

**PRA RANCANGAN PABRIK KAIN RAJUT COTTON 100% DENGAN
KAPASITAS 4.000.000 KG/TAHUN**

PERANCANGAN PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia
Konsentrasi Teknik Tekstil**



Oleh :

Nama : Dwiky Rahmat Febrian Nama : Rama Eka Yulpando

No. Mahasiswa : 14521164

No. Mahasiswa : 14521288

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL
PERANCANGAN PABRIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DWIKY RAHMAT FEBRIAN
No. Mahasiswa : 14521164
Nama : RAMA EKA YULPANDO
No. Mahasiswa : 14521288

Yogyakarta, 25 Oktober 2018

Menyatakan bahwa seluruh hasil Perancangan Pabrik ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



DWIKY RAHMAT FEBRIAN



RAMA EKA YULPANDO

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PRA RANCANGAN PABRIK KAIN RAJUT COTTON 100% DENGAN
KAPASITAS 4.000.000 KG/TAHUN

PERANCANGAN PABRIK



Oleh:

Nama : DWIKY RAHMAT FEBRIAN
No. Mahasiswa : 1452164

Nama : RAMA EKA YULPANDO
No. Mahasiswa : 14521288

Yogyakarta, 25 Oktober 2018
Pembimbing Prarancangan Pabrik

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tuasikal M. Amin, Ir., M.Sn.'.

(Tuasikal M. Amin, Ir., M.Sn.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PRA RANCANGAN PABRIK KAIN RAJUT COTTON 100% DENGAN
KAPASITAS 4.000.000 KG/TAHUN

PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama :Dwiky Rahmat Febrian Nama :Rama Eka Yulpando
No. Mahasiswa :14521164 No. Mahasiswa :14521288

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Konsentrasi Teknik Tekstil
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Oktober 2018

Tim Penguji,

Tuasikal M. Amin, Ir., M.Sn.

Dul Malik, Ir., M.M.

Suparman, Ir., M.T.

29/10-18
Haris
[Signature]

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Hamid Rusdi, Ph.D.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua khususnya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah ke zaman yang terang benderang dan peka terhadap teknologi seperti sekarang ini.

Tugas Akhir kami yang berjudul “Pra rancangan pabrik kain rajut *cotton* 100% dengan kapasitas 4.000.000 kg/tahun” disusun sebagai penerapan teori Teknik Tekstil yang kami pelajari selama di bangku perkuliahan dan sebagai salah satu syarat agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1) dijurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan Hidayah dan Inayahnya.
2. Bapak dan Ibu beserta keluarga yang selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang, semangat serta dukungan moril maupun materil.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Suharno Rusdi,Dr., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir.Tuasikal M. Amin.,M.Sn selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ibu Dosen Teknik Kimia Teknik Tekstil yang tidak pernah lelah untuk mendidik dan membimbing kami.
7. Seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia 2014 yang selalu memberikan dukungan, dorongan dan semangat
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini dengan tulus dan ikhlas.

Kami menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Besar harapan kami semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan kami selaku penyusun.

Yogyakarta, 25 Oktober 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	6
1.2.1 Definisi Kain Rajut	6
1.2.2 Macam-macam kain rajut.....	6
1.2.3 Macam-macam Jarum rajut.....	7
1.2.4 Prinsip Jeratan pada Kain Rajut.....	13
1.2.5 Jenis-jenis mesin rajut.....	14
1.2.6 Jenis-jenis mesin rajut bundar.....	15
BAB II PERANCANGAN PRODUK	19
2.1 Spesifikasi Produk	19
2.2 Spesifikasi Bahan Baku	19
2.3 Pengendalian Kualitas.....	24
BAB III PERANCANGAN PROSES.....	29
3.1 Uraian Proses	29
3.1.1 Tahap Persiapan	29
3.1.2 Tahap Proses Produksi	32
3.1.3 Proses Stabilitas (relaxation).....	34
3.1.4 Proses Quality Control	35
3.1.5 Packing.....	35
3.2 Spesifikasi mesin produksi	36

3.3 Perencanaan Produksi	36
3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku	36
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	37
4.1 Lokasi Pabrik	39
4.2 Tata Letak Pabrik	41
4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses	47
4.4 Alir Proses dan Material	49
4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)	52
4.5.1 Air	52
4.5.2 Sarana Penunjang Produksi.....	56
4.5.3 Sarana Penunjang Produksi.....	57
4.5.4 Unit Pembangkit Listrik.....	61
4.6 Organisasi Perusahaan	86
4.6.1 Bentuk Perusahaan.....	86
4.6.2 Struktur Organisasi	87
4.6.3 Tugas dan Wewenang.....	89
4.6.4 Ketenagakerjaan.....	98
4.7. Evaluasi Ekonomi	110
4.7.1 Modal Investasi	112
4.7.2 Modal Kerja	117
4.7.3 Total Modal Perusahaan	122
4.7.4 Sumber Pembiayaan.....	123
4.7.5 Depresiasi.....	125
4.7.6 Biaya Pemeliharaan	126
4.7.7 Biaya Asuransi	127
4.7.8 Biaya Komunikasi dan Internet	127

4.7.9 Pajak dan Retribusi	128
4.7.10 Biaya Promosi dan Pengiriman Produk	128
4.7.11 Kesejahteraan Karyawan.....	129
4.7.12 Analisa Ekonomi.....	130
4.7.13 Analisa Kelayakan	133
BAB V PENUTUP	140
5.1 Kesimpulan	140
5.2 Saran	141
DAFTAR PUSTAKA	142

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Nilai Impor Kain Rajut dari tahun 2013-2017 dari BPS	3
Tabel 1.2 Data Perhitungan ramalan nilai import kain rajut.....	4
Tabel 1.3 Ramalan Nilai Impor Kain Rajut.....	5
Tabel 4.1 Pembagian Luas Tanah.....	44
Tabel 4.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air.....	55
Tabel 4.3 Kebutuhan Listrik Produksi.....	63
Tabel 4.4 Rekapitulasi Kebutuhan listrik alat penunjang.....	65
Tabel 4.5 Rekapitulasi Total Kebutuhan Penerangan.....	85
Tabel 4.6 Rekapitulasi Total Pemakaian Listrik.....	85
Tabel 4.7 Waktu kerja karyawan.....	101
Table 4.8 penggajian karyawan	103
Tabel 4.9 Biaya tanah, bangunan, jalan dan lingkungan	112
Tabel 4.10 Biaya mesin produksi dan mesin laboratorium.....	113
Tabel 4.11 Biaya mesin transportasi	113
Tabel 4.12 Biaya utilitas.....	114
Tabel 4.13 Investaris.....	114
Tabel 4.14 Biaya pemasangan instalasi listrik dan air.....	116
Tabel 4.15 Perijinan dan lain-lain.....	117
Tabel 4.16 Bahan baku	118
Tabel 4.17 Biaya Listrik dan utilitas.....	118
Tabel 4.18 Gaji Karyawan.....	119
Tabel 4.19 Rekapitulasi Modal Tetap.....	122
Tabel 4.20 Rekapitulasi Total Modal Kerja.....	123
Tabel 4.21 Pembayaran pinjaman bank.....	124
Tabel 4.22 Rincian biaya depresiasi.....	126
Tabel 4.23 Biaya Pemeliharaan.....	126
Tabel 4.24 Biaya asuransi.....	127
Tabel 4.25 Biaya tetap.....	131
Tabel 4.26 Biaya tidak tetap.....	132
Tabel 4.27 Biaya ragulated annual.....	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Kebutuhan Impor indonesia.....	4
Gambar 1. 3 Jarum Lidah.....	8
Gambar 1. 4 Jarum Gabung.....	8
Gambar 1. 5 Jarum Kepala Gamda.....	8
Gambar 1. 6 Prinsip Kerja Jarum Janggut.....	9
Gambar 1. 7 Prinsip Kerja Jarum Lidah.....	10
Gambar 1. 8 Prinsip Kerja Jarum Gabung.....	11
Gambar 1. 9 Prinsip Jeratan Knit.....	13
Gambar 1. 10 Prinsip Jeratan Tuck.....	14
Gambar 2. 1 Raport Jeratan Polos.....	19
Gambar 2. 2 Penampang Membujur dan Melintang Kapas.....	21
Gambar 2. 3 Struktur Kimia (a) Selobiosa (b) Selulosa.....	22
Gambar 3. 1 Alur Proses Pembuatan Kain Rajut.....	32
Gambar 4. 1 Denah Perusahaan	46
Gambar 4. 2 Denah Tata Letak Mesin.....	49
Gambar 4. 3 Diagram Alur Proses Produksi.....	51
Gambar 4. 4 Mesin Rajut Bundar.....	52
Gambar 4. 5 Grafik BEP.....	139

ABSTRAK

Tujuan dari pra rancangan yang kami buat tentang pabrik kain rajut cotton 100% adalah untuk memenuhi kebutuhan penyediaan bahan sandang, untuk itu benang rajut cotton adalah solusinya karena benang cotton memiliki keunggulan yang bisa memperbanyak pasarnya yaitu memiliki daya serap yang tinggi sehingga produk yang dihasilkan berkualitas dan memenuhi kriteria kain untuk pakaian sehari-hari. Kain sendiri dasarnya dibuat dengan membentuk jeratan-jeratan dari satu macam benang saja yang searah dengan panjang kain dan searah dengan lebar kain.

