



## **BAB IV**

### **PERANCANGAN PABRIK**

#### **4.1. LOKASI PABRIK**

Penentuan lokasi sangatlah penting dalam perancangan suatu industri, karena keberadaan suatu industri akan sangat berpengaruh terhadap kehidupan disekitar pendirian industri, persaingan, serta kelangsungan industri dalam beroperasi (berproduksi) secara efektif dan efisien. Pada dasarnya lokasi industri yang paling ideal adalah terletak pada suatu tempat yang mampu memberikan total biaya produksi yang rendah dan keuntungan maksimal atau dengan kata lain bahwa lokasi industri yang terbaik adalah lokasi dimana unit cost dari proses produksi dan distribusi akan rendah, sedangkan volume dan harga penjualan produk mampu menghasilkan keuntungan sebesar-besarnya bagi perusahaan, sekaligus dapat memenuhi sasaran penjualan dalam arti dapat menyerahkan barang-barang hasil produksi tepat pada waktunya dengan jumlah, kualitas, harga yang layak, dengan berbagai pertimbangan maka dalam menentukan lokasi suatu industri harus diperhatikan juga faktor-faktor yang akan mempengaruhi suatu industri dalam menjalankan operasinya.

##### **4.1.1. Faktor Pemilihan Lokasi**

Faktor-faktor yang mendukung dalam pemilihan lokasi pendirian industri pembatikan atau batik antara lain :



a) Persediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan komponen utama dalam menjalankan rutinitas industri dalam memproduksi. Sumber bahan baku yang diperlukan adalah kain sutera ATBM yang telah difinishing, letak Kabupaten Batang dekat dengan pabrik pemintalan, pertenunan maupun finishing di Pekalongan maupun Semarang, sehingga bahan baku relatif mudah didapat.

b) Transportasi

Lokasi yang terletak di jalur PANTURA diharapkan mudah dijangkau oleh kendaraan darat yang akan membantu dalam kelangsungan produksi industri dan distribusi hasil produksi.

c) Tenaga Kerja

Dalam pendirian industri ini maka diharapkan dapat menyerap tenaga kerja dari lingkungan sekitar sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan baru dan dapat mengurangi pengangguran khususnya di Kabupaten Batang dan umumnya daerah disekitarnya.

d) Letak Pasar

Kabupaten Batang berada di tengah kawasan industri seperti, Semarang, Pekalongan.

e) Tersedianya Sarana Sumber Listrik

Di wilayah Batang sarana sumber energi cukup untuk mensuplai kebutuhan konsumsi listrik industri pembatikan, untuk kebutuhan lain misalnya pemenuhan bahan bakar solar dan minyak tanah diperoleh dari Pertamina.



f) Tersedianya Sarana Komunikasi

Sarana telekomunikasi di wilayah Batang cukup memadai, sarana ini sangat penting untuk kelancaran produksi.

#### 4.2. TATA LETAK PABRIK

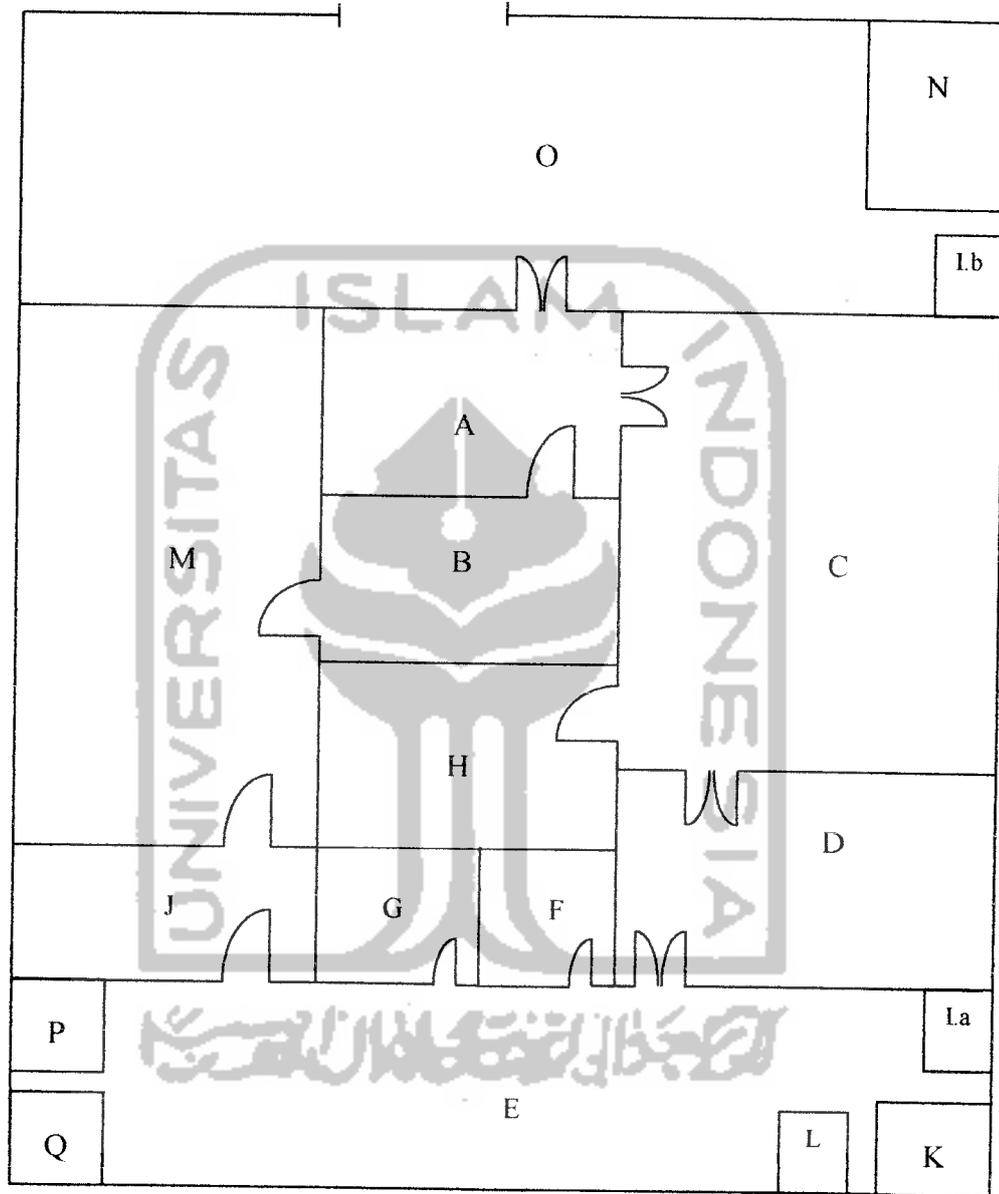
Tata letak industri batik ini diatur sedemikian rupa untuk membantu kelancaran dan efisiensi proses produksi sehingga penataan unit-unit antar departemen harus saling berkaitan satu dengan yang lain untuk meminimalisasi over-transportasi pemindahan bahan baku / produk. Tata letak industri dapat dilihat pada gambar 4.1.

Pendirian bangunan industri bertujuan untuk melindungi bahan-bahan, peralatan, dan karyawan. Oleh karena itu bangunan yang akan didirikan harus memenuhi tujuan tersebut. Perencanaan bangunan ini mempertimbangkan bentuk bangunan, bahan dasar dan banyaknya biaya yang dibutuhkan.

Bentuk bangunan yang dipilih untuk industri batik tulis sutera ATBM adalah *Single Story*, yaitu bangunan yang tidak bertingkat dengan tujuan agar biaya konstruksi lebih murah sesuai dengan bentuk alat yang digunakan agar memperlancar jalannya proses produksi. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan desain bangunan adalah : fleksibilitas, kenyamanan kerja dan ketersediaan sarana penunjang.



Jalan Raya



Gambar 4.1. Lay Out Pabrik



Tabel 4.1. Keterangan lay out pabrik

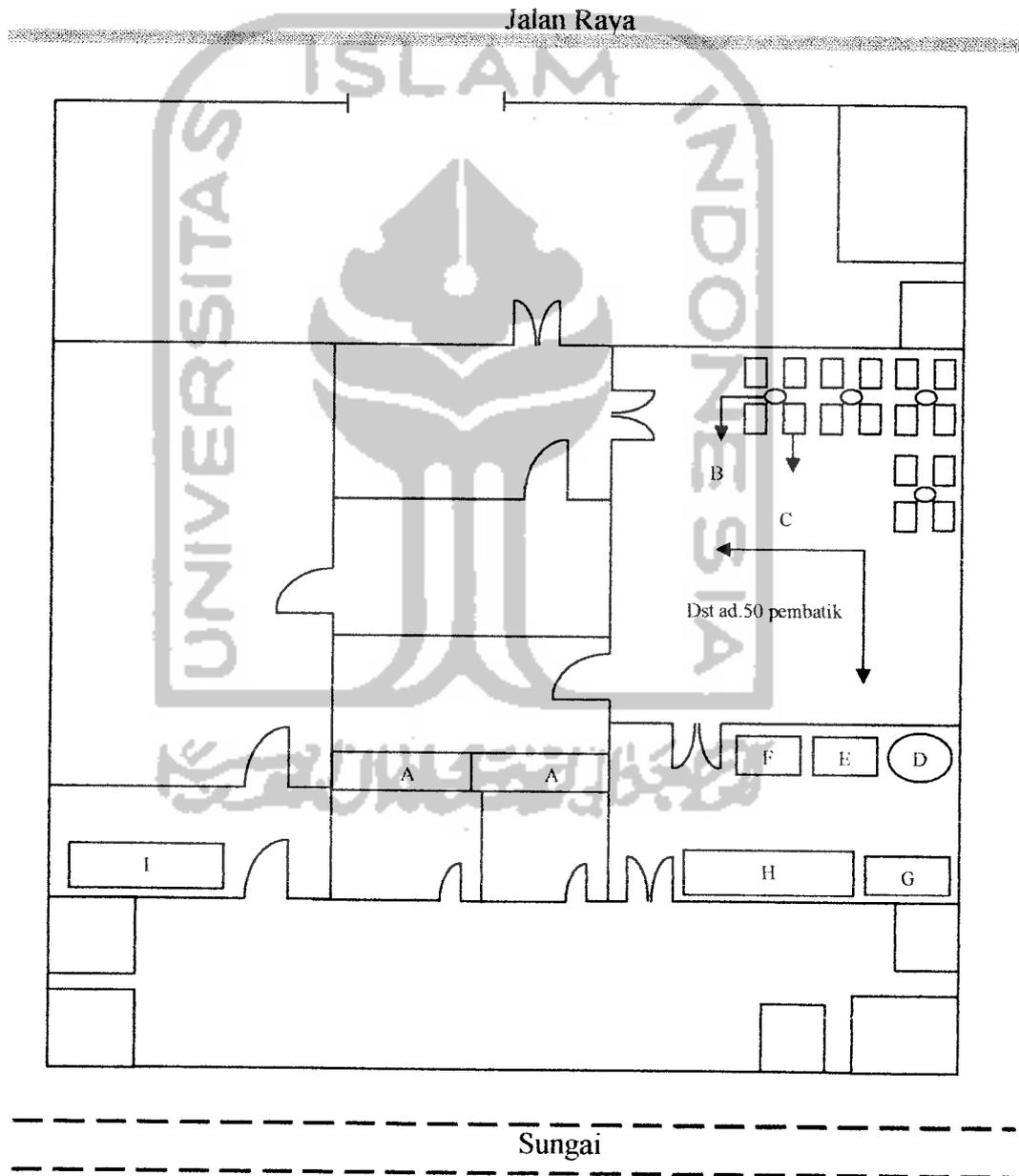
No.	Nama Unit
A.	Showroom
B.	Kantor
C.	Ruang Pematikan
D.	Ruang Pencelupan
E.	Ruang Penjemuran
F.	Gudang Zat Warna
G.	Gudang Bahan Baku
H.	Ruang Desain
I.a	Toilet
I.b	Toilet
J.	Ruang Setrika & Pengemasan
K.	Pengolahan Air
L.	Pengolahan Limbah
M.	Tanah Perluasan
N.	Mushola
O	Parkir
P	Ruang Maintenance
Q	Ruang Utilitas

