rp } 7.719\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pajak penjualan} &= 10 \% \times (\text{harga pokok} + \text{keuntungan}) \quad \dots(4.36) \\ &= 10 \% \times \text{Rp } 7.719 \\ &= \text{Rp } 771,9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga jual} &= (\text{harga pokok} + \text{keuntungan}) + \text{pajak penjualan} \\ &= \text{Rp } 7.719 + \text{Rp } 771,9 \\ &= \text{Rp } 8490,9\end{aligned}$$

4.6.2.7. Analisis Keuntungan

$$\begin{aligned}\text{Total biaya produksi} &= \text{total fixed cost} + \text{total variable cost} \quad \dots(4.37) \\ &= \text{Rp } 16.606.257.582 + \text{Rp } 60.584.272.624 \\ &= \text{Rp } 77.190.530.206\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total penjualan} &= \text{harga jual} \times \text{kapasitas produksi} \quad \dots(4.38) \\ &= \text{Rp } 8.490,9 \times 12.000.000 \text{ meter} \\ &= \text{Rp } 101.890.800.000\end{aligned}$$

$$\text{Keuntungan produksi} = \text{total penjualan} - \text{total biaya produksi} \quad \dots(4.39)$$

$$= \text{Rp } 101.890.800.000 - \text{Rp } 77.190.530.206$$

$$= \text{Rp } 24.700.269.794$$

$$\text{Pajak keuntungan} = 5\% \times \text{keuntungan produksi} \quad \dots(4.40)$$

$$= 5\% \times \text{Rp } 24.700.269.794$$

$$= \text{Rp } 1.235.013.490$$

$$\text{Keuntungan bersih} = \text{keuntungan produksi} - \text{pajak keuntungan} \quad \dots(4.41)$$

$$= \text{Rp } 24.700.269.794 - \text{Rp } 1.235.013.490$$

$$= \text{Rp } 23.465.256.304$$

4.6.3. Analisis Kelayakan

4.6.3.1 *Return Of Investment* (ROI)

Return of Investment adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya berdasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang diinvestasikan. Besar ROI dapat dihitung dengan formula.

$$\text{ROI} = \frac{\text{keuntungan}}{\text{modal investasi}} \times 100\% \quad \dots(4.42)$$

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

$$= \frac{\text{Rp } 24.700.269.794}{\text{Rp } 52.106.235.000} \times 100\%$$

$$= 47\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{ROI sesudah pajak} &= \frac{\text{keuntungan sesudah pajak}}{\text{modal investasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Rp } 23.465.256.304}{\text{Rp } 52.106.235.000} \times 100\% \\
 &= 45 \%
 \end{aligned}$$

4.6.3.2. Break Even Point (BEP)

Break Even Point (BEP) adalah titik impas (suatu kondisi dimana pabrik tidak mendapat keuntungan ataupun menderita kerugian). Dengan BEP perusahaan akan dapat melakukan berapa tingkat harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum, serta berapa harga dan unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.

Perhitungan BEP:

$$\text{Fixed cost} = \text{Rp } 16.606.257.582$$

$$\text{Variabel cost/meter(VCP)} = \text{Rp } 5.049$$

$$\text{Harga jual kain/meter (P)} = \text{Rp } 8.490,9$$

$$\text{Panjang kain pada BEP} = \frac{\text{fixed cost}}{P - \text{VCP}} \times 1 \text{ meter} \quad \dots(4.43)$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.606.257.582}{\text{Rp } 8.490,9 - \text{Rp } 5.049} \times 1 \text{ meter}$$

$$= 4.824.300 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase BEP} &= \frac{\text{panjang kain pada BEP}}{\text{produksi total/tahun}} \times 100\% \quad \dots(4.44) \\ &= \frac{4.824.300 \text{ meter}}{12.000.000 \text{ meter}} \times 100\% \\ &= 40,20 \%\end{aligned}$$

Biaya produksi agar mencapai titik BEP dalam 1 tahun produksi :

$$\begin{aligned}&= \text{VCP} + \frac{\text{FC}}{\text{total produksi/tahun}} \quad \dots(4.45) \\ &= \text{Rp } 5.049 + \frac{\text{Rp } 16.606.257.582}{12.000.000 \text{ meter}} \\ &= \text{Rp } 6.432,85 \\ &= \text{Rp } 6.432,85 \times 12.000.000 \text{ meter} \\ &= \mathbf{\text{Rp } 77.194.200.000}\end{aligned}$$

Harga jual ketika mencapai BEP :

$$\begin{aligned}&= \text{panjang kain pada BEP} \times \text{Harga jual kain per meter} \\ &= 4.824.300 \text{ meter} \times \text{Rp } 8.409,9 \\ &= \mathbf{\text{Rp } 43.133.586.243}\end{aligned}$$

4.6.3.3. *Shut Down Point* (SDP)

Shut down point adalah persentase yang menyatakan tingkat resiko terhadap pabrik misalnya kegagalan produksi, kebakaran dan lain-lain sehingga aktivitas produksi harus dihentikan.