Pada pra rancangan pabrik ini, analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif. Untuk pengujian yang dilakukan dalam pra rancangan kain rajut ini adalah uji Tarik benang, uji kerataan benang, dan twist. Di dalam pengujian sangat diperlukan kehati-hatiannya, karena akan berdampak buruk jika barang yang diuji tidak baik.

Bentuk perusahaan ini adalah persero terbatas (PT) yang akan beroperasi selama 7 jam/hari dengan jumlah karyawan sebanyak 35 orang, sehingga perusahaan akan mendapatkan nilai *Pay Out Time* (POT) pada tahun ke tiga, *Break Event Point* (BEP) 43 %, *Return Of Investement* (ROI) sebesar 40 %. Pabrik ini akan didirikan di Kabupaten Batang, Jawa Tengah, Indonesia.

Kata-kata Kunci : Kain Rajut Cotton 100%, Uji Tarik Benang, Kerataan Benang dan Twist.

ABSTRACT

The purpose of the pre-design that we made about 100% cotton knit fabric factory is to meet the needs of clothing supply, for that cotton knitting yarn is the solution because cotton yarn has the advantage that it can increase its market which has a high absorption so that the quality product is produced and meet the criteria for fabric for everyday wear. the fabric itself is basically made by forming traps of one kind of thread that are in the same direction as the length of the fabric and in the direction of the width of the fabric.

In this factory pre-design, the data analysis used was descriptive analysis technique. For testing carried out in the pre-designed knit fabric, this is a thread pull test, thread flatness test, and twist. In testing, caution is needed, because it will have a bad impact if the item being tested is not good.

The form of this company is limited Persero (PT) which will operate for 7 hours / day with a total of 35 employees, so the company will get the Pay Out Time (POT) value in the third year, Break Event Point (BEP) 43%, Return Of Investments (ROI) of 40%. This factory will be established in Batang Regency, Central Java, Indonesia.

Key Words: 100% Cotton Knit Fabric, Thread Pull Test, Thread Flatness and Twist.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman dibidang teknologi yang selalu lebih baik dan canggih, manusia sering kali selalu meningkatkan pengetahuannya, dan ini merupakan suatu tantangan baru bagi manusia untuk memenuhi dan meningkatkan kemampuan dalam menyediakan bahan sandang dengan kualitas yang lebih baik. Untuk memenuhi kebutuhan penyediaan bahan sandang tersebut pastinya akan banyak industri-industri tekstil yang bermunculan yang berguna untuk memenuhi penyediaan bahan sandang tersebut. Salah satu dari pabrik di industri tekstil tersebut yang akan kita bahas lebih mendalam adalah pabrik rajut. Di kalangan anak-anak dan orang dewasa, rajut sangat diminati sekali, karena kain rajut ini sangat fleksibel sehingga nyaman untuk dipakai terutama untuk pakaian sehari-hari. Untuk pembuatannya pastinya kita harus membeli bahan bakunya terlebih dahulu, untuk bahan baku dari pembuatan kain ini mudah didapat karena tersebar luas di pasar tekstil yaitu berupa benang cotton 100%. Benang cotton sendiri mempunyai keunggulan yang bisa memperbanyak pasarnya yaitu memiliki daya serap yang tinggi sehingga produk yang dihasilkan berkualitas dan memenuhi kriteria kain untuk pakaian sehari-hari. Untuk pembuatan kain rajut dengan menggunakan benang cotton 100% sama dengan

pembuatan kain rajut dengan menggunakan benang lainnya. Untuk mesin yang digunakan pada pra rancangan pabrik kain rajut 100% adalah mesin rajut bundar HI-POWER.

Sejak ratusan atau bahkan ribuan tahun yang lalu sejarah perajutan sudah dimulai, dimana pada umumnya pekerjaan merajut dilakukan oleh kaum wanita dengan cara membuat jeratan-jeratan benang yang terangkai satu sama lain sehingga membentuk kain. Pada mulanya pekerjaan ini dilakukan cukup dengan bantuan dua batang kayu, bambu atau besi yang bentuknya bulat kecil. Perkembangan selanjutnya ialah menggunakan sepotong batang bulat kecil yang pada salah satu ujungnya mempunyai kait, sedangkan bagian tengahnya membentuk pipih (haakpen). Alat-alat ini digerakkan memakai tangan. Untuk selanjutnya terciptalah alat rajut yang lebih maju yang merupakan mesin rajut pertama yang diciptakan pada abad ke 16 di Inggris oleh William Lee. Sebagai pembentuk jeratan, mesin ini menggunakan jarum yang bergerak naik turun mengambil benang dan membentuknya menjadi jeratan.

Alat ini kemudian berkembang ke negara lain khususnya di negara kita yaitu Indonesia. Seiring berkembangnya pabrik kain rajut di Indonesia, lowongan kerja di Indonesia sangatlah sedikit, sehingga secara tidak langsung dapat membantu pemerintah untuk mengurangi banyaknya pengangguran dan meminimalisir tingkat kriminalitas akibat pengangguran tersebut. Pasti sangat berdampak sekali ke arah sosial dan ekonomi di Indonesia.

Manusia tidak akan pernah terpisahkan oleh semua barang tekstil, karna keseharian manusia pun selalu menggunakan barang tekstil seperti pakaian atau bahkan barang-barang keseharian yang lain. Untuk itu dipastikan semua industri merasa

termotivasi untuk membuat produk atau barang dengan bermacam-macam jenis, ukuran, dan model serta kualitas yang sangat baik. Oleh daripada itu, industri tekstil harus semakin bersemangat untuk meningkatkan produksi yang cukup besar dengan pertimbangan trend kebutuhan pasar dalam negeri. Hal ini pastinya akan membuat semua pasar industri bersaing ketat yang pastinya akan adanya industri yang mengalami kemajuan atau bahkan kerugian yang besar sehingga kata kebangkrutan akan bersebaran di dunia industri. Oleh karna itu untuk mengatasi hal itu perlu adanya penanganan yang cukup baik dalam pengoprasian pabrik maupun penanganan manajemen pabrik.

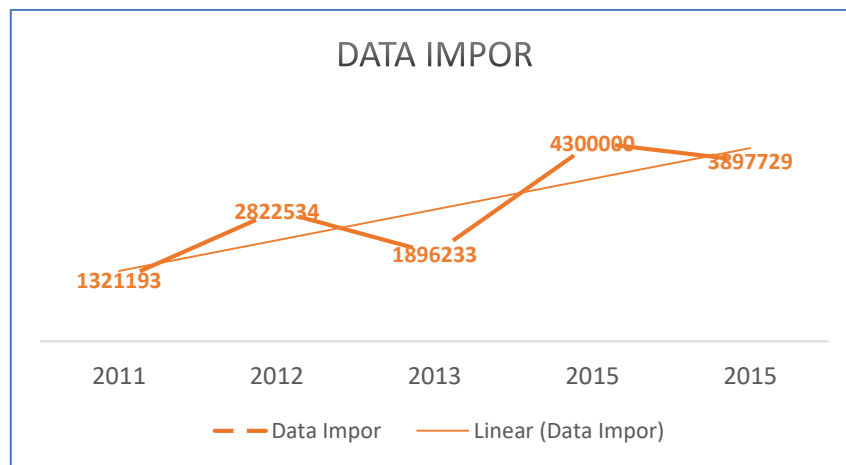
Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) nilai import kain rajut sebagai berikut:

Tabel 1.1 Nilai Impor Kain Rajut dari tahun 2013-2017 dari BPS

No	Tahun	Nilai Import (kg)
1	2013	1321193
2	2014	2822534
3	2015	1896233
4	2016	4300000
5	2017	3897729

Sumber : Badan Pusat Statistik

Dari data diatas dengan menggunakan metode trend linier dapat kita mengetahui berapa nilai import pada tahun selanjutnya. Dengan menggunakan nilai import kita dapat mengetahui berapa kekurangan kain Rajut cotton 100% di Indonesia yang mana dapat menjadi acuan nilai kapasitas produksi pra perancangan pabrik ini.