Tabel 4.2. Luas masing-masing ruang

No.	Nama Unit	Ukuran	Luas
A.	Showroom	( 6 x 6 ) m	36 m <sup>2</sup>
B.	Kantor	( 5 x 6 ) m	30 m <sup>2</sup>
C.	Ruang Pematikan	( 15 x 11 ) m	165 m <sup>2</sup>
D.	Ruang Pencelupan	( 5 x 11 ) m	55 m <sup>2</sup>
E.	Ruang Penjemuran	( 4 x 10 ) m	40 m <sup>2</sup>
F.	Gudang Zat Warna	( 4 x 2 ) m	8 m <sup>2</sup>
G.	Gudang Bahan Baku	( 4 x 4 ) m	16 m <sup>2</sup>
H.	Ruang Desain	( 5 x 6 ) m	30 m <sup>2</sup>
I.a	Toilet	( 2 x 2 ) m	4 m <sup>2</sup>
I.b	Toilet	( 2 x 2 ) m	4 m <sup>2</sup>
J.	Ruang Setrika & Pengemasan	( 4 x 5 ) m	20 m <sup>2</sup>
K.	Pengolahan Air	( 3 x 4 ) m	12 m <sup>2</sup>
L.	Pengolahan Limbah	( 3 x 3 ) m	9 m <sup>2</sup>
M.	Tanah Perluasan	( 16 x 5 ) m	80 m <sup>2</sup>
N.	Mushola	( 5 x 5 ) m	25 m <sup>2</sup>
O.	Parkir	( 8 x 17 ) m	136 m <sup>2</sup>
P.	Ruang Maintenance	( 3 x 3 ) m	9 m <sup>2</sup>
Q.	Ruang Utilitas	( 3 x 3 ) m	9 m <sup>2</sup>

### 4.3. TATA LETAK ALAT PROSES

Tata letak alat proses ini diatur sedemikian rupa supaya dalam proses produksi tidak terganggu karena letak alat proses yang tidak sesuai sehingga berpengaruh terhadap kelancaran dari proses produksi. Tata letak alat proses dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Tata letak alat proses produksi

Keterangan :

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| A. Meja gambar                 | F. Tempat fixsasi   |
| B. Kompor & wajan              | G. Tempat pelorodan |
| C. Gawangan                    | H. Tempat pencucian |
| D. Pembuatan larutan zat warna | I. Meja setrika     |
| E. Mesin padder                |                     |

#### **4.3.1. Penjadwalan dan Perawatan Mesin**

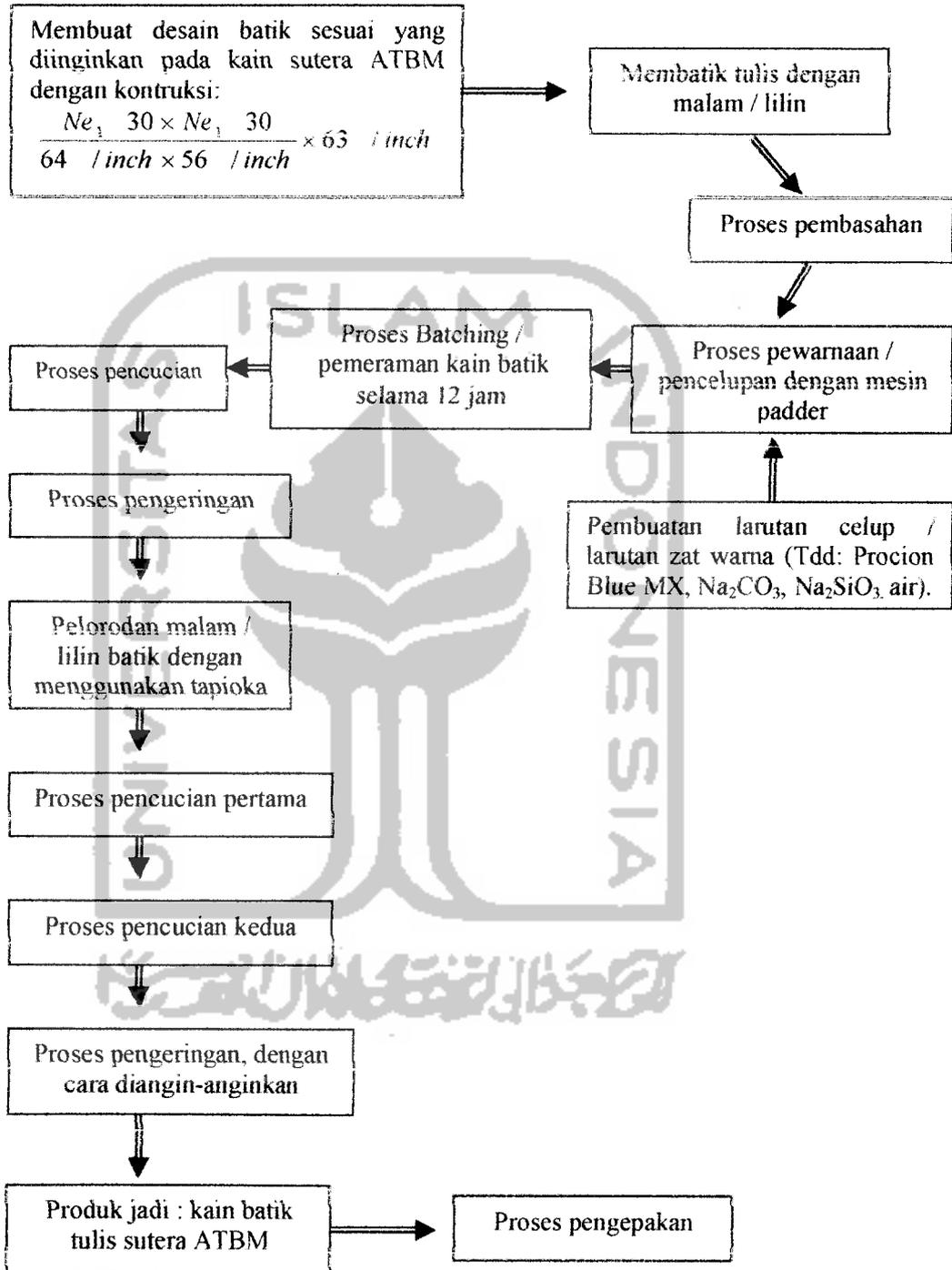
Penjadwalan mesin dilakukan apabila ada mesin yang mengalami kerusakan atau tidak berproduksi, untuk menghindari kerusakan mesin-mesin produksi perlu dilakukan perawatan mesin yang memadai, jika mesin dipakai terus-menerus dan tidak dirawat maka akan cepat rusak.

Perawatan merupakan suatu usaha untuk memelihara, merawat, dan memperbaiki mesin produksi guna menjaga agar mesin tersebut tetap beroperasi dengan baik dan tahan lama.

Adapun perawatan yang dilakukan terhadap mesin produksi meliputi :

1. Pemeliharaan dan pemeriksaan berkala berupa perawatan mesin setiap minggu.
2. Pergantian dan penggantian spare part yang rusak atau aus.
3. Pergantian oli.
4. Pembersihan mesin yang berupa kotoran oli, minyak, serat-serat, benang, sisa obat dan larutan warna.
5. Pemeriksaan roda gigi untuk penggerak blanket.

#### 4.4. ALIR PROSES DAN MATERIAL



Gambar 4.3 Alir Proses dan Material



#### 4.5. UTILITAS

Utilitas adalah suatu unit (komponen) yang keberadaannya didalam industri bukan merupakan faktor utama, tetapi sangat penting keberadaannya dalam menunjang kelancaran proses produksi. Agar proses produksi berjalan secara terus-menerus dan berkesinambungan, harus didukung oleh kebutuhan utilitas yang baik. Mengingat pentingnya utilitas ini, maka segala sarana dan prasarannya harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kelangsungan operasi pabrik.

##### 4.5.1. Unit Penyediaan Air

Air merupakan salah satu unsur pokok di dalam suatu kegiatan industri baik dalam jumlah skala besar maupun kecil yang jumlah pemakaiannya tergantung kapasitas produksi ditambah untuk keperluan non produksi, misalnya : toilet, hydran untuk penanggulangan kebakaran dan lain-lain. Sumber air berasal dari sumur bor yang khusus dibuat dengan kedalaman antara lapisan tanah ketiga dan keempat, sistem ini digunakan untuk mendapatkan air dengan debit yang dapat mencukupi kebutuhan industri dan kadar Fe yang rendah. Alasan penggunaan air dengan sumur bor adalah :

- a) Dari segi ekonomis lebih murah bila dibandingkan jika harus membeli dari PDAM.
- b) Kebersihan (kualitas air) dapat terjaga.
- c) Pemenuhan kebutuhan akan air bisa terjamin, baik itu kapasitasnya maupun waktunya (setiap saat tersedia). Pemenuhan kebutuhan air di semua bagian yang

ada di industri batik ini dipenuhi oleh pompa air yaitu water pump atau jenis pompa yang berfungsi untuk mengambil air dari dalam mata air yang berada di dalam tanah. Penggunaan pompa air disini adalah untuk memompa air dari bawah permukaan tanah, lalu ditreatment dari sistem aerasi agar kesadiahannya berkurang dan kadar Fe nya rendah. Setelah air ditreatment, air dialirkan ke tangki penampungan dengan kapasitas 30.000 liter sebanyak 2 buah yang berada  $\pm 15$  meter dari atas permukaan tanah dan air bisa langsung didistribusikan ke masing-masing bagian.

Spesifikasi pompa air yang dipergunakan yaitu :

- a) Merk = Grund FOS phase 50 Hz
- b) Type = MOD
- c) Daya = 0,125 KW
- d) Kapasitas = 100 liter/menit

#### 4.5.1.1. Kebutuhan Air untuk Produksi

- Untuk pembasahan

Untuk 500 gram kain membutuhkan 20 liter air.

$$\text{Jadi untuk 2.160 kg kain} = \frac{2.160.000\text{g}}{500\text{g}} \times 20 \text{ liter air}$$

$$= 86.400 \text{ liter/tahun}$$

$$= 7.200 \text{ liter/bulan}$$

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



- **Mesin padder / pencelupan**

Proses ini tidak menggunakan air lagi karena larutan yang digunakan untuk mencelup adalah larutan hasil pembuatan zat warna yaitu sebanyak 900 liter/minggu.

$$\begin{aligned} \text{Maka kebutuhan air untuk satu bulan} &= 900 \text{ liter} \times 4 = 3.600 \text{ liter/bulan} \\ &= 43.200 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

- **Untuk pencucian**

Proses ini menggunakan bak dengan ukuran 1m x 1m x 0,5m.

Volume dari bak tersebut adalah  $0,5 \text{ m}^3 = 500 \text{ liter}$

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan air} &= 6 \text{ kali pencucian} \times 500 \text{ liter} \\ &= 3.000 \text{ liter/minggu} \\ &= 12.000 \text{ liter/bulan} \\ &= 144.000 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

- **Untuk pelorodan**

Proses ini akan menggunakan bak yang berbentuk tabung dengan ukuran diameter bak 100 m, tinggi bak 0,5 cm, sehingga volume bak = 392,5 liter

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan air untuk 1 minggu} &= 392,5 \text{ liter} \times 2 \text{ kali pelorodan} \\ &= 785 \text{ liter/minggu} \\ &= 3.140 \text{ liter/bulan} \\ &= 37.680 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan air} &= 86.400 + 43.200 + 144.000 + 37.680 \\ &= 311.280 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$



$$= 25.940 \text{ liter/bulan}$$

$$= 6.485 \text{ liter/minggu}$$

$$= 6,485 \text{ m}^3/\text{minggu} = 1,081 \text{ m}^3/\text{hari}$$

#### 4.5.1.2. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk kegiatan non produksi seperti mencuci, wudlu, toilet dan lain-lain. Oleh karena itu harus memenuhi syarat-syarat sanitasi yaitu : syarat fisik warnanya jernih, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa, sifat kimia tidak mengandung zat-zat organik maupun non organik, tidak beracun, dan memiliki pH = 7.

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Karyawan} &= 72 \text{ orang} \\ &= 5 \text{ liter} \times 72 \text{ orang} \times 24 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 103.680 \text{ liter/tahun} \\ &= 360 \text{ liter/hari} \\ &= 0,36 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

#### 4.5.1.3. Air Konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi diasumsikan 1 orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 2 liter, maka kebutuhan air untuk konsumsi adalah :

$$\begin{aligned} &= 2 \text{ liter} \times 72 \text{ orang} \times 24 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 41.472 \text{ liter/tahun} \\ &= 144 \text{ liter/hari} \\ &= 0,144 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$



#### 4.5.1.4. Air Taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan tanaman diperkirakan 500 liter/hari atau  $0,5 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

#### 4.5.1.5. Air Hidrant

Kebutuhan air untuk hydran atau untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran diperkirakan 200 liter/hari atau  $0,2 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

Tabel 4.3 Kebutuhan Air

Jenis Kebutuhan	Kebutuhan Air ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )
Air untuk proses produksi	1,081
Air untuk sanitasi	0,36
Air untuk konsumsi	0,144
Air untuk taman	0,50
Air untuk hydran	0,20
<b>T o t a l</b>	<b>2,285</b>

#### 4.5.2. Pompa

Pompa paling banyak digunakan untuk memindahkan air dari suatu tempat ketempat lain secara paksa. Pada pembuatan batik tulis sutera ATBM ini menggunakan pompa sentrifugal untuk menyedot air, karena pompa ini mempunyai keuntungan-keuntungan antara lain :

1. Ongkos pembelian dan peralatan lebih murah
2. Bobot ringan
3. Memerlukan ruangan atau tempat kecil
4. Mudah dihubungkan dengan penggerak mula mesin jenis apapun
5. Mudah dibersihkan karena tidak terdapat katup-katup



ada di industri batik ini dipenuhi oleh pompa air yaitu water pump atau jenis pompa yang berfungsi untuk mengambil air dari dalam mata air yang berada di dalam tanah. Penggunaan pompa air disini adalah untuk memompa air dari bawah permukaan tanah, lalu ditreatment dari sistem aerasi agar kesadiahannya berkurang dan kadar Fe nya rendah. Setelah air ditreatment, air dialirkan ke tangki penampungan dengan kapasitas 30.000 liter sebanyak 2 buah yang berada  $\pm 15$  meter dari atas permukaan tanah dan air bisa langsung didistribusikan ke masing-masing bagian.