Perhitungan SDP:

Gaji karyawan	=	Rp 3.600.000.000
Perawatan	=	Rp 537.803.275
Asuransi	=	Rp 94.756.800
Keselamatan kerja	=	Rp 216.000.000
Tunjangan sosial	=	Rp 180.000.000
Pinjaman	=	Rp 7.688.222.557 +
Total Regulated Cost		Rp 12.316.782.632

Penjualan maksimum (Sa) = Kapasitas produksi/tahun × harga jual
 = 12.000.000 meter × Rp 8.409,9
 = **Rp 101.890.800.000**

Variabel cost (VC) = Rp 60.584.272.624

$$SDP = \left(\frac{0,3 RC}{Sa - VC - 0,7 RC} \right) \times 100\% \quad \dots(4.46)$$

$$\left(\frac{0,3 \times 12.316.782.632}{101.890.800.000 - 60.584.272.624 - (0,7 \times 12.316.782.632)} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{3.695.034.790}{32.684.779.534} \right) \times 100\%$$

= 11 %

Kapasitas produksi saat SDP

$$= 11 \% \times 12.000.000 \text{ meter}$$

$$= 1.356.608 \text{ meter}$$

Penjualan kain saat SDP

$$= \text{kapasitas produksi saat SDP} \times \text{harga jual}$$

$$= 1.356.608 \text{ meter} \times \text{Rp } 8.409,9$$

$$= \text{Rp } 12.875.426.245$$

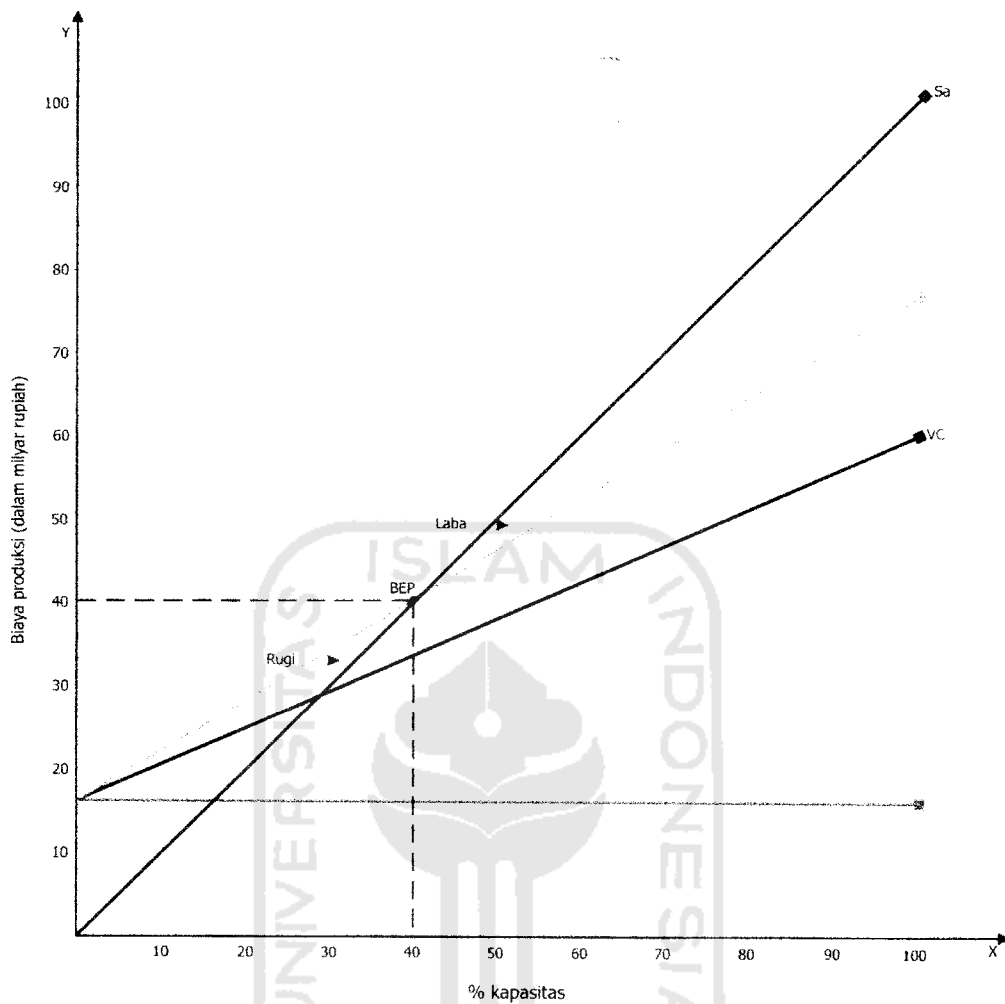
4.6.3.4 *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time (POT) adalah pengembalian modal yang didasarkan pada keuntungan yang dicapai. Perhitungan waktu pengembalian tersebut tidak mengikuti modal kerja perusahaan, akan tetapi investasinya saja, dengan demikian dapat diketahui waktu pengembalian modal tersebut. Nilai POT dapat diketahui dengan formula :

$$\text{POT} = \frac{\text{modal investasi}}{\text{keuntungan/tahun}} \quad \dots(4.47)$$

$$\text{POT} = \frac{\text{Rp } 52.106.235.000}{\text{Rp } 23.465.256.304}$$

$$= 2,2 \text{ tahun}$$



Grafik 4.1 Hubungan Antara Kapasitas Dengan Biaya Produksi

Keterangan :

Fixed cost (FC)	= Rp 16.606.257.582
Variable cost (VC)	= Rp 60.584.272.624
Penjualan maksimum (Sa)	= Rp 101.890.800.000
Total biaya produksi saat BEP (TBP)	= Rp 77.194.200.000
Break even point (BEP)	= 40;20 %