Gambar 1. 1 Grafik Kebutuhan Impor indonesia

Berikut perhitungan kapasitas produksi pra perancangan pabrik dengan menggunakan metode linear :

Tabel 1.2 Data Perhitungan ramalan nilai import kain rajut

No	Tahun	Y	X	x_2	$x.y$
1	2011	1321193	-2	4	-2642386
2	2012	2822534	-1	1	-2822534
3	2013	1896233	0	0	0
4	2014	4300000	1	1	4300000
5	2015	3897729	2	4	7795458
Total		14237689	0	10	6630538

Untuk mendapatkan nilai A dan B dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Y = A + BX$$

$$A = \frac{\sum Y}{n}$$

$$= 14237689/5$$

$$= 2847537.8$$

$$B = \frac{\sum (XY)}{\sum X^2}$$

$$= 6630538/10$$

$$= 663053.8$$

Tabel 1.3 Ramalan Nilai Impor Kain Rajut

Tahun	X	Nilai Impor (Kg)
2018	5	6162806.8
2019	6	6825860.6
2020	7	7488914.4
2021	8	8151968.2
2022	9	8815022

Keterangan :

A : Rata-rata permintaan masa lalu

B : Koefisien yang menunjukkan perubahan setiap tahun

Y : Nilai data hasil ramalan permintaan (Kg/Tahun)

X : Waktu tertentu yang telah diubah dalam bentuk kode

N : Jumlah data runtut waktu

Atas dasar pertimbangan prediksi kebutuhan impor di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 8815022 kg/tahun. Dengan asumsi produksi 45 % dari total kebutuhan impor Indonesia pada tahun tersebut, maka produksi dari pra prancangan pabrik kain rajut cotton 100% adalah 4.000.000 Kg/Tahun

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Definisi Kain Rajut

Kain pada dasarnya dibuat dengan membentuk dengan jeratan-jeratan dari satu macam benang saja yang searah dengan panjang kain dan searah dengan lebar kain.

Kain rajut dibentuk oleh jeratan-jeratan benang yang tersambung satu sama lain. Pada kain rajut akan terlihat alur-alur ke arah panjang kain maupun ke arah lebar kain dan alur alur ini terbentuk oleh rangkaian jeratan. Dan alur alur tersebut dikenal dengan istilah deretan jeratan ke arah lebar kain disebut course dan deretan jeratan ke arah panjang kain disebut wale.

Salah satu faktor yang menentukan konstruksi kain rajut adalah banyaknya course dan wale persatuan panjang. Biasanya ini dinyatakan dalam “course per centimeter atau inch” dan “wales per centimeter atau inch”.

1.2.2 Macam-macam kain rajut

Kain rajut dibedakan menjadi dua yaitu kain rajut lusi dan kain rajut pakan. Hal ini sesuai dengan arah pembentukan jeratan-jeratannya. Dan khusus untuk kain rajut pakan dapat dibedakan menjadi:

- Kain rajut rangkap

Adalah kain rajut yang dibentuk oleh sepasang (2pihak) jarum jarum yang letaknya saling berhadapan. Contoh kain rajut rangkap adalah kain interlock

- Kain rajut sepihak

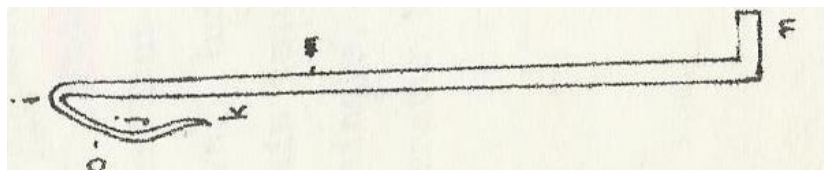
Adalah kain rajut yang dibentuk oleh jarum jarum yang sepihak. Contoh dari kain rajut sepihak adalah kain plain biasa.

1.2.3 Macam-macam Jarum rajut

Pada mulanya pekerjaan merajut dilakukan orang hanya dengan alat-alat sederhana. Sekalipun sampai saat ini alat-alat tersebut masih tetap digunakan, tapi ini hanya terbatas untuk kerajinan tangan saja. Sejak ditemukan mesin rajut, umumnya orang mempergunakan alat pembentuk jeratan yang di sebut jarum.

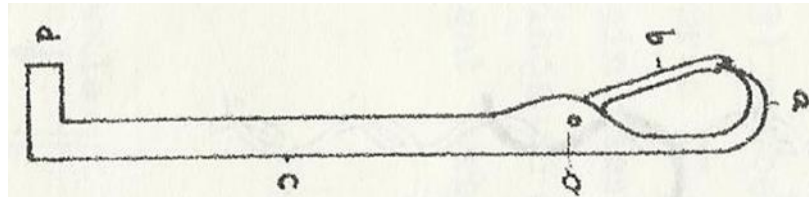
Hingga sekarang hanya dikenal empat jarum yang digunakan , yaitu:

- a. Jarum Janggut (Beard Spring Needle)



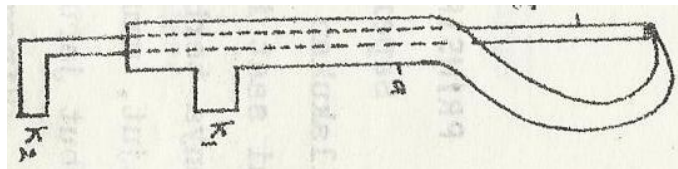
Gambar 1. 2 Jarum Janggut

b. Jarum Lidah (Latch Needle)



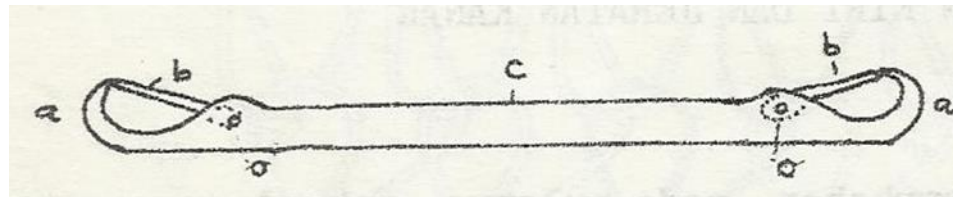
Gambar 1. 3 Jarum Lidah

c. Jarum Gabung (Compound Needle)



Gambar 1. 4 Jarum Gabung

d. Jarum Kepala Ganda (Link-link Needle).



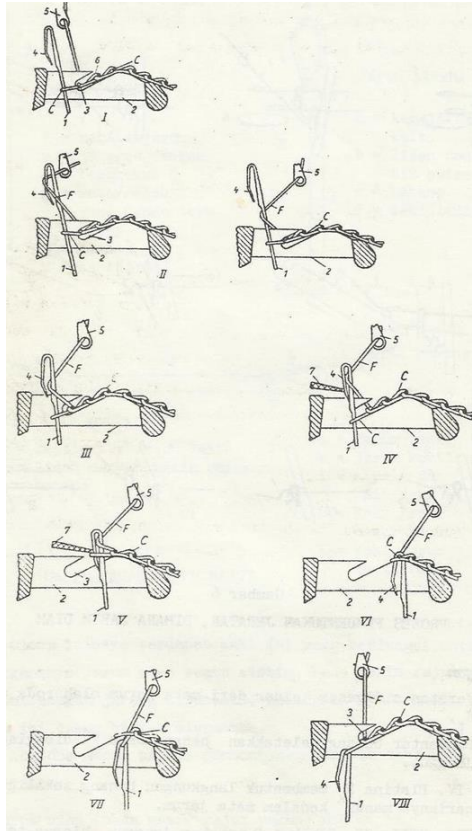
Gambar 1. 5 Jarum Kepala Gamda

a. Jarum Janggut

Jarum janggut terdiri dari sebatang logam yang pada salah satu ujungnya di bengkokkan dan berbentuk kait yang di sebut janggut. Janggut ini, karena bentuknya bengkok, maka mempunyai gaya pegas.

Dalam keadaan normal janggut ini membentuk celah/mata dengan batang. Tetapi bila ditekan, janggut ini akan melekat pada batang sehingga menutup

celah/mata. Pada ujung lainnya terdapat kaki yang berfungsi untuk tempat terpegangnya jarum oleh suatu sistem. Pada mesin rajut pakan, jarum ini sangat jarang digunakan, sedangkan pada mesin rajut lusi jarum ini cukup banyak digunakan.



Gambar 1. 6 Prinsip Kerja Jarum Janggut

b. Jarum Lidah

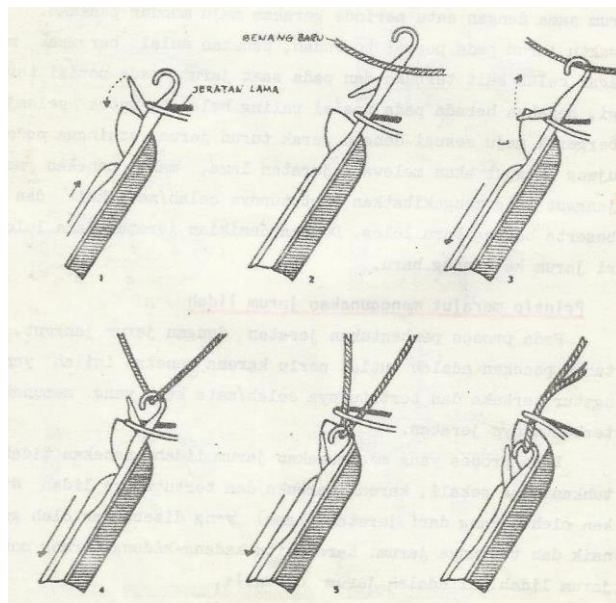
Pada proses pembentukan jeratan dengan jarum janggut, kebutuhan penekan adalah mutlak perlu karena penekan inilah yang mengatur terbuka dan tertutupnya celah/mata kait yang memungkinkan terbentuknya jeratan.

Pada proses yang menggunakan jarum lidah, penekan tidak dibutuhkan sama sekali, karena terbuka dan tertutupnya lidah dilakukan oleh benang dari jeratan (lama)

yang disebabkan oleh gerakan naik dan turunnya jarum. Karena itu kadang kadang orang menyebut jarum lidah ini adalah jarum otomatis.