Spesifikasi pompa air yang dipergunakan yaitu :

- a) Merk = Grund FOS phase 50 Hz
- b) Type = MOD
- c) Daya = 0,125 KW
- d) Kapasitas = 100 liter/menit

#### 4.5.1.1. Kebutuhan Air untuk Produksi

- Untuk pembasahan

Untuk 500 gram kain membutuhkan 20 liter air.

$$\text{Jadi untuk 2.160 kg kain} = \frac{2.160.000\text{g}}{500\text{g}} \times 20 \text{ liter air}$$

$$= 86.400 \text{ liter/tahun}$$

$$= 7.200 \text{ liter/bulan}$$

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



- **Mesin padder / pencelupan**

Proses ini tidak menggunakan air lagi karena larutan yang digunakan untuk mencelup adalah larutan hasil pembuatan zat warna yaitu sebanyak 900 liter/minggu.

$$\begin{aligned} \text{Maka kebutuhan air untuk satu bulan} &= 900 \text{ liter} \times 4 = 3.600 \text{ liter/bulan} \\ &= 43.200 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

- **Untuk pencucian**

Proses ini menggunakan bak dengan ukuran 1m x 1m x 0,5m.

Volume dari bak tersebut adalah  $0,5 \text{ m}^3 = 500 \text{ liter}$

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan air} &= 6 \text{ kali pencucian} \times 500 \text{ liter} \\ &= 3.000 \text{ liter/minggu} \\ &= 12.000 \text{ liter/bulan} \\ &= 144.000 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

- **Untuk pelorodan**

Proses ini akan menggunakan bak yang berbentuk tabung dengan ukuran diameter bak 100 m, tinggi bak 0,5 cm, sehingga volume bak = 392,5 liter

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan air untuk 1 minggu} &= 392,5 \text{ liter} \times 2 \text{ kali pelorodan} \\ &= 785 \text{ liter/minggu} \\ &= 3.140 \text{ liter/bulan} \\ &= 37.680 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan air} &= 86.400 + 43.200 + 144.000 + 37.680 \\ &= 311.280 \text{ liter/tahun} \end{aligned}$$



$$= 25.940 \text{ liter/bulan}$$

$$= 6.485 \text{ liter/minggu}$$

$$= 6,485 \text{ m}^3/\text{minggu} = 1,081 \text{ m}^3/\text{hari}$$

#### 4.5.1.2. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk kegiatan non produksi seperti mencuci, wudlu, toilet dan lain-lain. Oleh karena itu harus memenuhi syarat-syarat sanitasi yaitu : syarat fisik warnanya jernih, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa, sifat kimia tidak mengandung zat-zat organik maupun non organik, tidak beracun, dan memiliki pH = 7.

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Karyawan} &= 72 \text{ orang} \\ &= 5 \text{ liter} \times 72 \text{ orang} \times 24 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 103.680 \text{ liter/tahun} \\ &= 360 \text{ liter/hari} \\ &= 0,36 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

#### 4.5.1.3. Air Konsumsi

Kebutuhan air untuk konsumsi diasumsikan 1 orang dalam satu hari menghabiskan air sebanyak 2 liter, maka kebutuhan air untuk konsumsi adalah :

$$\begin{aligned} &= 2 \text{ liter} \times 72 \text{ orang} \times 24 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 41.472 \text{ liter/tahun} \\ &= 144 \text{ liter/hari} \\ &= 0,144 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$



#### 4.5.1.4. Air Taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan tanaman diperkirakan 500 liter/hari atau  $0,5 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

#### 4.5.1.5. Air Hidrant

Kebutuhan air untuk hidran atau untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran diperkirakan 200 liter/hari atau  $0,2 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

Tabel 4.3 Kebutuhan Air

Jenis Kebutuhan	Kebutuhan Air ( $\text{m}^3/\text{hari}$ )
Air untuk proses produksi	1,081
Air untuk sanitasi	0,36
Air untuk konsumsi	0,144
Air untuk taman	0,50
Air untuk hidran	0,20
<b>T o t a l</b>	<b>2,285</b>

#### 4.5.2. Pompa

Pompa paling banyak digunakan untuk memindahkan air dari suatu tempat ketempat lain secara paksa. Pada pembuatan batik tulis sutera ATBM ini menggunakan pompa sentrifugal untuk menyedot air, karena pompa ini mempunyai keuntungan-keuntungan antara lain :

1. Ongkos pembelian dan peralatan lebih murah
2. Bobot ringan
3. Memerlukan ruangan atau tempat kecil
4. Mudah dihubungkan dengan penggerak mula mesin jenis apapun
5. Mudah dibersihkan karena tidak terdapat katup-katup



6. Tidak memerlukan ketel angin
7. Kemungkinan tinggi hisap lebih besar.

Untuk memenuhi kebutuhan air dalam industri batik tulis sutera ATBM ini pompa yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a) Merk : Water Jet Pump
- b) Daya : 250 Watt
- c) Kapasitas : 34 liter/menit
- d) Jumlah : 2 buah

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas pompa air} &= 40 \text{ liter/menit} &&= 0,04 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 2.400 \text{ liter/jam} &&= 2,4 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Air yang dibutuhkan setiap minggunya sebanyak  $13,458 \text{ m}^3$ , yang digunakan untuk kebutuhan proses produksi dan keperluan sehari-hari karyawan seperti wudlu, sanitasi dan lain-lain.

Sehingga waktu yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja pompa} &= \frac{\text{Total kebutuhan air / min ggu}}{\text{kapasitas pompa} \times \text{jumlah pompa}} \\ &= \frac{13,458 \text{ m}^3 / \text{min ggu}}{2,4 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 2 \text{ buah}} = 2,804 \text{ jam / minggu} \\ &\approx 3 \text{ jam / minggu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan pemakaian listrik} &= 2 \times 250 \text{ w} \times 3 \text{ jam} \\ &= 1500 \text{ w} = 1,5 \text{ kwh / minggu} \\ &= 6 \text{ kwh / bulan} \\ &= 72 \text{ kW / tahun} \end{aligned}$$



### 4.5.3. Perancangan Kebutuhan Bahan Bakar Untuk Proses Produksi

Dalam menjalankan aktifitas pabrik digunakan bahan bakar minyak tanah untuk proses pembatikan dan pelorodan dan solar untuk transportasi.

#### 4.5.3.1 Kebutuhan bahan bakar minyak tanah

Jumlah produk nominal : 21.600 m/tahun

- Untuk perebusan air lorodan/penghilangan lilin

Kebutuhan air untuk 2 kali pelorodan tiap minggu adalah 785 liter, menggunakan tabung dengan ukuran diameter 100 cm dan tinggi 50 m sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Volume maksimum tabung pelorodan} &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times (50 \text{ cm})^2 \times 50 \text{ cm} \\ &= 392.500 \text{ cm}^3 = 392,5 \text{ liter}\end{aligned}$$

Penghilangan lilin diperlukan waktu 2 jam. Bahan bakar minyak tanah dalam proses ini digunakan untuk pembakaran pada kompor woressoft. Dalam 1 kali pelorodan disediakan 15 liter minyak tanah dan dalam 1 bulan dilakukan pelorodan sebanyak 8 kali, maka kebutuhan minyak tanah untuk pelorodan dalam 1 bulan = 8 x 15 liter minyak tanah

$$= 120 \text{ liter}$$

$$= 1.440 \text{ liter minyak tanah/tahun}$$

Biaya yang harus dikeluarkan (1 liter minyak tanah Rp.3.000,00)

$$= 1.440 \text{ liter} \times \text{Rp.3.000,00} = \text{Rp. 4.320.000,00 / tahun}$$

$$= \text{Rp. 360.000,00 /bulan}$$



➤ Untuk pemanasan lilin

Pemanasan lilin batik menggunakan kompor kecil dengan kapasitas tabung minyak = 1 liter. Kompor yang digunakan sebanyak 13 buah, dengan 11 kompor digunakan untuk @ 4 orang pembatik dan 2 kompor digunakan @ 3 orang pembatik.

Kebutuhan minyak tanah dalam 1 hari =  $13 \times 1 \text{ liter} = 13 \text{ liter}$

Dalam 1 minggu proses pembatikan dilakukan selama 6 hari, maka dalam 1 bulan proses pembatikan dilakukan selama 6 hari  $\times$  4 minggu = 24 hari dan menghasilkan 9 meter kain batik.

Jadi kebutuhan minyak tanah untuk pemanasan lilin dalam 1 bulan :

= 24 hari  $\times$  13 liter

= 312 liter

= **3.744 liter minyak tanah/tahun**

Biaya yang harus dikeluarkan (1 liter minyak tanah Rp.3.000,00)

= 3.744 liter  $\times$  Rp.3.000,00 = **Rp. 11.232.000,00 / tahun**

= Rp. 936.000,00 /bulan

#### 4.5.3.2 Kebutuhan bahan bakar solar untuk transportasi kendaraan

➤ Untuk mobil kantor

= 10 liter/hari  $\times$  288 hari/tahun  $\times$  1 mobil

= **2.880 liter/tahun**

➤ Untuk mobil angkutan

= 10 liter/hari  $\times$  288 hari/ tahun  $\times$  1 mobil

= **2.880 liter/tahun**



Biaya yang harus dikeluarkan (1 liter solar Rp. 4.300,00)

$$= 5.760 \text{ liter} \times \text{Rp.}4.300,00$$

$$= \text{Rp.} 24.768.000,00 / \text{tahun}$$

$$= \text{Rp.} 2.064.000,00 / \text{bulan}$$

#### 4.5.4. Sarana Penunjang

##### 1. Sarana Komunikasi

Sarana komunikasi diperlukan untuk memperlancar komunikasi sehingga dapat dicapai efisiensi waktu dan tenaga. Komunikasi mempunyai 2 sifat, yaitu komunikasi dalam lingkungan pabrik dan komunikasi dengan pihak luar. Komunikasi dalam lingkungan pabrik digunakan airphone, sedangkan komunikasi dengan pihak luar dalam hal penyuplay bahan baku dan konsumen digunakan telephone, faximile dan surat-surat.

##### 2. AC (Air Conditioner)

AC diperlukan dalam ruangan baik untuk menjaga atau mengkondisikan ruangan dengan pertimbangan secara teknis, maupun prestasi kerja manusia.

Pada perusahaan ini, AC digunakan dalam beberapa tempat, yaitu :

- 1) Ruang kantor
- 2) Ruang showroom/pamer

Dimana menggunakan AC tipe packbage yang mempunyai standar luas ruangan  $35 \text{ m}^2 - 100 \text{ m}^2$

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



- c) Rpm : 975
- d) Daya : 0,25 KW

Kebutuhan masing-masing ruangan :

- Ruang pematikan

$$= \frac{165 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2}$$

$$= 1,32 \approx 2 \text{ fan}$$

- Mushola

$$= \frac{25 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2}$$

$$= 0,2 \approx 1 \text{ fan}$$

- Kantor persiapan & desain

$$= \frac{30 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2}$$

$$= 0,24 \approx 1 \text{ fan}$$

- Ruang setrika & packing

$$= \frac{20 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2}$$

$$= 0,16 \approx 1 \text{ fan}$$

- Ruang maintenance

$$= \frac{12 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2}$$

$$= 0,096 \approx 1 \text{ fan}$$

**Jadi total fan yang dibutuhkan = 6 buah**

#### 4. Komputer

Komputer digunakan sebagai alat penunjang untuk membantu kelancaran proses industri batik tulis sutera ATBM dengan menggunakan zat warna reaktif dingin ini, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan dan lain-lain.

Adapun spesifikasi komputer yang digunakan adalah :

Jenis : Intel Pentium 4

Daya : 0,3 kW

Jumlah : 1 unit

#### 5. Setrika

Alat setrika ini berada diruang pengemasan dan setrika.

Spesifikasi setrika yang digunakan :

Merk = Philips

Buatan = Jerman

Daya = 350 watt

Jumlah alat = 2 buah

#### 6. Mixer

Mixer digunakan untuk mengaduk atau mencampur agar zat-zat dalam larutan celup /larutan zat warna tercampur rata. Spesifikasi mixer yang digunakan :

Daya = 1,1 kW

Jumlah alat = 1 buah



#### 4.5.5. Peralatan Limbah (bak pengolahan limbah)

Pengolahan limbah terdiri dari pengolahan limbah padat dan limbah cair. Limbah padat adalah limbah yang berasal dari malam sisa pelorodan, limbah yang berupa malam/lilin tersebut diolah kembali menjadi malam/lilin batik yang dapat digunakan lagi dalam proses pembatikan. Sedangkan limbah cair dari proses produksi, pengolahannya dilakukan dengan menetralsir kandungan zat yang dapat merusak lingkungan dengan tawas ( $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ ) menggunakan bak pengendapan, kemudian air yang sudah dibawah nilai ambang batas dapat dibuang ke saluran air yang menuju ke sungai.