Adapun bentuk jarum lidah bermacam macam tapi pada dasarnya seperti gambar yang bagian bagiannya sebagai berikut. Sebatang logam yang mempunyai kepala berbentuk kait. Kait ini dapat terbuka dan tertutup oleh adanya lidah yang mempunyai titik putar di 0. (x) adalah batang jarum sedangkan (y) adalah kaki jarum yang akan dihubungkan dengan suatu sistem yang akan mengakibatkannya bergerak naik dan turun.

Jarum lidah ini sangat banyak digunakan pada mesin rajut pakan maupun lusi. Malahan hampir semua mesin mesin rajut pakan menggunakan jenis jarum ini.

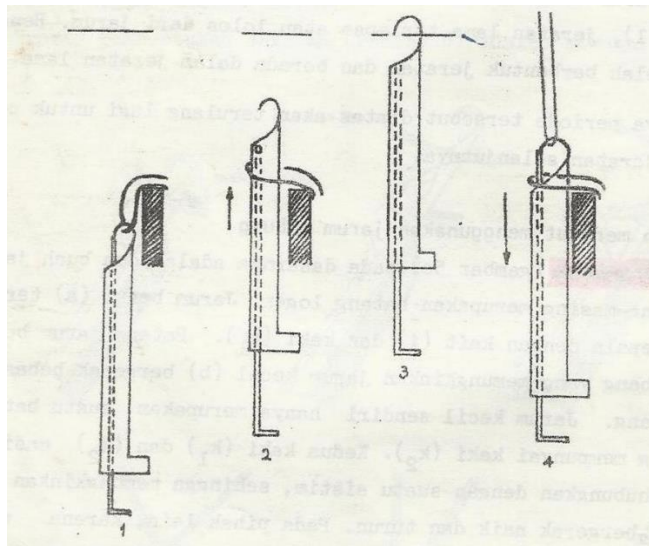


Gambar 1. 7 Prinsip Kerja Jarum Lidah

c. Jarum Gabung

Jarum gabung pada dasarnya adalah dua buah jarum yang masing masing merupakan batang logam. Jarum besar terdiri dari kepala dengan kait dan kaki. Batang jarum besar ini berlubang yang memungkinkan jarum kecil bergerak bebas di dalam lubang. Jarum kecil sendiri hanya merupakan suatu batang kecil yang mempunyai kaki. Kedua kaki dan masing masing dihubungkan dengan suatu sistem, sehingga memungkinkan kedua jarum bergerak naik dan turun. Pada pihak lain, karena perbedaan sistem pendorong dan memungkinkan pada saat tertentu atas jarum kecil akan menutup atau membuka kait dari jarum besar.

Jarum ini di pakai pada mesin rajut lusi dan pembentukan jeratan terjadi karena gerakan naik dan turun jarum secara keseluruhan.

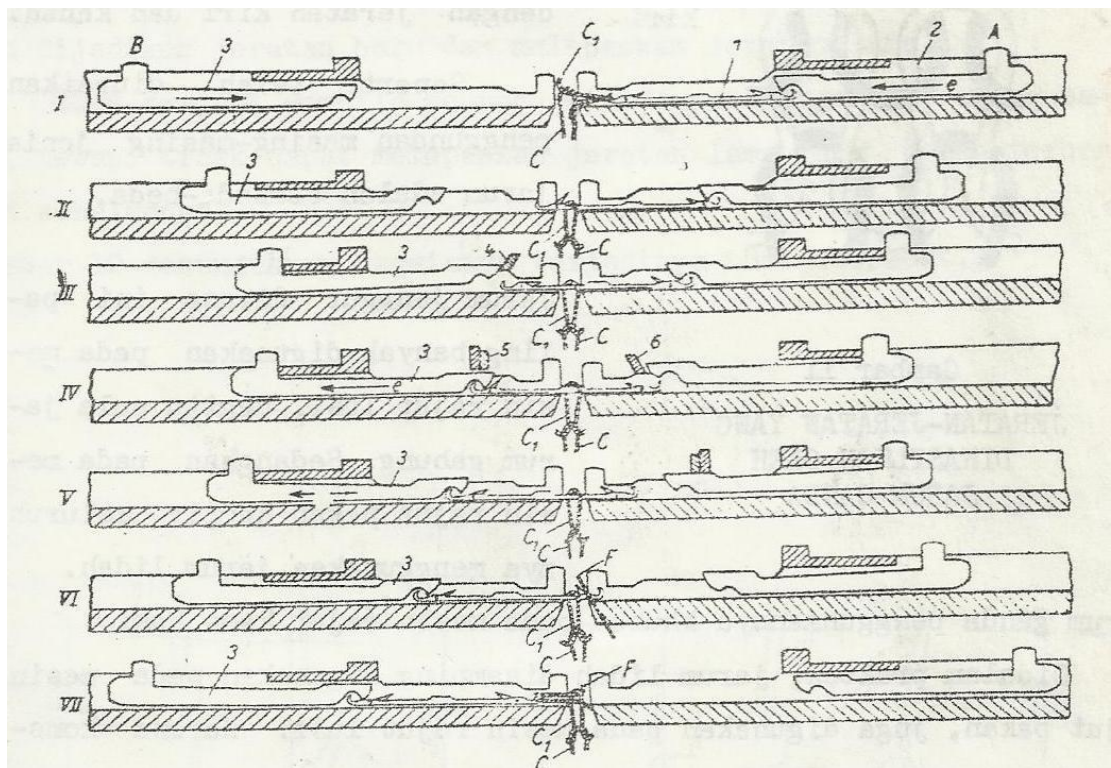


Gambar 1. 8 Prinsip Kerja Jarum Gabung

d. Jarum ganda

Jarum ganda pada dasarnya adalah sebatang logam yang pada kedua ujungnya mempunyai kait. Umumnya masing masing kait ini merupakan jarum lidah, yang berarti bahwa kedua kait tersebut terbuka dan tertutup oleh suatu lidah, persis sama dengan jarum lidah.

Jarum ini umumnya digunakan pada mesin rajut kaos kaki dan pembentukan jeratan adalah oleh gerakan maju mundur dari jarum yang dapat dilukiskan sebagai berikut:



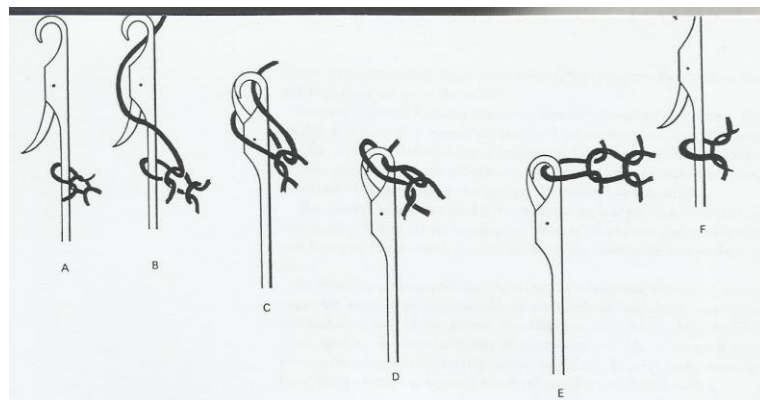
Gambar 1. 9 Prinsip Kerja Jarum Ganda

1.2.4 Prinsip Jeratan pada Kain Rajut

Pada dasarnya knit, tuck, welt dang lubang merupakan hasil gabungan antara gerakan jarum dan penyusunan benang pada jarum tersebut.

a. Knit

Apabila sebuah jarum secara terus menerus bergerak naik dan turun, masing masing mencapai posisi tertinggi dan terendah dan secara terus menerus pula disuapi benang, maka terus menerus akan terbentuk jeratan yang disebut knit.



Gambar 1. 10 Prinsip Jeratan Knit

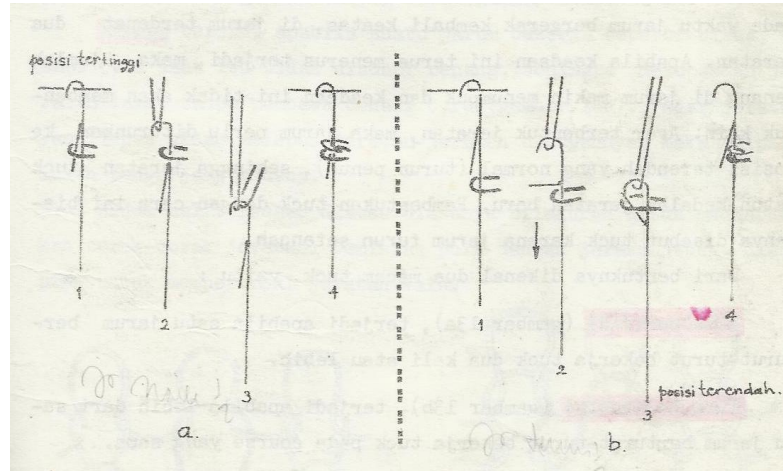
b. Tuck

Tuck terjadi apabila sebuah jarum dapat mengambil benang baru, tetapi tidak melepaskan jeratan lama yang telah terbentuk sebelumnya.

Dari bentuknya terdapat dua jenis tuck, yaitu

- Tuck vertikal, terjadi apabila satu jarum berturut turut bekerja tuck dua kali atau lebih.

- Tuck horizontal, terjadi apabila lebih dari satu jarum berturut turut bekerja tuck pada course yang sama



Gambar 1. 11 Prinsip Jeratan Tuck

c. Walt

Walt terjadi apabila satu jarum menahan jeratan yang lama, tapi tidak naik mengambil benang baru.

d. Lubang

Lubang terjadi apabila jarum bekerja, tapi saat itu tidak disuapi benang, sehingga melepaskan jeratan lama, dan tidak membawa benang baru. Agar jeratan yang lepas tidak melepas jeratan jeratan yang di bawahnya, maka diperlukan pekerjaan khusus tambahan.

1.2.5 Jenis-jenis mesin rajut

Sesuai dengan jenis kain rajut, maka dikenal mesin rajut pakan dan mesin rajut lusi.

Contoh-contoh mesin rajut pakan yaitu mesin rajut datar, mesin rajut kaos kaki dan mesin rajut bundar. Sedangkan contoh mesin rajut lusi yaitu mesin rajut lusi Raschel, mesin rajut lusi tricot dan mesin rajut lusi Milanese.

Pada mesin rajut datar, tempat meletakkan jarum-jarum (needle bed) merupakan suatu logam berbentuk datar. Sebuah mesin rajut datar biasanya mempunyai satu atau dua needle bed, tergantung pada kain yang akan dibuat. Untuk sebuah mesin rajut data-data yang biasanya diberitahukan, ialah: lebar kerja maksimum dari mesin dan jumlah jarum atau kehalusannya.

Pada mesin rajut bundar, jarum jarum terletak pada alur yang berada pada pelat logam yang berbentuk silinder. Pada silinder ini jarum-jarum akan bergerak naik dan turun. Disamping itu terdapat pula mesin-mesin rajut bundar yang disamping mempunyai silinder juga memiliki dial, yaitu suatu plat logam yang berbentuk bundar dan mempunyai alur yang semuanya mengarah pada titik pusat dari bundaran plat tadi.

1.2.6 Jenis-jenis mesin rajut bundar

a. Mesin rajut bundar yang memakai satu silinder

Suatu contoh mesin jenis ini yang paling sederhana ialah mesin rajut bundar dengan satu pengantar benang (feeder) berdiameter silinder 4'' yang dipergunakan untuk membuat kaos kaki dengan dasar anyaman plain. Bagian-bagian dari mesin tersebut terdiri dari: silinder jarum, silinder cam, ring feeder, head atau kedudukan mesin diatas meja dan pengantar/pengatur tegangan benang diatas meja. Mesin tersebut bekerja dengan sistem unit proses (cylinder cam dan ring feeder) berputar, sedangkan

silinder jarum diam pada tempatnya. Arah putaran dari gerakan proses dapat berputar dalam dua arah/bolak-balik, digunakan pada pembuatan tumit dan ujung dari pada kaos kaki.

b. Mesin rajut bundar dengan satu silinder yang dilengkapi dengan sinker

Sinker adalah plat metal tipis yang digerakkan dan duduk dalam sinker cam ring, merupakan suatu alat pemebentuk jeratan atau pemegang jeratan yang bekerja bersama-sama dengan jarum, jadi membantu bekerjanya jarum dalam membuat jeratan.

Di dalam mesin ini untuk setiap jarum didalam silinder terdapat satu sinker. Fungsi dari sinker sendiri adalah memegang jeratan (loop) kebawah, ketika jarum bergerak naik mencapai clearing point. Jadi dalam hal ini sinker mencegah ikut naiknya jeratan waktu jarum bergerak naik, sehingga berfungsi juga membantu membuka lidah jarum atau memperlancar proses, terutama dalam mesin mesin yang halus.

c. Mesin rajut bundar satu silinder dengan peralatan khusus untuk pembuatan motif atau corak lain

Motif atau corak dalam kain rajut pakan plain dapat diperoleh dengan tiga cara: yang pertama dengan warna benang, yang kedua dengan corak jeratan, dan yang ketiga gabungan dari warna benang dan corak jeratan.

d. Mesin rajut bundar yang memakai silinder dan dial

Mesin rajut bundar dengan silinder dan dial pada umumnya adalah mesin-mesin rajut untuk membuat kain Rib (Rib knitting) atau double knit. Kin Rib terdiri dari dua

seri jeratan-jeratan yang ditarik saling berlawanan. Satu seri membentuk permukaan bagian depan, seri yang lainnya membentuk permukaan bagian belakang.

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan dibuat sebagai berikut :

Nama : Kain rajut

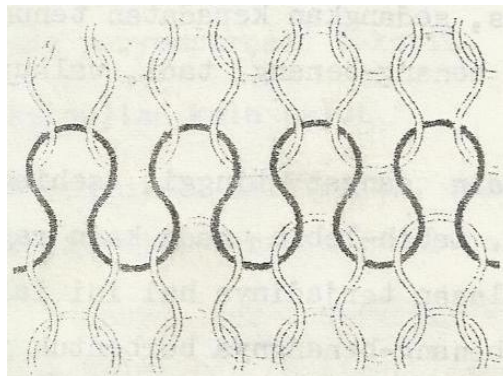
Jenis jeratan : Jeratan polos

Warna : Putih

Faktor Jeratan : 2

Tinggi Jeratan : 1 mm

Jumlah Jarum : 900



Gambar 2. 1 Raport Jeratan Polos

Pembuatan Kain rajut polos *cotton* ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 0561:2008

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Spesifikasi bahan baku benang yang akan digunakan untuk pembuatan kain rajut adalah sebagai berikut:

Jenis benang : Cotton 100%

No. Benang : N e₁ 30

Grade Minimum : B

TPI : 16,43

U% : 8,0%

Kekuatan Benang : 286 gram

Keterangan:

α = twist koefisien benang rajut yaitu 2,75-3,25

$$TPI = \alpha \sqrt{Ne}$$

$$= 3 \sqrt{30}$$

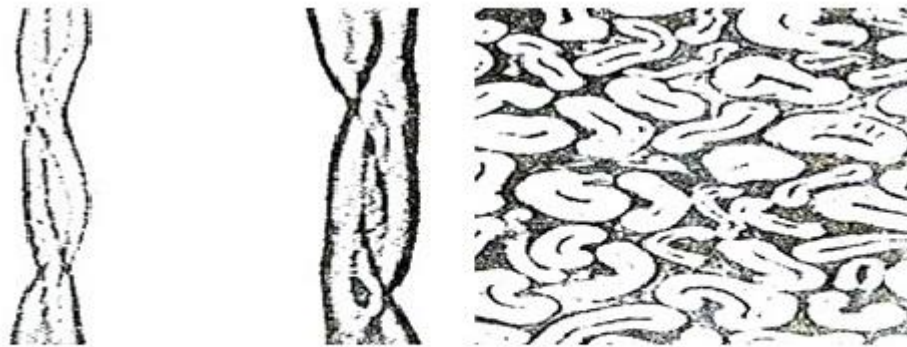
$$= 16.43$$

a. Struktur Fisik :

Struktur fisik dari serat kapas terdiri dari sebagai berikut :

Serat merupakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan benang dan kain. Salah satunya adalah kain kapas yang bentuk dan ukuran penampang melintangnya dipengaruhi oleh tingkat kedewasaan serat yang dapat dilihat dari tebal tipisnya dinding sel. Serat makin dewasa dinding selnya makin tebal. Untuk menyatakan kedewasaan serat dapat dipergunakan perbandingan antara tebal dinding dengan diameter serat. Serat dianggap dewasa apabila tebal dinding lebih dari lumennya.

Pada satu biji kapas banyak sekali serat, yang saat tumbuhnya tidak bersamaan sehingga menghasilkan tebal dinding yang tidak sama. Seperlima dari jumlah serat kapas normal adalah serat yang belum dewasa. Serat yang belum dewasa adalah serat yang pertumbuhannya terhenti karena suatu sebab, misalnya kondisi pertumbuhan yang jelek, letak buah pada tanaman kapas dimana buah yang paling atas tumbuh paling akhir, kerusakan karena serangga dan udara dingin, buah yang tidak dapat membuka dan lain-lain. Serat yang belum dewasa kekuatannya rendah dan apabila jumlahnya terlalu banyak, dalam pengolahan akan menimbulkan limbah yang besar.