Bak yang akan digunakan yaitu terbuat dari semen berbentuk empat persegi panjang. Ukuran dari bak tersebut sesuai dengan volume limbah cair dari proses produksi, yaitu :

$$\text{Diketahui volume limbah cair per bulan} = 25,94 \text{ m}^3 \times 80 \% = 20,752 \text{ m}^3$$

$$\text{Sehingga volume perminggu} = 5,188 \text{ m}^3/\text{minggu}$$

$$\text{Kapasitas produksi perminggu} = 45 \text{ kg/minggu}$$

$$\text{Panjang bak} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Lebar bak} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi bak} = 0,7 \text{ m}$$

$$\text{Volume bak} = P \times L \times T$$

$$= 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}$$

$$= 4,2 \text{ m}^3 = 4200 \text{ liter}$$

$$\text{debit limbah maksimum} = \frac{\text{vol. limbah per minggu (m}^3\text{)}}{\text{kapasitas produksi per minggu (kg)}}$$

$$= \frac{5,188 \text{ m}^3}{45 \text{ kg}} = 0,115 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Waktu tinggal = ( volume bak pengendapan : Volume limbah per minggu ) x 24 jam  
= ( 4,2 m<sup>3</sup> / 5,188 m<sup>3</sup> ) x 24 jam  
= 19,43 jam

#### **4.5.6. Hydran**

Hydran berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik mengalami kebakaran.

#### **4.5.7. Mobil Angkutan**

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

#### **4.5.8. Perancangan Kebutuhan Listrik**

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

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

Sehingga akan didapat:

- a) Produksi dan menekan biaya.
- b) Mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi.



- c) Memperbesar ketepatan (ketelitian) dan memperbaiki kualitas akan produk kain yang dihasilkan.
- d) Memudahkan pengamatan
- e) Mengurangi efek (cacat) dari hasil produksi

Listrik untuk penerangan dalam industri batik tulis sutera ATBM ini harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut :

- a) Sinar atau cahaya cukup
- b) Sinar tidak berkilau atau menyilaukan
- c) Tidak terdapat kontras yang tajam
- d) Distribusi cahaya merata
- e) Cahaya terang
- f) Warna cahaya sesuai.

Pada industri pembuatan batik tulis sutera ATBM ini penerangan untuk ruangan produksi dan ruangan kerja secara keseluruhan menggunakan lampu-lampu listrik. Untuk dapat mengoperasikan mesin industri dan unit utilitas lainnya secara keseluruhan didistribusikan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dan untuk mendapatkan aliran listrik dari PLN perusahaan harus mengeluarkan biaya-biaya untuk izin penerangan, peralatan dan sebagainya. Besarnya biaya tergantung dari besar kecilnya tenaga listrik yang diperlukan.

#### **4.5.8.1. Kebutuhan Listrik Untuk Mesin Produksi**

##### **4.5.8.1.1. Mesin padder**

- Daya /mesin = 4,1 kW



- Jumlah mesin = 1 buah
- Jam kerja = 4 jam

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$\begin{aligned} &= \text{Daya/mesin} \times \text{jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja/bulan} \\ &= 4,1 \text{ kW} \times 1 \times 4 \text{ jam} \times 24 \text{ hari} \\ &= 393,6 \text{ kWh/ bulan} \end{aligned}$$

Pemakaian listrik/tahun :

$$\begin{aligned} &= 393,6 \text{ kWh} \times 12 \\ &= \mathbf{4.723,2 \text{ kWh/tahun}} \end{aligned}$$

#### 4.5.8.1.2. Pompa air

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$\begin{aligned} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{minggu} \\ &= 0,25 \text{ kW} \times 2 \times 3 \text{ jam} \times 4 \text{ minggu} \\ &= 6 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pemakaian listrik/tahun :

$$\begin{aligned} &= 6 \text{ kWh} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \mathbf{72 \text{ kWh/tahun}} \end{aligned}$$

#### 4.5.8.1.3. Setrika

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$\begin{aligned} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\ &= 0,35 \text{ kW} \times 2 \times 2 \text{ jam} \times 24 \text{ hari} \\ &= 33,6 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Pemakaian listrik/tahun :



$$= 33,6 \text{ kWh} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= 403,2 \text{ kWh/tahun}$$

#### 4.5.8.1.4. Mixer

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari}$$

$$= 1,1 \text{ kW} \times 1 \times 2 \text{ jam} \times 24 \text{ hari}$$

$$= 52,8 \text{ kWh}$$

Pemakaian listrik/tahun :

$$= 52,8 \text{ kWh} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= 633,6 \text{ kWh/tahun}$$

Tabel 4.4 Kebutuhan Listrik Mesin Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan listrik/tahun (kWh)
Padder	4.723,2
Pompa Air	72
Setrika	403,2
Mixer	633,6
<b>Total</b>	<b>5.832</b>

#### 4.5.8.1.4. Biaya kebutuhan listrik untuk proses produksi

Harga listrik bulan September 2006 untuk Jawa Tengah, 1 kWh = Rp. 500,00.

$$\text{Biaya Listrik Proses Pematikan} = \text{Total Pemakaian Listrik} \times \text{Biaya Listrik}$$

$$= 5.832 \text{ kWh} \times 500,00/\text{kWh}$$

$$= \text{Rp } 2.916.000,00 / \text{Tahun}$$

$$= \text{Rp } 243.000,00 / \text{Bulan}$$

#### 4.5.8.2. Kebutuhan Listrik Untuk Non Produksi

##### 4.5.8.2.1. AC (Air Conditioner)

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$= \text{Daya/mesin} \times \text{jumlah Mesin} \times \text{Jam kerja/bulan}$$

$$= 2,7 \text{ kW} \times 2 \times 8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari}$$

$$= 1.036,8 \text{ kWh/bulan}$$

Pemakaian listrik/tahun

$$= 1.036,8 \text{ kWh} \times 12$$

$$= 12.441,6 \text{ kWh/tahun}$$

##### 4.5.8.2.2. Fan (Kipas Angin)

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$= \text{Daya/mesin} \times \text{jumlah Kipas} \times \text{Jam kerja/bulan}$$

$$= 0,25 \text{ kW} \times 6 \times 8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari}$$

$$= 288 \text{ kWh/bulan}$$

Pemakaian listrik/tahun :

$$= 288 \text{ kWh} \times 12$$

$$= 3.456 \text{ kWh/tahun}$$

##### 4.5.8.2.3. Komputer

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$= \text{Daya/mesin} \times \text{jumlah Kipas} \times \text{Jam kerja/bulan}$$

$$= 0,3 \text{ kW} \times 1 \times 8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari}$$

$$= 57,6 \text{ kWh/bulan}$$



Pemakaian listrik/tahun :

$$= 57,6 \text{ kWh} \times 12$$

$$= 691,2 \text{ kWh/tahun}$$

**Tabel 4.5** Kebutuhan Listrik untuk Non Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun
AC (Air Conditioner)	12.441,6 kWh
Fan (kipas angin)	3.456 kWh
Komputer	691,2 kWh
<b>Total</b>	<b>16.588,8 kWh</b>

#### 4.5.8.2.4. Biaya Kebutuhan Listrik Untuk Non Produksi

Biaya Listrik non Produksi = Total Pemakaian Listrik x Biaya Listrik

$$= 16.588,8 \text{ kWh} \times 500,00/\text{kWh}$$

$$= \text{Rp } 8.294.400,00 \text{ /Tahun}$$

$$= \text{Rp } 691.200,00 \text{ /Bulan}$$

#### 4.5.8.3. Kebutuhan Listrik Untuk Proses Limbah

##### 4.5.8.3.1. Pemakaian Listrik Untuk Pompa

Pemakaian listrik selama satu bulan :

$$= \text{Daya/mesin} \times \text{jumlah Kipas} \times \text{Jam kerja/bulan}$$

$$= 1,5 \text{ kW} \times 1 \times 8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari}$$

$$= 288 \text{ kWh/bulan}$$

Pemakaian listrik/tahun :

$$= 288 \text{ kWh} \times 12$$

$$= 3.456 \text{ kWh/tahun}$$

Tabel 4.6. Kebutuhan Listrik untuk Proses Limbah

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun
Pompa	3.456 kWh
<b>Total</b>	<b>3.456 kWh</b>

#### 4.5.8.3.2. Biaya kebutuhan listrik untuk proses limbah

$$\begin{aligned} \text{Biaya Listrik Proses Limbah} &= \text{Total Pemakaian Listrik} \times \text{Biaya Listrik} \\ &= 3.456 \text{ kWh} \times 500,00/\text{kWh} \\ &= \text{Rp } 1.728.000,00 \text{ /Tahun} \\ &= \text{Rp } 144.000,00 \text{ /Bulan} \end{aligned}$$

#### 4.5.8.4. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan

##### 4.5.8.4.1. Kebutuhan listrik untuk penerangan ruang produksi

- a. Penerangan untuk ruang pembatikan, pencelupan, gudang zat warna, gudang bahan baku, ruang desain, utilitas, ruang setrika & pengemasan.

Jenis Lampu : Lampu TL 40 Watt

Jumlah Lumens (  $\phi$  ) : 450 lumens/Watt

Sudut Sebaran Sinar (  $\omega$  ) : 4 sr

Syarat Penerangan :  $35 \text{ lumens/ft}^2 = 376,705 \text{ lumens/m}^2$

Rasio konsumsi : 80 %

- **Ruang Pembatikan**

r = 4 meter

Luas Ruangan =  $165 \text{ m}^2$



$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 3937,5 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{3937,5}{4^2} \\ &= 246,094 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{15750}{246,094} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{165 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$= 2,58 \text{ titik lampu} = 3 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 165 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 62156,325 \text{ lumens} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{62156,325}{3} \\ &= 20718,775 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt} \\ &= \frac{20718,775}{15750} \times 40 \text{ Watt} \\ &= 52,62 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 52,62 \text{ Watt} \times 3 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 1010,30 \text{ Watth} \\ &= 1,010 \text{ KWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 290,88 \text{ KWh/tahun} \end{aligned}$$

- **Ruang Pencilupan**

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

$$\text{Luas Ruangan} = 55 \text{ m}^2$$

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



$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat Penerangan ( E )} = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{3937,5}{4^2}$$
$$= 246,094 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{15750}{246,094}$$

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

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

$$= \frac{55 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,89 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 55 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 20718,775 \text{ lumens}$$

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



$$= \frac{20718,775}{1}$$

$$= 20718,775 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= \frac{20718,775}{15750} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= 52,62 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 52,62 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 336,76 \text{ Watth}$$

$$= 0,337 \text{ KWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 97,06 \text{ KWh/tahun}$$

- Gudang Zat Warna

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

$$\text{Luas Ruang} = 8 \text{ m}^2$$

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

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$



$$\begin{aligned}\text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{3937,5}{4^2} \\ &= 246,094 \text{ lux}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{15750}{246,094} \\ &= 64 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{8 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 0,125 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Penerangan Total} &= 8 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 3013,64 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{3013,64}{1} \\ &= 3013,64 \text{ lumens}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt} \\ &= \frac{3013,64}{15750} \times 40 \text{ Watt} \\ &= 7,65 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 7,65 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 48,96 \text{ Watth} \\ &= 0,049 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 14,11 \text{ kWh/tahun} \end{aligned}$$

• Gudang Bahan Baku

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

$$\text{Luas Ruangan} = 16 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 3937,5 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\text{Kuat Penerangan ( E )} = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{3937,5}{4^2}$$

$$= 246,094 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{15750}{246,094}$$

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

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

$$= \frac{16 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,25 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 16 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 6027,28 \text{ lumens}$$

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

$$= \frac{6027,28}{1}$$

$$= 6027,28 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= \frac{6027,28}{15750} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= 15,31 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 15,31 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 97,984 \text{ Watth}$$

$$= 0,098 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 28,22 \text{ kWh/tahun}$$

• Ruang Desain

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

$$\text{Luas Ruangan} = 30 \text{ m}^2$$

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

$$= \frac{40 \times 450}{4}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat Penerangan ( E )} = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{3937,5}{4^2}$$

$$= 246,094 \text{ lux}$$



$$\begin{aligned}\text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{15750}{246,094} \\ &= 64 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{30 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 0,469 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Penerangan Total} &= 30 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 11301,15 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{11301,15}{1} \\ &= 11301,15 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt} \\ &= \frac{11301,15}{15750} \times 40 \text{ Watt} \\ &= 28,7 \text{ Watt}\end{aligned}$$



Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 28,7 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 183,68 \text{ Wathh}$$

$$= 0,184 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 52,99 \text{ kWh/tahun}$$

• **Ruang Setrika & Pengemasan**

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

$$\text{Luas Ruangan} = 20 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 3937,5 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{3937,5}{4^2} \\ &= 246,094 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$



$$= \frac{15750}{246,094}$$

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

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

$$= \frac{20 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,312 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 20 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 7534,1 \text{ lumens}$$

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

$$= \frac{7534,1}{1}$$

$$= 7534,1 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= \frac{7534,1}{15750} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= 19,13 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 19,13 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 122,432 \text{ Watth}$$

$$= 0,122 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 35,14 \text{ kWh/tahun}$$

• **Utilitas**

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

$$\text{Luas Ruang} = 9 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{40 \times 450}{4} \\ &= 3937,5 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{3937,5}{4^2} \\ &= 246,094 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$



$$= \frac{15750}{246,094}$$

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

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

$$= \frac{9 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,141 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 9 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 3390,345 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{3390,345}{1} \\ &= 3390,345 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= \frac{3390,345}{15750} \times 40 \text{ Watt}$$

$$= 8,61 \text{ Watt}$$



Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 8,61 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 55,104 \text{ Wath} \\ &= 0,055 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= \mathbf{15,84 \text{ kWh/tahun}} \end{aligned}$$

Tabel 4.7. Kebutuhan Listrik Untuk Ruang Produksi

No	Nama Ruang	kWh/Tahun	Biaya Listrik/th (Rp)	jumlah lampu
1	Ruang Pembatikan	290,88	145.440	3
2	Ruang Pencelupan	97,06	48.530	1
3	Gudang Zat Warna	14,11	7.055	1
4	Gudang Bahan Baku	28,22	14.110	1
5	Ruang Desain	52,99	26.495	1
6	Ruang Setrika & Pengemasan	35,14	17.570	1
7	Utilitas	15,84	7.920	1
<b>Total</b>		<b>543,24</b>	<b>267.120</b>	<b>9</b>

b. Penerangan untuk ruang kantor, showroom, pengolahan limbah, dan pengolahan air.