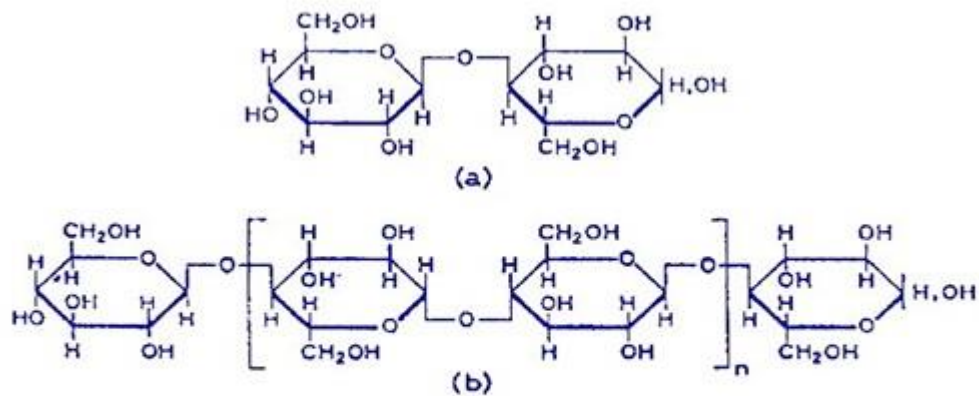


Gambar: PENAMPANG MEMBUJUR (KIRI) DAN MELINTANG (KANAN) SERAT KAPAS
 Sumber : W. V. Bergen and W. Krauser , *"Textile Fiber Atlas"* p. 32, 1994

Gambar 2. 2 Penampang Membujur dan Melintang Kapas

b. Struktur Kimia

Derivat selulosa secara prinsip memiliki struktur kimia yang sama. Hal ini bisa terlihat pada analisa hidrolisis, asetolisis dan metilasi yang menunjukkan bahwa selulosa pada dasarnya mengandung residu anhidroglukosa. Subsequent tersebut menyusun molekul glukosa(monosakarida) dalam bentuk β -glukopironase dan berikatan bersama-sama yang dihubungkan pada posisi 1 dan 4 atom karbon molekulnya. Formula unit pengulanganya menyerupai selobiosa (disakarida) yang kemudian membentuk selulosa (polisakarida).



Gambar: STRUKTUR KIMIA (a) SELOBIOSA, (b) SELULOSA

Sumber: Gascoigne & Gascoigne, Biological Degradation of Cellulose "The Chemistry and Physics of Cellulose", p. 3. 1960)

Gambar 2. 3 Struktur Kimia (a) Selobiosa (b) Selulosa

Derajat polimerasi selulosa pada kapas 2000-10000 dengan berat molekul 1.580.000.

c. Sifat Fisika Serat Kapas

- Warna

Secara umum warna serat kapas adalah putih cream atau putih kecoklatan, tetapi sebenarnya serat kapas terdapat bermacam-macam warna putih. Terkadang warna kapas menjadi suram dikarenakan adanya pengaruh mikroorganisme. Dan ada juga kondisi warna kapas menjadi gelap abu-abu kebiruan, biasanya dalam kondisi cuaca yang jelek. Sedangkan jika Kapas yang pertumbuhannya terhenti akan memiliki warna kekuningan. Warna kapas merupakan salah satu factor penentu grade dan sangat berpengaruh terhadap kualitas dari serat kapas.

- Kekuatan

Serat tekstil harus mempunyai kekuatan yang baik, karena serat itu nantinya akan menahan beban yang cukup berat. Untuk serat kapas kekuatan perbundel rata-rata adalah 96.700 pound per inchi dengan minimum 70.000 dan maksimum 116.000 pound per inchi. Kekuatan serat kapas dalam keadaan basah akan meningkat 10% lebih tinggi, berbeda dengan kekuatan serat bukan kapas yang menurun dalam keadaan basah.

- Mulur

Mulur serat merupakan kemampuan serat bertambah panjang ketika ada beban Tarik yang dialami serat tersebut sebelum putus. Oleh karena itu istilah mulur seringkali dinyatakan dalam mulur saat putus dengan satuan %, yang menunjukkan pertambahan panjang sebelum putus dibandingkan panjang awal. Mulur serat kapas termasuk tinggi diantara serat-serat selulosa alam, kira-kira dua kali mulur rami. Diantara serat alam hanya sutera dan wol yang mempunyai mulur lebih tinggi dari kapas. Mulur serat kapas berkisar 4 – 13 % bergantung pada jenisnya dengan mulur rata-rata 7 %.

- Kandungan Kelembaban (moisture regain)

Yang dimaksud kandungan kelembaban (moisture regain) adalah kemampuan serat tekstil untuk menyimpan uap air dalam kondisi ruang yang standar. Untuk serat kapas mempunyai afinitas yang besar terhadap air, dan air mempunyai pengaruh yang nyata pada sifat-sifat serat. Serat kapas yang sangat kering bersifat kasar, rapuh dan kekuatannya rendah. Moisture regain serat

kapas bervariasi dengan perubahan kelembaban atmosfer di sekelilingnya.

Moisture regain serat kapas pada kondisi standar berkisar antara 7 – 8,5 %

d. Sifat Kimia Serat Kapas

Serat kapas sebagian besar tersusun atas selulosa, maka sifat-sifat kimia kapas sama dengan sifat kimia selulosa. Serat kapas umumnya tahan terhadap kondisi penyimpanan, pengolahan dan pemakaian yang normal, tetapi beberapa zat pengoksidasi dan penghidrolisa menyebabkan kerusakan dengan akibat penurunan kekuatan

Kerusakan karena oksidasi dengan terbentuknya oksiselulosa biasanya terjadi dalam proses pemutihan yang berlebihan, penyinaran dalam keadaan lembab atau pemanasan yang lama suhu diatas 140°C.

Pencampuran antara dua serat yang berbeda jenisnya baik untuk benang maupun untuk kain yang sering dilakukan .Tujuan dari pencampuran adalah untuk meningkatkan kenampakan dan kemampuan kain yang dibentuk .Kelebihan dan kekurangan dari sifat-sifat serat yang membentuk akan saling mempengaruhi dan saling memperbaiki .Oleh karena itu serat campuran biasanya dari serat sintetis kain yang dibentuk lebih ringan,dan kain dari serat-serat alam.

2.3 Pengendalian Kualitas

Pelaksanaan pengendalian kualitas pada pabrik pembuatan kain rajut cotton 100% di mulai dari pengendalian kualitas dari bahan bakunya dan pengendalian kualitas proses produksi. Yang mana tujuan dari pengendalian kualitas bahan baku agar

pada proses produksi dapat berlangsung dengan lancar dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas maksimal yang sesuai dengan standar mutu produk yang diinginkan, berikut adalah pengendalian kualitas yang dapat dilakukan :

a. Benang (Bahan Baku)

Benang yang akan kita gunakan adalah benang cotton 100%. Kualitas bahan baku juga harus baik agar kualitas produk dapat baik juga. Berikut adalah syarat-syarat benang yang akan dirajut untuk proses pembuatan kain rajut:

- Mempunyai ketidakrataan (U%) yang rendah

Yaitu diameter benang disetiap titik harus sama dan harus mempunyai ketegangan yang rata disetiap titik benang agar proses menjadi lancar, hasilnya rata dan mutunya baik.

- Fleksibilitas yang baik

Agar dapat mempermudah ketika dilengkungkan dan pada waktu pembuatannya tidak diperlukan banyak tenaga serta hasil jeratan menjadi lebih lentur, maka benang harus fleksibel (tidak kaku). Untuk mendapatkan sifat fleksibilitas dari serat sehingga memudahkan saat akan dipintal menjadi benang salah satunya dapat memperbesar perbandingan panjang dan diameter. Benang yang fleksibel sangat diperlukan sekali twist yang rendah.

- Twist per inchi (TPI) harus rendah

Seperti penjelasan diatas, jika ingin fleksibilitas yang tinggi dan menghindari jarum agar tidak cepat aus serta kehalusan permukaan menjadi lebih baik, maka twist per inchi harus rendah.

- Kekuatan

Kekuatan yang harus dipunyai oleh benang adalah untuk menahan tegangan pada saat proses penarikan berlangsung.

b. Proses produksi

Terdapat dua faktor dalam proses produksi yang memegang peranan penting dalam proses produksi yaitu:

- Manusia (Karyawan)
- Alat-alat untuk produksi (Mesin)
- Manusia

Manusia (karyawan) sangat berperan penting dalam pengawasan yang ada di pabrik, terutama pengawasan dalam kerja mesin. Bukan hanya itu saja, terkadang manusia juga dituntut dalam menyalurkan kreatifitasnya dalam memecahkan masalah pada saat proses produksi sedang berlangsung , sehingga menjadi lebih baik lagi.

- Mesin

Mesin yang akan digunakan adalah mesin rajut bundar single merk king knit. Dibandingkan mesin-mesin yang lain, mesin ini termasuk dalam kategori mesin baru. Perawatan pada mesin ini pun harus lebih ditingkatkan

agar dapat mengantisipasi kerusakan pada mesin dan juga agar proses produksi dapat berjalan dengan baik.

Untuk perawatannya yang harus yang di lakukan adalah membersihkan jarum-jarum dan sinker, dan memeriksa apakah terdapat kerusakan jarum dan sinker serta membersihkan sisa-sisa benang yang menempel pada mesin. Ini adalah perawatan kecil yang dilakukan dua hari sekali. Untuk perawatan besar yang dilakukan dalam seminggu sekali adalah dengan cara membongkar seluruh mesin.

c. Produk

Produk yang akan dihasilkan berupa lembaran kain yang polos. Pada produk ini banyak yang akan dievaluasi diantaranya: Berat kain dalam satu gulungan atau sesuai dengan pesanan konsumen atau sesuai dengan target awal. Mesin yang akan digunakan adalah mesin *inspection*, dimana tingkat kecacatan bias dihitung dari banyaknya lubang-lubang kecil pada kain, hal ini akan menunjukan tingkat kualitas produk yang dihasilkan.

d. Lingkungan

Lingkungan kerja disini jua harus sangat diperhatikan, mengingat didalam sebuah industry selain pengendalian bahan bakunya, pengendalian proses dan produk, maka kebersihan, kenyamanan, keefektifan dan keefesienan serta tingkat kondusifnya juga harus didapat dalam keadaan lingkungan sekitar.