Jenis Lampu : Lampu TL 20 Watt

Jumlah Lumens (  $\phi$  ) : 450 lumens/Watt

Sudut Sebaran Sinar (  $\omega$  ) : 4 sr

Syarat Penerangan :  $20 \text{ lumens/ft}^2 = 215,26 \text{ lumens/m}^2$

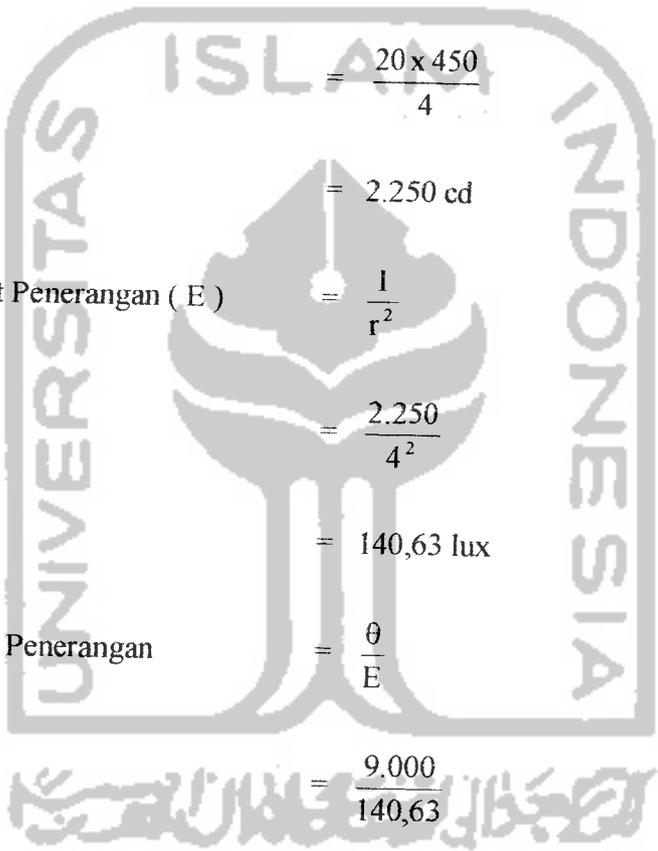
Rasio konsumsi : 80 %

- Kantor

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

$$\text{Luas Ruangan} = 30 \text{ m}^2$$

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


$$\begin{aligned} &= \frac{20 \times 450}{4} \\ &= 2.250 \text{ cd} \\ \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{1}{r^2} \\ &= \frac{2.250}{4^2} \\ &= 140,63 \text{ lux} \\ \text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{9.000}{140,63} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

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

$$= \frac{30 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,469 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$



$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 30 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 6457,8 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{6457,8}{1} \\ &= 6457,8 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 20 \text{ Watt} \\ &= \frac{6457,8}{9.000} \times 20 \text{ Watt} \\ &= 14,35 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Listrik per Hari} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 14,35 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 91,84 \text{ Watth} \\ &= 0,092 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 26,49 \text{ kWh/tahun} \end{aligned}$$

- **Showroom**

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

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



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

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{2.250}{4^2} \\ &= 140,63 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{9.000}{140,63} \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{36 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 0,563 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 36 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 7749,36 \text{ lumens} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{7749,36}{1} \\ &= 7749,36 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 20 \text{ Watt} \\ &= \frac{7749,36}{9.000} \times 20 \text{ Watt} \\ &= 17,22 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 17,22 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 110,208 \text{ Wath} \\ &= 0,110 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 31,68 \text{ kWh/tahun} \end{aligned}$$

- **Pengolahan Limbah**

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

$$\text{Luas Ruangan} = 9 \text{ m}^2$$

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



$$= \frac{20 \times 450}{4}$$

$$= 2.250 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat Penerangan ( E )} = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{2.250}{4^2}$$

$$= 140,63 \text{ lux}$$

Luas Penerangan

$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{9.000}{140,63}$$

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

Jumlah Titik Lampu

$$= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}}$$

$$= \frac{9 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,141 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 9 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 1937,34 \text{ lumens}$$

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



$$= \frac{1937,34}{1}$$

$$= 1937,34 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 20 \text{ Watt}$$

$$= \frac{1937,34}{9.000} \times 20 \text{ Watt}$$

$$= 4,31 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi.}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 4,31 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 27,584 \text{ Watth}$$

$$= 0,028 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 8,06 \text{ kWh/tahun}$$

- **Pengolahan Air**

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

$$\text{Luas Ruang} = 12 \text{ m}^2$$

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

$$= \frac{20 \times 450}{4}$$

$$= 2.250 \text{ cd}$$



$$\begin{aligned}\text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{2.250}{4^2} \\ &= 140,63 \text{ lux}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{9.000}{140,63} \\ &= 64 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{12 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\ &= 0,187 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Penerangan Total} &= 12 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 2583,12 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{2583,12}{1} \\ &= 2583,12 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 20 \text{ Watt} \\ &= \frac{2583,12}{9.000} \times 20 \text{ Watt} \\ &= 5,74 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned} &= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi.} \\ &= 8 \text{ Jam} \times 5,74 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 36,736 \text{ Watth} \\ &= 0,037 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 10,66 \text{ kWh/tahun} \end{aligned}$$

**Tabel 4.8.** Kebutuhan listrik untuk kantor utama, showroom, pengolahan air dan limbah.

No	Nama Ruang	Kwh/Tahun	Biaya Listrik/th (Rp)	Jumlah Lampu
1	Kantor	26,49	13.245	1
2	Showroom	31,68	15.840	1
3	Pengolahan Limbah	8,06	4.030	1
4	Pengolahan Air	10,66	5.330	1
<b>Total</b>		<b>76,89</b>	<b>38.445</b>	<b>4</b>



c. Penerangan untuk mushola, ruang maintenance, dan toilet.

Jenis Lampu : Lampu TL 10 Watt

Jumlah Lumens ( $\phi$ ) : 450 lumens/Watt

Sudut Sebaran Sinar ( $\omega$ ) : 4 sr

Syarat Penerangan :  $20 \text{ lumens/ft}^2 = 215,26 \text{ lumens/m}^2$

Rasio konsumsi : 80 %

• Mushola

$r = 3 \text{ meter}$

Luas Ruang =  $25 \text{ m}^2$

Intensitas Cahaya ( $I$ )  
 $= \frac{\phi}{\omega}$   
 $= \frac{10 \times 450}{4}$   
 $= 1.125 \text{ cd}$

Kuat Penerangan ( $E$ )  
 $= \frac{I}{r^2}$   
 $= \frac{1.125}{3^2}$   
 $= 125 \text{ lux}$

Luas Penerangan  
 $= \frac{\phi}{E}$



$$= \frac{4.500}{125}$$

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

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

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

$$= 0,694 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 25 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 5.381,5 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{5.381,5}{1} \\ &= 5.381,5 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Tiitik Lampu}}{\theta} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= \frac{5.381,5}{4.500} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= 11,959 \text{ Watt}$$



Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 11,959 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 76,537 \text{ Wathh}$$

$$= 0,076 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 22,04 \text{ kWh/tahun}$$

• Ruang maintenance

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

$$\text{Luas Ruangan} = 9 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{10 \times 450}{4} \\ &= 1.125 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{1.125}{3^2} \\ &= 125 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$



$$= \frac{4.500}{125}$$

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

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

$$= \frac{80 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 0,25 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 9 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 1937,34 \text{ lumens}$$

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

$$= \frac{1937,34}{1}$$

$$= 1937,34 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= \frac{1937,34}{4.500} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= 4,31 \text{ Watt}$$



Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 4,31 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 27,584 \text{ Watth}$$

$$= 0,028 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 8,06 \text{ kWh/tahun}$$

• Toilet A

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

$$\text{Luas Ruang} = 4 \text{ m}^2$$

$$\text{Intensitas Cahaya ( I )} = \frac{\theta}{\omega}$$
$$= \frac{10 \times 450}{4}$$

$$= 1.125 \text{ cd}$$

$$\text{Kuat Penerangan ( E )} = \frac{I}{r^2}$$

$$= \frac{1.125}{3^2}$$

$$= 125 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$



$$= \frac{4.500}{125}$$

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

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

$$= \frac{4 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 0,11 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penerangan Total} &= 4 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 861,04 \text{ lumens} \end{aligned}$$

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

$$= \frac{861,04}{1}$$

$$= 861,04 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= \frac{861,04}{4.500} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= 1,91 \text{ Watt}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi}$$

$$= 8 \text{ Jam} \times 1,91 \text{ Watt} \times 1 \text{ titik lampu} \times 80\%$$

$$= 12,224 \text{ Wathh}$$

$$= 0,012 \text{ KWh} \times 288 \text{ hari/tahun}$$

$$= 3,46 \text{ KWh/tahun}$$

• Toilet B

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

$$\text{Luas Ruang} = 4 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya ( I )} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{10 \times 450}{4} \\ &= 1.125 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan ( E )} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{1.125}{3^2} \end{aligned}$$

$$= 125 \text{ lux}$$

$$\text{Luas Penerangan} = \frac{\theta}{E}$$



$$= \frac{4.500}{125}$$

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

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

$$= \frac{4 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2}$$

$$= 0,11 \text{ titik lampu} \approx 1 \text{ titik lampu}$$

$$\text{Jumlah Penerangan Total} = 4 \text{ m}^2 \times 215,26 \text{ lumens/m}^2$$

$$= 861,04 \text{ lumens}$$

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

$$= \frac{861,04}{1}$$

$$= 861,04 \text{ lumens}$$

$$\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} = \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= \frac{861,04}{4.500} \times 10 \text{ Watt}$$

$$= 1,91 \text{ Watt}$$



Pemakaian Listrik per Hari

= Lama Penerangan x Daya x Jumlah Titik Lampu x Rasio Konsumsi

= 8 Jam x 1,91 Watt x 1 titik lampu x 80%

= 12,224 Wath

= 0,012 KWh x 288 hari/tahun

= **3,46 KWh/tahun**

**Tabel 4.9** Kebutuhan listrik ruang non produksi

No	Nama Ruang	Kwh/Tahun	Biaya Listrik/th (Rp)	∑ lampu
1	Mushola	22,04	11.020	1
2	Ruang maintenance	8,06	4.030	1
3	Toilet A	3,46	1.730	1
4	Toilet B	3,46	1.730	1
<b>Total</b>		<b>37,02</b>	<b>18.510</b>	<b>4</b>

**d. Penerangan untuk lingkungan pabrik (penerangan malam)**

Jenis Lampu : Lampu Mercury 250 Watt

Jumlah Lumens (  $\varphi$  ) : 9.000 lumens

Sudut Sebaran Sinar (  $\omega$  ) : 4 sr

Tinggi Lampu : 7 meter

Total Luas : 256 m<sup>2</sup>

Syarat Penerangan : 10 lumens/ft<sup>2</sup> = 107,63 lumens/m<sup>2</sup>

Rasio konsumsi : 80 %

$$\begin{aligned}\text{Intensitas Cahaya} &= \frac{\theta}{\omega} \\ &= \frac{9000}{4} \\ &= 2.550 \text{ cd}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kuat Penerangan} &= \frac{I}{r^2} \\ &= \frac{2.550}{7^2} \\ &= 45,91 \text{ lux}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Penerangan} &= \frac{\theta}{E} \\ &= \frac{9000}{107,14} \\ &= 84 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Total Luas}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{256 \text{ m}^2}{84 \text{ m}^2} \\ &= 3,1 \text{ titik lampu} \approx 4 \text{ titik lampu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Penerangan Total} &= 256 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2 \\ &= 27553,28 \text{ lumens}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penerangan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Jumlah Penerangan Total}}{\text{Jumlah Titik Lampu}} \\ &= \frac{27553,28}{4} \\ &= 6888,32 \text{ lumens}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Kekuatan Tiap Titik Lampu} &= \frac{\text{Penerangan Tiap Titik Lampu}}{\theta} \times 250 \text{ Watt} \\ &= \frac{6888,32}{9000} \times 250 \text{ Watt} \\ &= 191,34 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Pemakaian Listrik per Hari

$$\begin{aligned}&= \text{Lama Penerangan} \times \text{Daya} \times \text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Rasio Konsumsi} \\ &= 12 \text{ Jam} \times 191,34 \text{ Watt} \times 4 \text{ titik lampu} \times 80\% \\ &= 7347,456 \text{ Watth} \\ &= 7,347 \text{ kWh} \times 288 \text{ hari/tahun} \\ &= 2115,94 \text{ kWh/tahun}\end{aligned}$$

Jadi total biaya listrik untuk ruangan tersebut dengan biaya :

$$\begin{aligned}1 \text{ kWh} &= \text{Rp } 500,00 \\ &= 2115,94 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp } 500,00 \\ &= \text{Rp } 1.057.970,00 / \text{tahun} \\ &= \text{Rp } 88.164,00 / \text{bulan}\end{aligned}$$

Total Kebutuhan Listrik untuk Penerangan = 2.773,09 kWh/tahun

Kebutuhan listrik peralatan kantor dan lain sebagainya (komputer, printer, dan lain-lain) diasumsikan 5 % dari kebutuhan listrik penerangan

$$\begin{aligned}&= 5 \% \times 2.773,09 \text{ kWh/tahun} \\ &= 138,655 \text{ kWh/tahun}\end{aligned}$$



---

Jadi total biaya listrik untuk peralatan kantor dengan biaya 1 kWh = Rp 500,00

$$\begin{aligned} &= 138,655 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp } 500,00 \\ &= \text{Rp } 69.328,00 \text{ /tahun} \\ &= \text{Rp } 5.777,33 \text{ /bulan} \approx \text{Rp } 5.777,00 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

Sehingga total kebutuhan listrik keseluruhan untuk kebutuhan listrik mesin produksi, listrik non produksi, listrik proses limbah, listrik untuk penerangan, dan listrik untuk peralatan kantor per tahun.

$$\begin{aligned} &= (5.832 + 16.588,8 + 3.456 + 2115,94 + 138,655) \text{ kWh} \\ &= 28.131,395 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Jadi:

$$\text{Kebutuhan listrik per tahun} = 28.131,395 \text{ kWh}$$

$$\text{Kebutuhan listrik per hari} = \frac{28.131,395 \text{ kWh}}{288 \text{ hari}}$$

$$= 97,68 \text{ kWh/hari}$$

$$\text{Kebutuhan listrik per jam} = \frac{97,68 \text{ kWh}}{24 \text{ jam}}$$

$$= 4,07 \text{ kWh/jam}$$

Dan total biaya untuk kebutuhan listrik tersebut dengan biaya :

$$1 \text{ kWh} = \text{Rp } 500,00$$

$$= 28.131,395 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp } 500,00$$

$$= \text{Rp } 14.065.698,00 \text{ /tahun}$$

$$= \text{Rp } 1.172.141,46 \text{ /bulan} \approx \text{Rp } 1.172.141,00 \text{ /bulan}$$



#### 4.5.9. Generator Cadangan

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

- a) Merk = Caterpillar
- b) Jenis = Generator Diesel
- c) Jumlah Generator = 1 buah
- d) Daya Output = 500 kW
- e) Effisiensi = 85 %
- f) Jenis Bahan Bakar = Solar
- g) Nilai Pembakaran = 8.700 Kkal/Kg
- h) Berat Jenis = 0,870 Kg/l

Generator cadangan dengan daya output sebesar 500 kW diprioritaskan untuk menghidupkan bagian-bagian yang penting dan berkaitan dengan proses produksi bila listrik dari PLN padam. Bagian-bagian itu adalah :

- Listrik Mesin Produksi	=	5.832 kWh
- Listrik Penerangan Produksi	=	2.115,94 kWh
- Listrik Proses Limbah	=	3.456 kWh
- Peralatan Kantor Usaha	=	115,514 kWh
<b>Total daya yang dibutuhkan</b>	<b>=</b>	<b>11.519,454 kWh</b>
	<b>=</b>	<b><math>\frac{11.519,454 \text{ kWh}}{288 \text{ hari}}</math></b>
	<b>=</b>	<b>39,998 kWh/hari</b>



$$\begin{aligned} - \text{ Daya input generator} &= \frac{\text{Daya Output Generator}}{\text{Effisiensi}} \\ &= \frac{1 \text{ Generator} \times 500 \text{ kW/Generator}}{0,85} \\ &= 588,235 \text{ kW} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} - \text{ Daya input generator/jam} &= 588,235 \text{ kW} \times 860 \text{ Kcal/kW} \\ &= 505.882,35 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Kebutuhan bahan bakar dalam liter/jam} &= \frac{\text{Daya Input Generator}}{\text{Nilai Pembakaran Solar}} \\ &= \frac{505.882,52 \text{ Kcal}}{8.700 \text{ Kcal / Kg}} \\ &= 58,15 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Kebutuhan bahan bakar dalam liter/jam :} \\ &= \frac{\text{Kebutuhan Solar Dalam Berat / Jam}}{\text{Berat Jenis Solar}} \\ &= \frac{58,15 \text{ Kg}}{0,870 \text{ Kg/l}} \\ &= 66,836 \text{ liter} \end{aligned}$$

- Diperkirakan listrik dari PLN padam 5 jam tiap bulan, sehingga kebutuhan solar untuk generator cadangan per bulan adalah :

$$= 5 \text{ jam/bulan} \times 66,836 \text{ liter}$$

$$= 334,18 \text{ liter/bulan}$$



Harga solar per liter = Rp 5.000,00

- Total biaya generator cadangan/bulan adalah :
  - = Rp 5.000,00 x 334,18 liter/bulan
  - = Rp 1.670.900,00 /bulan
  - = Rp 20.050.800,00 /tahun

#### 4.5.10. Maintenance

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat dibedakan atas 2 macam :

- Preventive maintenance

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang tidak terduga, dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan fasilitas-fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan selama proses produksi.

- Corrective atau breakdown maintenance

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang digunakan setelah terjadi suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau perawatan, sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Semua tugas dan kegiatan maintenance dapat digolongkan kedalam salah satu dari tugas pokok berikut :

1. Inspeksi (inspection)

Kegiatan inspeksi meliputi pengecekan atau pemeriksaan secara berkala bangunan dan peralatan pabrik sesuai dengan rencana, pengecekan atau



pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan atas hasil pemeriksaan tersebut.

2. Teknik ( engineering)

Kegiatan ini meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, pengembangan peralatan atau komponen peralatan yang baru diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut.

3. Produksi (production)

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki mesin-mesin dan peralatan.

4. Administrasi

Pekerjaan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen dan sparepart yang dibutuhkan, proses laporan tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukan inspeksi dan perbaikan, dan lain-lain.

5. Bangunan (house keeping)

Merupakan kegiatan yang menjaga agar bangunan tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya. Kegiatan ini meliputi pembersihan dan pengecatan gedung, pembersihan WC, pembersihan halaman dan kegiatan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari maintenance.

#### **4.6. Organisasi Perusahaan**

##### **4.6.1. Bentuk Perusahaan dan Permodalan**

Bentuk perusahaan yang direncanakan adalah usaha perseorangan yang mendapatkan modal usaha dari pemilik pribadi dan pinjaman dari bank.

Alasan dipilihnya bentuk usaha ini adalah didasarkan atas beberapa faktor seperti skala produksi yang dihasilkan kecil, jumlah karyawan sedikit dan tanggung jawab usaha dipegang oleh pemilik modal. Selain itu pada masa sekarang ini menunjukkan bahwa ternyata entik usaha kecil yang justru mampu tetap bertahan dan mengantisipasi kelesuan ekonomi yang diakibatkan inflasi maupun berbagai faktor lain.

##### **4.6.2. Struktur Organisasi**

Struktur organisasi adalah gambaran secara matematis tentang tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian-bagian dalam perusahaan, dan merupakan alat komunikasi yang terjadi dalam perusahaan, demi tercapainya hubungan kerja yang baik antar karyawan dalam melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Untuk mendapatkan struktur organisasi yang baik maka perlu diperhatikan beberapa azas yang dapat dijadikan pedoman, antara lain perumusan tugas perusahaan harus jelas, pendelegasian wewenang, pembagian tugas kerja yang jelas, kesatuan perintah dan tanggung jawab, sistem pengontrolan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan, dan organisasi perusahaan fleksibel.

Dengan adanya struktur organisasi ini dapat diketahui wewenang dan tanggung jawab masing-masing personil yang memangku jabatan dan organisasi,



sehingga mereka dapat bekerja sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya masing-masing.

### **Lingkup tanggung jawab dan wewenang**

Tanggung jawab dan wewenang harus jelas sehingga setiap anggota di dalam perusahaan mengetahui dan memahami wewenang yang dimiliki dalam melakukan tugasnya.

a. Pimpinan perusahaan

1. Bertanggung jawab penuh atas kelancaran hidup perusahaan.
2. Melakukan pekerjaan yang sifatnya strategis seperti mengkoordinasi, mengawasi dan mengontrol semua kegiatan dari seluruh komponen kegiatan yang ada dibawahnya secara keseluruhan.

b. Bagian Administrasi Umum dan Pemasaran

1. Bertugas mencatat, menganalisa dan menginterpretasikan hasil-hasil berbagai transaksi perusahaan tiap harinya.
2. Mengatur dan mengkoordinasi bagian administrasi seperti keluar masuknya surat dan mengatur keluar masuknya uang.
3. Mengurusi urusan kepegawaian seperti penerimaan dan pemberhentian karyawan serta menangani hubungan dengan masyarakat sekitar.



4. Mengurusi masalah pemasaran meliputi seperti promosi, distribusi dan hubungan dengan para pemasok bahan baku.

c. Bagian Desain

1. Membuat motif bati yang mempunyai ciri khas tersendiri dan antar 1 batik dengan batik yang lainnya mempunyai motif yang berbeda, sehingga motif batik yang dihasilkan tidak sama dengan produksi perusahaan lain.
2. Selalu mencari inovasi baru sehingga motif batik yang dihasilkan dapat berkembang dan bersaing di pasaran.

d. Bagian produksi

1. Merencanakan segala sesuatu yang berhubungan dengan pengadaan bahan baku dan pengolahan bahan baku menjadi bahan siap pakai serta menentukan komposisi baan baku dan obat bantu.
2. Mengawasi proses produksi yang berlangsung serta bertanggung jawab terhadap lancarnya proses produksi.
3. Mengontrol kualitas produk yang dihasilkan, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai kualiaty yang baik.

e. Sopir

Bertugas dan bertanggung jawab mengantarkan hasil produksi ke tempat tujuan.



f. Karyawan biasa

Bertugas dan bertanggung jawab terhadap hasil kerja masing-masing.

#### 4.6.3. Tingkat Pendidikan dan Gaji Karyawan

Masing-masing jabatan dalam struktur organisasi diatas diisi oleh orang – orang dengan pendidikan yang sesuai dengan jabatan dan tanggung jawabnya. Jenjang pendidikan karyawan yang diperlukan berkisar lulusan SMU sampai S1.