Tujuan dari pengendalian kualitas diadakan adalah:

- a. Mengetahui dan mengendalikan kualitas produk
- b. Mengetahui atau tidaknya penyimpangan standar produk
- c. Mengendalikan jumlah cacat produksi

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Ada beberapa tahap pada proses pembuatan kain rajut, yaitu:

3.1.1 Tahap Persiapan

a. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang akan kita gunakan adalah benang cotton 100% dalam bentuk cone. Bahan baku diharuskan di evaluasi terlebih dahulu, apakah spesifikasi bahan baku sesuai yang diinginkan sebelum akan diproses. Berikut yang perlu di evaluasi dari bahan baku:

- Jenis benang : Cotton 100%
- No. Benang : N e₁ 30
- Grade Minimum : B
- TPI : 16,43
- U% : 8,0%
- Kekuatan Benang : 286 gram

Setelah di evaluasi, benang akan diletakkan pad rak benang yang ada pada mesin rajut bundar. Kemudian ujung benang ditarik dan terus dilewatkan pada pipa benang yang kemudian berujung kepada pengantar

benang pada mesin rajut, Agar benang dapat laju dalam pipa (tempat laju benang), maka diharuskan dibantu oleh compressor. Adapun fungsi dari pipa tersebut adalah untuk mengindari kotoran-kotoran yang ada disekitar mesin agar tidak menempel pada pada benang dan selalu bersih.

b. Pesiapan Mesin

Sebelum mesin digunakan untuk proses-proses tertentu, akan lebih baiknya dilakukan persiapan terlebih dahulu agar nantinya tidak ada mesin yang prosesnya tidak baik. Berikut adalah hal-hal yang harus diperhatikan dalam mempersiapkan mesin rajut:

- Persiapan jarum-jarum rajut

Persiapan jarum-jarum rajut ini sangat penting sekali dilakukan, karena kemungkinan ada jarum-jarum yang sudah jelek dan ada juga yang lidahnya macet. Selain itu yang ditakutkan apabila tidak ada persiapan nantinya jeratan jeratan dari benang yang dilakukan untuk membentuk lembaran kain tidak berhasil dengan baik.

Susunan jarum juga harus selalu diperhatikan jangan sampai ada yang keliru menyusunnya. Selain itu, pegas penahan jarum kedudukannya harus diperiksa, apakah benar berada diatas dan tidak boleh setengah turun yang mengakibatkan butt jarum tergilas oleh penyeret dan akan putus. Putusnya jarum tersebut akan sangat berbahaya sekali, karena bagian-bagian didalamnya akan mengalami kerusakan dan dapat mengakibatkan mesin akan mengalaminya juga. Jika ada jarum yang ruska, maka sebaiknya diganti dengan yang baru dengan cara penjaga jarum harus ditarik ke pinggir

agar yang rusak dapat diambil. Setelah itu penjaga jarum harus dikembalikan ketempat semula. Begitu juga sama halnya jika mengganti pegas yang rusak, penjaga pegas harus dibuka terlebih dahulu. Jarum yang bengkok dan patah juga dapat merusak cam-cam yang ada. Karena kain rajut yang akan dibuat adalah kain rajut polos, maka jarum yang disetel yaitu rib 1x1. Jarum yang akan kita gunakan pada proses ini adalah jarum lidah.

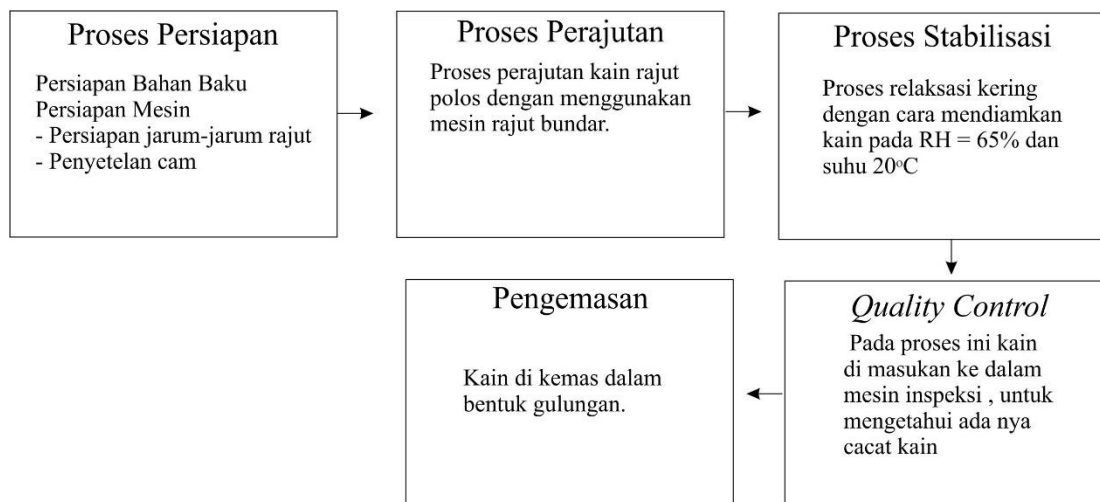
Selain menggunakan jarum rajut untuk membentuk jeratan, sinker juga dapat digunakan untuk membentuk jeratan. Sinker adalah plat metal tipis yang digerakkan dan duduk dalam sinker cam ring. Selain membentuk jeratan, sinker juga pemegang jeratan yang bekerja sama dengan jarum, yang intinya membantu bekerjanya jarum dalam membuat jeratan. Didalam mesin untuk setiap jarum didalam silinder terdapat satu sinker. Sinker mempunyai dua fungsi yang penting dalam mesin rajut adalah sebagai berikut:

1. Memberikan bantuan dalam membentuk jeratan baru yang ditarik melalui jeratan lama.
 2. Memegang ujung kain supaya diam dibawah apabila jarum naik menuju clearing point untuk membuatjeratan baru.
- Penyetelan Cam

Sebelum akan diproses, terlebih dahulu dilakukan penyetelan pada cam agar tidak ada kesalahan yang terjadi. Cam yang disetel harus sesuai dengan perancangan produksi yang akan dibuat, sesuai dengan keinginan dari konsumen dan pabrik. Ada tiga macam cam yang dapat digunakan untuk kain rajut yaitu: Knit, miss, pat. Akan tetapi untuk kain rajut polos cukup

menggunakan cam yang knit saja yang berfungsi untuk mengatur/mengontrol laju gerakan jarum dan sinker.

c. Alur proses pembuatan kain rajut



Gambar 3. 1 Alur Proses Pembuatan Kain Rajut

3.1.2 Tahap Proses Produksi

Setelah semuanya sudah selesai diperiksa, seperti memeriksa benang dan diletakkan pada rak dan mesin-mesin untuk merajut telah siap, maka akan lanjut ke proses selanjutnya yaitu:

- Menarik benang pada tiap cone benang dan dimasukkan kedalam pipa, dan dalam proses ini dapat dibantu dengan bantuan compressor.
- Setelah dimasukkan kedalam pipa, selanjutnya diteruskan pada penghantar benang.
- Filter

Filter disini dapat berfungsi sebagai penyaring dari kotoran benang (limbah) benang yang ada di sekitar mesin saat proses berlangsung. Dan dapat juga berfungsi sebagai tempat masuknya benang.

- Penegang benang

Penegang benang disini berfungsi sebagai pengatur tegangan benang agar tegangan benang lebih stabil , sehingga tidak mudah putus.

- Sensor putus benang

Apabila di tengah-tengah proses benang mengalami putus maka sensor ini akan mendeteksi putusnya benang dengan nyalanya lampu sensor dan mesin akan otomatis berhenti. Tetapi ketika benang akan di disambung lagi, maka dilakukan dengan cara manual.

- MPF

MPF berfungsi sebagai penyuplai benang atau tempat cadangan benang, jadi ketika benang ada yang putus maka untuk mempermudah benang menyambung kembali, MPF harus selalu menyediakan cadangan benang tersebut.

- Jarum Rajut

Jarum rajut berfungsi sebagai tempat masuknya benang rajut dan umumnya digunakan untuk merajut benang hingga menghasilkan kain rajutan. Jarum rajut sendiri memiliki bentuk yang paling umum berupa batang panjang yang meruncing pada salah satu ujungnya, namun tidak seruncing jarum jahit. Dan untuk prosesnya setelah benang rajut dimasukkan ke jarum rajut, dan proses perajutan pun terjadi sampai terbentuknya jeratan-jeratan oleh jarum dan sinker. Dalam proses perajutan menggunakan jarum rajut ini, prosesnya akan berhenti

berhenti seketika dengan target awal atau sesuai dengan settingan mesin, yang berarti berdasarkan berapa banyak putaran yang diinginkan.