Tabel 4.10 : Penggolongan Jabatan

No.	Jabatan	Prasyarat
1.	Pimpinan	Sarjana Tekstil
2.	Bagian produksi	Sarjana Tekstil / D III Tekstil
3.	Bagian Adm. Umum dan Pemasaran	Sarjana Ekonomi / D III Ekonomi
4.	Bagian desain	Sarjana / D III Kesenian Desain
5.	Karyawan biasa	SMU / Terampil & Terlatih
6.	Sopir	SMU

Tabel 4.11 : Perincian Gaji Karyawan

No.	Jabatan	Gaji / Bulan
1.	Pimpinan	Rp. 2.500.000,00
2.	Bagian produksi	Rp. 800.000,00
3.	Bagian Adm. Umum dan Pemasaran	Rp. 800.000,00

4.	Bagian desain	Rp. 800.000,00
5.	Karyawan biasa	
	• Karyawan batik	Rp. 600.000,00
	• Karyawan produksi	Rp. 720.000,00
6.	Sopir	Rp. 500.000,00

#### 4.6.3.1. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Industri ini bekerja 8 jam sehari dan tidak ada pembagian shift kerja, dalam 1 minggu bekerja 6 hari dengan pembagian jam kerja sebagai berikut :

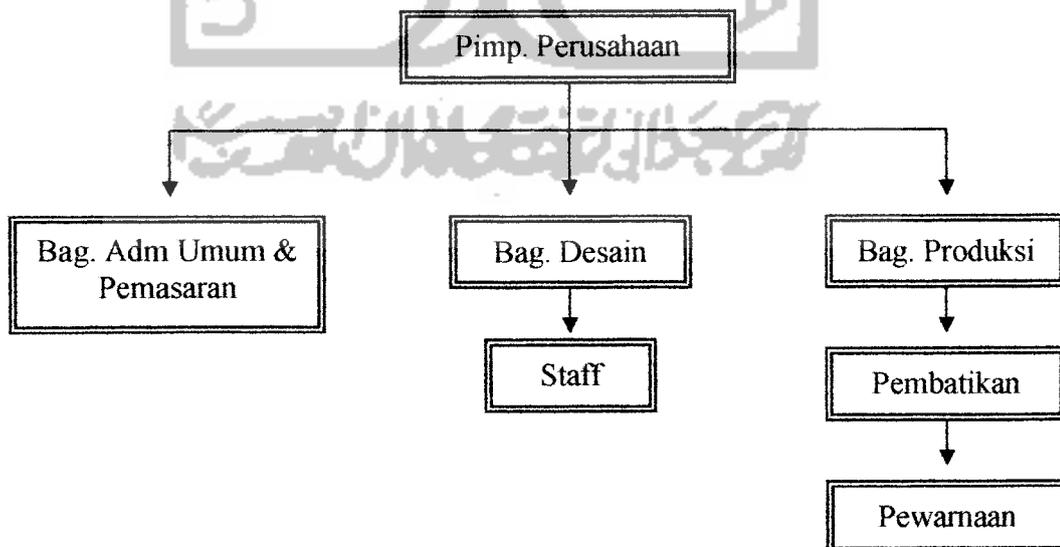
❖ Jam kerja : 08.00 WIB – 16.00 WIB

❖ Jam Istirahat : 12.00 WIB – 13.00 WIB

Khusus hari Jumat :

❖ Jam kerja : 08.00 WIB – 16.30 WIB

❖ Jam Istirahat : 11.30 WIB – 13.00 WIB



Gambar. 4.4 Struktur Organisasi Perusahaan



#### 4.7. Evaluasi Ekonomi

##### 4.7.1. Modal Perusahaan

###### A. Modal Investasi

###### 1. Tanah dan bangunan

❖ Tanah seluas 784 m <sup>2</sup> x @ Rp. 100.000,00	= Rp. 74.800.000,00
❖ Bangunan seluas 688 m <sup>2</sup> x @ Rp. 400.000,00	= Rp. 275.200.000,00
❖ Pemasangan instalasi 2,5 % biaya bangunan	= Rp. 6.880.000,00
❖ Pembuatan bak pengolahan limbah	= Rp. 500.000,00
<b>Total</b> .....	<b>+ = Rp. 360.098.000,00</b>

###### 2. Alat-alat proses

❖ Bak pembasahan	= Rp. 250.000,00
❖ Meja penggambaran 2 buah x @ Rp. 125.000,00	= Rp. 250.000,00
❖ Mesin padder	= Rp. 20.000.000,00
❖ Mixer	= Rp. 600.000,00
❖ Bak pencucian 3 buah x @ Rp. 250.000,00	= Rp. 750.000,00
❖ Bak pelorodan	= Rp. 375.000,00
❖ Kompor woressoft	= Rp. 10.000.000,00
❖ Canting 220 buah x @ Rp. 1.250,00	= Rp. 275.000,00
❖ Kompor kecil 15 buah x @ Rp. 20.000,00	= Rp. 300.000,00
❖ Wajan kecil 15 buah x @ Rp. 4.000,00	= Rp. 60.000,00
❖ Gawangan 52 buah x @ Rp. 8.000,00	= Rp. 416.000,00
❖ Setrika 2 buah x @ Rp. 75.000,00	= Rp. 150.000,00



---

❖ Jemuran	= Rp.	500.000,00
❖ Mobil	= Rp.	75.000.000,00
❖ Kipas angin 6 buah x @ Rp. 150.000,00	= Rp.	900.000,00
❖ Timbangan analitik	= Rp.	150.000,00

**Total** ..... +  
**= Rp. 109.976.000,00**

3. Utilitas

❖ Pompa air	= Rp.	700.000,00
❖ Tower air	= Rp.	350.000,00
❖ AC 1 PK 2 buah x @ Rp. 3.000.000,00	= Rp.	6.000.000,00
❖ Lampu TL 40 w 9 buah x @ Rp. 20.000,00	= Rp.	180.000,00
❖ Lampu TL 20 w 4 buah x @ Rp. 15.000,00	= Rp.	60.000,00
❖ Lampu TL 10 w 4 buah x @ Rp. 10.000,00	= Rp.	40.000,00

**Total** ..... +  
**= Rp. 7.330.000,00**

4. Peralatan kantor dan ruang pameran

❖ Komputer 1 buah	= Rp.	3.500.000,00
❖ Meja dan kursi	= Rp.	400.000,00
❖ Lemari	= Rp.	250.000,00
❖ Etalase dan perlengkapan ruang pameran	= Rp.	2.000.000,00
❖ Telephone faks dan pemasangan	= Rp.	1.000.000,00
❖ Alat-alat tulis	= Rp.	200.000,00 +

**Total** ..... +  
**= Rp. 7.170.000,00**



---

### Total Modal Investasi

1. Tanah dan bangunan	= Rp. 360.980.000,00
2. Alat-alat proses	= Rp. 109.976.000,00
3. Utilitas	= Rp. 7.330.000,00
4. Peralatan kantor dan ruang pameran	= Rp. 7.170.000,00
<b>Total</b>	<b>= Rp. 485.456.000,00</b>

### B. Modal Kerja

1. Kebutuhan bahan baku	
❖ Kebutuhan bahan baku kain	
1.800 m/bulan x @ Rp. 50.000,00	= Rp. 90.000.000,00
❖ Kebutuhan malam / lilin batik	
1.170 kg/bulan x @ Rp. 15.000,00	= Rp. 17.550.000,00
❖ Kebutuhan zat warna reaktif dingin	
108 kg/bulan x @ Rp. 91.000	= Rp. 9.828.000,00
<b>Total</b>	<b>= Rp. 117.378.000,00</b>
2. Kebutuhan bahan pembantu	
❖ Soda abu untuk pewarnaan	
36 kg x Rp. 5.000,00	= Rp. 180.000,00
❖ Tawas untuk pengolahan limbah	
4,1504 kg x @ Rp. 4.000,00	= Rp. 16.601,60
❖ TRO untuk pembasahan	



2.025 kg x @ Rp. 2.500,00	= Rp.	5.062.500,00
❖ Tapioka untuk pelorodan		
706,5 kg x Rp. 3.000,00	= Rp.	2.119.500,00
❖ Na. Silikat untuk fiksasi		
1.800 kg x Rp. 3.000,00	= Rp.	5.400.000,00
❖ Plastik	= Rp.	361.000,00
❖ Label	= Rp.	360.000,00
❖ Kertas pola	= Rp.	48.000,00
<b>Total</b>	..... +	
	= Rp.	<b>13.547.601,60</b>
<b>3. Gaji karyawan</b>		
❖ Pimpinan	= Rp.	2.500.000,00
❖ Bag, Adm umum dan pemasaran	= Rp.	800.000,00
❖ Bag. Desain	= Rp.	800.000,00
❖ Bag. Produksi	= Rp.	800.000,00
❖ Karyawan Batik		
50 orang x Rp. 25.000,00 x 24 hari	= Rp.	30.000.000,00
❖ Karyawan Produksi		
16 orang x Rp. 30.000,00 x 24 hari	= Rp.	11.520.000,00
❖ Sopir	= Rp.	500.000,00
❖ Pembantu umum dan kebersihan	= Rp.	300.000,00
<b>Total</b>	..... +	
	= Rp.	<b>47.220.000,00</b>



#### 4. Utilitas

❖ Minyak tanah untuk pelorodan		
120 liter x @ Rp. 3.000,00	= Rp.	360.000,00
❖ Minyak tanah untuk pemanasan lilin		
312 liter x @ Rp. 3.000,00	= Rp.	936.000,00
❖ Solar untuk mobil kantor		
240 liter x @ Rp. 4.300,00	= Rp.	1.032.000,00
❖ Solar untuk mobil angkutan		
240 liter x @ Rp. 4.300,00	= Rp.	1.032.000,00
❖ Solar untuk generator		
334,18 liter x @ Rp. 5.000,00	= Rp.	1.670.900,00
❖ Listrik dari PLN	= Rp.	1.166.365,00
<b>Total</b>	..... +	
	= Rp.	<b>6.197.265,00</b>
5. Maintenance	= Rp.	400.000,00
6. Telephone	= Rp.	300.000,00

#### Total Modal Kerja

1. Bahan baku	= Rp.	117.378.000,00
2. Bahan pembantu	= Rp.	13.547.601,60
3. Gaji karyawan	= Rp.	47.220.000,00
4. Utilitas	= Rp.	6.197.265,00
5. Maintenance	= Rp.	400.000,00



---

6. telephone	= Rp.	300.000,00
<b>Total</b>	..... +	
		<b>= Rp. 185.042.866,60</b>

**Total Modal Perusahaan :**

= Modal investasi + Modal kerja  
= Rp. 485.456.000,00 + Rp. 185.042.866,60  
**= Rp. 670.498.866,60**

Modal perusahaan ini berasal dari 30 % modal sendiri dan 70 % berasal dari pinjaman lunak jangka menengah yang dapat dilunasi dalam jangka waktu 10 tahun dengan suku bunga 12 % per tahun. Jadi perhitungan pembayaran bunganya adalah sebagai berikut :

Diketahui :  $i =$  suku bunga 12 %  
 $P =$  pinjaman awal  $= ( 70 / 100 ) \times$  Rp. 670.498.866,60  
 $=$  Rp. 469.349.206,60  
 $n =$  lama pinjaman 10 tahun  
 $s =$  pinjaman akhir

Jadi :

$$S = p ( 1 + i ) = \text{Rp. } 469.349.206,60 ( 1 + 0,12 )^{10}$$
$$= \text{Rp. } 1.457.727.392,00$$



Perusahaan harus dapat mengembalikan perbulan sebesar :

$$\frac{\text{Rp. 1.457.727.392,00}}{10 \times 12 \text{ bln}} = \text{Rp. 12.147.728,27}$$

### Depresiasi

Depresiasi merupakan biaya yang timbul karena usia dari mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung yang menurunkan nilai investasi perusahaan. Nilai depresiasi dihitung didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset yang berlangsung secara linier. Besarnya pengaruh nilai penyusutan ditentukan berdasarkan umur barang sejak dibeli hingga lama pemakaian.

#### 1. Bangunan

- Harga = Rp. 275.200.000,00 (P)
- Harga akhir = 2 % (L)
- Umur = 20 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp.275.200.000,00} \times 2}{100} = \text{Rp. 5.504.000,00}$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{\text{Rp.275.200.000,00} - \text{Rp.5.504.000,00}}{20} \\ = \text{Rp. 13.484.800,00}$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp. 13.484.800,00} / 12 = \text{Rp. 1.123.733,33}$$



## 2. Alat-alat proses produksi

- Harga = Rp. 109.976.000,00 (P)
- Harga akhir = 5 % (L)
- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp.}109.976.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp.} 5.504.000,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{\text{Rp.}109.976.000,00 - \text{Rp.}5.504.000,00}{5}$$
$$= \text{Rp.} 13.484.800,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp.} 13.484.800,00 / 12 = \text{Rp.} 1.741.286,67$$

## 3. Utilitas

- Harga = Rp. 7.330.000,00 (P)
- Harga akhir = 5 % (L)
- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp.}7.330.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp.} 366.500,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{\text{Rp.}7.330.000,00 - \text{Rp.}366.500,00}{5}$$
$$= \text{Rp.} 1.392.700,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp.} 1.392.700,00 / 12 = \text{Rp.} 116.058,33$$

#### 4. Peralatan kantor

- Harga = Rp. 7.170.000,00 (P)
- Harga akhir = 5 % (L)
- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{Rp.7.170.000,00 \times 5}{100} = Rp. 358.500,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{Rp.7.170.000,00 - Rp.358.500,00}{5} \\ = Rp. 1.362.300,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$Rp. 1.362.300,00 / 12 = Rp. 113.525,00$$

#### 5. Instalasi

- Harga = Rp. 6.880.000,00 (P)
- Harga akhir = 5 % (L)
- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{Rp.6.880.000,00 \times 5}{100} = Rp. 344.000,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{Rp.6.880.000,00 - Rp.344.000,00}{5} \\ = Rp. 1.307.200,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$Rp. 1.307.200,00 / 12 = Rp. 108.933,33$$



## 6. Bak pengolahan limbah

- Harga = Rp. 500.000,00 (P)
- Harga akhir = 5 % (L)
- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{Rp.500.000,00 \times 5}{100} = Rp. 25.000,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{Rp.500.000,00 - Rp.25.000,00}{5} \\ = Rp. 95.000,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$Rp. 95.000,00 / 12 = Rp. 7.916,67$$

### Total Depresiasi

1. Bangunan	= Rp.	1.123.733,33
2. Alat-alat proses produksi	= Rp.	1.741.286,67
3. Utilitas	= Rp.	116.058,33
4. Peralatan kantor	= Rp.	113.525,00
5. Instalasi	= Rp.	108.933,33
6. Bak pengolahan limbah	= Rp.	7.916,67
<b>Total</b>	<b>..... +</b>	<b>= Rp. 3.211.453,33</b>

#### 4.7.2. Biaya produksi

##### 1. Fixed cost ( biaya tetap)

❖ Gaji karyawan	= Rp.	47.220.000,00
❖ Maintenance	= Rp	400.000,00
❖ Pembayaran pinjaman	= Rp.	12.147.728,27
❖ Depresiasi	= Rp.	3.211.453,33
<b>Total</b>	..... +	
	= Rp.	<b>62.979.181,60</b>

##### 2. Variabel cost ( biaya tidak tetap)

❖ Biaya bahan baku	= Rp.	117.378.000,00
❖ Biaya bahan pembantu	= Rp.	13.547.601,60
❖ Bahan bakar / utilitas	= Rp.	6.197.265,00
❖ Biaya telephone / bulan	= Rp.	300.000,00
<b>Total</b>	..... +	
	= Rp	<b>137.422.866,60</b>

- Produksi / bulan = 1.800
- Biaya tetap = Biaya tetap / produksi per bulan  
=  $\frac{\text{Rp.}62.979.181,60}{1.800}$  = Rp. 34.988,43
- Biaya tidak tetap = Biaya tidak tetap / produksi per bulan  
=  $\frac{\text{Rp.}137.422.866,60}{1.800}$  = Rp. 76.346,04
- Biaya pokok = Biaya tetap + biaya tidak tetap



- 
- $= \text{Rp. } 34.988,43 + \text{Rp. } 76.346,04$
  - $= \text{Rp. } 111.334,47$
  - Target keuntungan  $= 45 \% \times \text{biaya pokok}$   
 $= 45 \% \times \text{Rp. } 111.334,47$   
 $= \text{Rp. } 50.100,51$
  - Harga pokok + target keuntungan  $= \text{Rp. } 111.334,47 + \text{Rp. } 50.100,51$   
 $= \text{Rp. } 161.434,98$
  - Pajak penjualan  $= 10 \% \times (\text{harga pokok} + \text{target keuntungan})$   
 $= 10 \% \times \text{Rp. } 161.434,98$   
 $= \text{Rp. } 16.143,50$
  - Harga jual  $= \text{Harga pokok} + \text{target keuntungan} + \text{pajak penjualan}$   
 $= \text{Rp. } 111.334,47 + \text{Rp. } 50.100,51 + \text{Rp. } 16.143,50$   
 $= \text{Rp. } 177.578,48$

#### 4.7.2.1. Analisa Keuntungan

- Total biaya produksi  $= \text{Biaya tetap} + \text{biaya tidak tetap}$   
 $= \text{Rp. } 62.979.181,60 + \text{Rp. } 137.422.866,60$   
 $= \text{Rp. } 200.402.048,20$
- Total penjualan (TS)  $= \text{Harga jual} \times \text{kapasitas produksi}$   
 $= \text{Rp. } 177.578,48 \times 1.800 \text{ meter}$   
 $= \text{Rp. } 319.641.266,89$



- Keuntungan produksi = Total penjualan – total biaya produksi  
= Rp. 319.641.266,89 - Rp. 200.402.048,20  
= Rp. 119.239.218,68
- Pajak keuntungan 5% = Pajak keuntungan x keuntungan produksi  
= 5 % x Rp. 119.239.218,68  
= Rp. 5.961.960,93
- Keuntungan = Keuntungan produksi – pajak keuntungan  
= Rp. 119.239.218,68 - Rp. 5.961.960,93  
= Rp. 113.227.257,75

#### 4.7.3. Penafsiran Break Event Point (BEP)

Break Event Point (BEP) adalah suatu keadaan dimana hasil dari penjualan sama dengan hasil jumlah biaya yang diperlukan untuk pembuatan dan menjual kain hasil produksi, sehingga dalam produksinya tak mendapatkan keuntungan dan tak mengalami kerugian. Standar kelayakan untuk industri nilai BEP antara 40% – 60 %.

- Biaya tetap ( FC ) = Rp. 62.979.181,60
- Biaya tidak tetap ( VC ) = Rp. 137.422.866,60
- Regulated cost (Ra) = Rp. 53.817.265,00
- Harga jual kain/meter = Rp. 177.578,48
- Produksi 1 bulan kerja = 1.800 meter
- Sales price (Sa) = Harga jual x kapasitas produksi  
= Rp. 319.641.266,89



$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{FC + (0,3 \times Ra)}{Sa - VC - (0,7 \times Ra)} \times 100 \% \\ &= \frac{\text{Rp.}62.979.181,60 + (0,3 \times \text{Rp.}53.817.265,00)}{\text{Rp.}319.641.266,89 - \text{Rp.}137.422.866,60 - (0,7 \times \text{Rp.}53.817.265,00)} \times 100\% \\ &= 54,73 \% \end{aligned}$$

Jadi BEP terjadi pada saat kapasitas produksi mencapai :

$$= 54,73 \% \times 1.800 \text{ meter/bulan}$$

$$= 98.514 \text{ meter/bulan}$$

Harga kain tercapai saat BEP mencapai :

$$= 98.514 \text{ meter/bulan} \times \text{Rp.} 177.578,48$$

$$= \text{Rp.} 17.493.966.536,63$$

➤ Laba / keuntungan perusahaan ( profit )

$$\text{Harga jual produk pada titik pulang pokok} = \text{Rp.} 76.346,04$$

$$\text{Harga jual produk} = \text{Rp.} 177.578,48$$

$$\text{Produksi 1 bulan kerja} = 1.800 \text{ meter}$$

$$\text{Pajak pendapatan} = 5 \%$$

➤ Keuntungan yang diperoleh selama 1 bulan kerja ( 24 hari ) adalah :

$$= (\text{harga jual produk} - \text{harga jual pada titik pulang pokok}) \times \text{produksi 1 bulan}$$

$$= (\text{Rp.} 177.578,48 - 76.346,04) \times 1.800 \text{ meter}$$

$$= \text{Rp.} 182.218.400,30$$

➤ Keuntungan perusahaan setelah dikenai pajak penghasilan sebesar 5 % adalah:

$$= \text{Rp.} 182.218.400,30 - ( 1/12 \times 5 \% \times \text{Rp.} 182.218.400,30)$$

$$= \text{Rp.} 181.459.157,00$$



- Error produk sebesar 5 % sehingga keuntungan yang diperoleh / bulan berkurang menjadi :

$$= \text{Rp. } 181.459.157,00 - (5 \% \times \text{Rp. } 181.459.157,00)$$

$$= \text{Rp. } 172.386.199,10$$

#### 4.7.4. Penafsiran Pay Out Time ( POT )

Pay Out Time (POT) adalah waktu pengembalian modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut menyertakan modal investasi dan modal kerja. Dengan data-data dibawah, dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut :

$$\text{Modal Investasi} = \text{Rp. } 485.456.000,00$$

$$\text{Modal Kerja} = \text{Rp. } 185.042.866,60$$

$$\text{Keuntungan setelah error produk 5 \%} = \text{Rp. } 172.386.199,10$$

$$\begin{aligned} \text{POT} &= \frac{\text{Modal Investasi} + \text{Modal Kerja}}{\text{Keuntungan bersih per tahun}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 485.456.000,00 + \text{Rp. } 185.042.866,60}{\text{Rp. } 172.386.199,10} \\ &= 3 \text{ tahun } 8 \text{ bulan} \end{aligned}$$



#### 4.7.5. Perhitungan Shut Dwon Point

Perhitungan Regulated Cost

1. Gaji karyawan 1 bulan kerja	= Rp.	47.220.000,00
2. Maintenance	= Rp.	400.000,00
3. Bahan bakar	= Rp.	6.197.265,00
<b>Total .....</b>	<b>+</b>	<b>= Rp. 53.817.265,00</b>

Analisa SDP adalah besarnya presentase yang menyatakan tingkat resiko terhadap pabrik, misalnya kegagalan produksi, kebakaran dan lain-lain, sehingga aktifitas produksi harus dihentikan.

Regulated cost	= Rp.	53.817.265,00
Sales price	= Rp.	319.641.266,89
Biaya tidak tetap (VC)	= Rp.	137.422.866,60

$$\begin{aligned} \text{Shut Down Point (SDP)} &= \frac{0,3Ra}{(Sa - VC - 0,7Ra)} \times 100 \% \\ &= \frac{0,3 \times \text{Rp.} 53.817.265,00}{\text{Rp.} 319.641.266,89 - \text{Rp.} 137.422.866,60 - 0,7 \times \text{Rp.} 53.817.265,00} \times 100\% \\ &= 11,17 \% \end{aligned}$$



#### 4.7.6. Penafsiran Return Of Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap. Standar kelayakan untuk industri nilai ROI antara 11 % – 40 %.

Modal Investasi = Rp. 485.456.000,00

Modal Kerja = Rp. 185.042.866,60

Keuntungan bersih/tahun = Rp 172.386.199,10

% ROI adalah

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Keuntungan bersih per Tahun}}{\text{Modal Investasi} + \text{Modal kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp.172.386.199,10}}{\text{Rp.485.456.000,00} + \text{Rp.185.042.866,60}} \times 100\% \\ &= 25,71\% \end{aligned}$$

#### 4.7.6. Penafsiran Return Of Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap. Standar kelayakan untuk industri nilai ROI antara 11 % – 40 %.

Modal Investasi = Rp. 485.456.000,00

Modal Kerja = Rp. 185.042.866,60

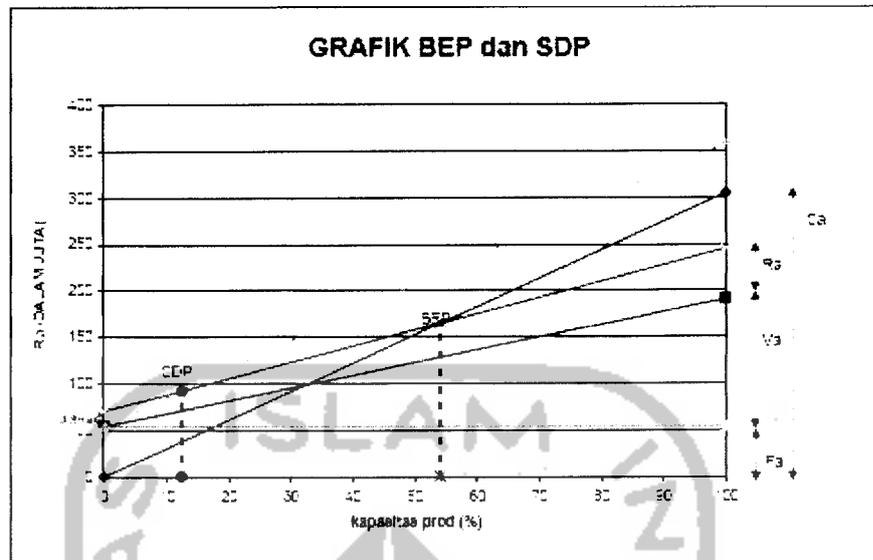
Keuntungan bersih/tahun = Rp 172.386.199,10

% ROI adalah

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Keuntungan bersih per Tahun}}{\text{Modal Investasi} + \text{Modal kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp.172.386.199,10}}{\text{Rp.485.456.000,00} + \text{Rp.185.042.866,60}} \times 100\% \\ &= 25,71\% \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Analisa Ekonomi

No	Analisa Ekonomi	Keterangan
1	Biaya Produksi per Tahun	Rp. 200.402.048,20
2	Harga Jual Kain /Yard	Rp 177.578,48
3	Break Event Point (BEP)	98.514 meter/bulan
4	% Break Event Point (BEP)	54,73 %
5	Keuntungan Bersih per Tahun	Rp. 172.386.199,10
6	% Shut Down Point (SDP)	11,17 %
7	Return On Investment (ROI)	25,71 %
8	Pay Out Time (POT)	3 tahun 8 bulan



Gambar 4.5 Grafik BEP

TS	: Total Penjualan	: Rp. 319.641.266,89
FC	: Fixed Cost	: Rp. 62.979.181,60
VC	: Variabel Cost	: Rp 137.422.866,60
TBP	: Total Biaya Produksi	: Fixed Cost + Variable Cost
		: Rp. 200.402.048,20
	Penjualan Pada Saat Persen BEP	: Rp. 17.493.966.536,63
BEP	: Break Event Point	: 54,73 %