- Sensor Counter

Di dalam proses perajutan, kita harus mengetahui berapa banyaknya putaran pada proses tersebut, tetapi putaran tersebut tidak akan bisa dihitung atau dideteksi dengan mudah, untuk itu kita membutuhkan sensor counter yang berfungsi untuk mendeteksi dan menghitung banyaknya putaran yang ada pada proses perajutan.

- Sensor Pintu

Fungsi sensor pintu adalah mendeteksi pintu agar selalu tetap tertutup atau terkunci secara otomatis apabila mesin dalam keadaan hidup, dan sebaliknya pun begitu, pintu akan terbuka ketika mesin dalam keadaan mati.

- Pengambilan kain rajut

Proses pengambilan kain rajut ini (pelepasan kain rajut dari mesin) dilakukan setelah proses perajutan selesai. Cara yang dipakai disini adalah dengan melepaskannya secara manual, yaitu dengan cara menggunting bagian pinggir kain.

3.1.3 Proses Stabilitas (relaxation)

Agar kestabilan kain rajut terjaga, lebih baik diberi proses khusus ketika baru turun dari mesin yaitu proses relaxation.

Ada dua acara dalam proses stabilitasi (relaxation) ini, yaitu:

a. Relaxation Kering (dry relaxation)

Pada relaxation kering ini kain dibiarkan terletak merata tanpa tegangan dalam ruangan dengan kondisi RH 65% dan suhu 20⁰C selama kurang lebih 48 jam.

b. Relaxation Basah (wet relaxation)

Pada relaxation basah, kain terlebih dahulu direndam kedalam air yang bersuhu 30⁰C kurang lebih satu jam, kemudia setelah itu kain dikeringkan secara alami. Tetapi jika ketika menggunakan relaxation basah pasti akan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mengeringkannya, karna serat ini dapat menyerap air dengan baik. Selain itu tingkat kejamurannya sangat mungkin jika memakai relaxation basah, maka dari itu disini kita memakai relaxation kering, dikarenakan proses ini menggunakan serat sellulosa.

3.1.4 Proses Quality Control

Proses ini adalah proses dimana barang yang akan dibuat selalu dipantau prosesnya dari awal sampai akhir proses. Pada proses ini akan dilakukan pada mesin inspection yang berfungsi sebagai alat untuk mengetahui seberapa besar cacat pada kain yang akan dibuat. Kemudian setelah diketahui besar cacat pada kainnya, maka selanjutnya dikelompokan sesuai dengan kualitasnya.

3.1.5 Packing

Proses packing adalah proses terakhir dimana semua produk di packing sesuai dengan ukuran, design, dan warna yang kemudian akan didistribusikan ke costumer.

Produk harus dikemas sedemikian rupa, sehingga aman dari perlakuan yang dapat merusak produk.

3.2 Spesifikasi mesin rajut

Mesin yang akan kita gunakan dalam proses pembuatan kain rajut adalah :

- Mesin rajut bundar single

Merk	: HI-POWER
Kecepatan	: 20 rpm
Efisiensi	: 80%
Gauge	: 30
Diameter	: 750mm
Feeder	: 10

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku

- a. Kebutuhan benang dalam 1 course, satu feeder :
 - = Faktor Jeratan x Tinggi Jeratan x π x d x gauge
 - = $2 \times 1 \text{ mm} \times 3.14 \times 750 \text{ mm} \times 30 \times 25 \text{ mm}$
 - = 3.532.500 mm

- Kebutuhan benang dalam 1 hari:

$$= \text{Kebutuhan Benang dalam 1 course} \times \text{Rpm} \times \text{Feeder} \times \text{Efisiensi}$$

$$= \frac{3.532.000 \text{ mm} \times 20 \times 10 \times 80 \times 60 \text{ menit/jam} \times 1 \text{ m}}{1000 \text{ mm} \times 100}$$

$$= 33.907.200 \text{ m/jam}$$

$$= \frac{33.907.200 \text{ m/jam} \times 453.6 \text{ gram} \times 1 \times 1}{768 \times 30}$$

$$= 667.548 \text{ gram}$$

$$= 667, 548 \text{ kg}$$

$$1 \text{ hari} = 7 \text{ jam kerja}$$

$$= 667, 548 \times 7 \text{ jam}$$

$$= 4.672,836$$

- b. Banyak mesin rajut bundar yang dibutuhkan:

$$= \frac{\text{Kapasitas/hari}}{\text{Kebutuhan Benang/ Hari}}$$

$$= \frac{13.333,33 \text{ Kg/hari}}{4.672,836 \text{ Kg/Hari}}$$

$$= 2,853 \text{ mesin}$$

$$= 3 \text{ Mesin}$$

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Sebelum akan membangun suatu pabrik atau bahkan merancang pabrik tersebut, penentuan lokasi pabrik sendiri sangatlah begitu penting bagi suatu pabrik, karena lokasi pabrik sangat berperan penting dalam keberhasilan atau tidaknya suatu produksi pabrik dan biasanya juga dapat mempengaruhi kedudukan pabrik.

Memilih dan menentukan lokasi pabrik merupakan suatu keputusan strategis yang sangat penting dalam suatu organisasi. Penentuan lokasi pabrik ini juga bertujuan untuk membantu pabrik beroperasi dan memproduksi dengan lancar, efektif, dan efisien. Salah satu kunci keberhasilan dalam sistem manufakturing adalah efisiensi dalam proses konversi input menjadi output serta pemindahan produknya dari lokasi fasilitas produksi ke pelanggan. Oleh karena itu, lokasi yang menghasilkan barang dan jasa ini sangat menentukan kesuksesan sebuah perusahaan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam menentukan lokasi pabrik sangat perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya biaya produksi dan biaya distribusi dari barang-barang yang dihasilkan, sehingga biaya dapat ditekan serendah-rendah mungkin, agar dapat memenuhi sasaran penjualan yang berarti dapat menyerahkan barang-barang tepat pada waktunya dengan jumlah, kualitas dan harga yang layak serta dapat memperoleh keuntungan yang maksimal.

Berikut ini adalah faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan dan penentuan lokasi pabrik didirikan adalah sebagai berikut:

a. Letak konsumen atau pasar

Alasan mendasar pemilihan lokasi dekat dengan konsumen adalah adanya kemudahan untuk mengetahui perubahan selera konsumen, mengurangi resiko kerusakan dalam pengangkutan, apabila barang yang diproduksi tidak tahan lama, biaya angkut mahal, khususnya untuk produksi jasa. Dari kriteria tersebut, Kabupaten batang merupakan salah satu kota yang bisa dijadikan sentra industri tekstil, sehingga mempermudah dalam pendistribusian produk dan dapat memperkecil biaya pengangkutan karena pendistribusian dilakukan di daerah Batang dan sekitarnya.

b. Sumber bahan baku

Sumber bahan baku harus dekat dengan penempatan pabrik, guna mengefesienkan biaya untuk mengantarnya. Dasar pertimbangan yang diambil adalah apabila bahan baku yang dipakai mengalami penyusutan berat dan volume, bahan baku mudah rusak dan berubah kualitas, serta resiko kekurangan bahan makin tinggi. Untuk bahan baku yang kita gunakan untuk pembuatan kain rajut ini adalah benang cotton 100% .

c. Sumber tenaga kerja

Lokasi-lokasi yang memiliki tenaga terampil dalam industri yang akan dijalankan akan berpengaruh terhadap kelancaran produksi. Mendatangkan tenaga kerja dari daerah yang jauh akan meningkatkan biayanya dan juga masalah-masalah

yang berkaitan dengan administrasi ketenagakerjaan. Dikarenakan industri yang akan dibangun di daerah Batang, maka tenaga kerja bisa kita dapatkan ditempat yang tidak terlalu jauh seperti di Semarang, Solo, Yogyakarta. Dikarenakan pendidikan disana cukup tinggi, maka akan mempermudah mendapatkan tenaga kerja yang mempunyai keterampilan dan pengetahuan.

d. Transportasi

Berbicara tentang transportasi, perjalanan yang lancar adalah salah satu yang diutamakan dalam perjalanan. Daerah Batang merupakan jalur yang baik untuk dilewati kendaraan yang ingin melintas ke pabrik.

e. Sumber Air

Kebutuhan air disesuaikan dengan produk yang dihasilkan, apakah membutuhkan air yang jernih, alami, jernih tidak alami dan sembarang air. Kemudahan mendapatkan air yang higienis dan kemudahan dalam menyalurkannya juga untuk keperluan produksi adalah faktor untuk mempermudah kontinuitas pabrik.

f. Suhu Udara

Faktor ini mempengaruhi kelancaran proses dan kualitas hasil operasi.

g. Listrik

Listrik disini disesuaikan dengan produk yang dihasilkan dan kapasitas tegangan yang dibutuhkan. Untuk memudahkan mendapat sumber listrik dan mendapatkan biaya yang relatif murah, maka sebaiknya lokasi pabrik dengan sumber

listrik. Karna jika pabrik mendirikan pembangkit tenaga listrik sendiri, maka akan membutuhkan investasi yang cukup besar.

h. Undang-undang dan sistem perpajakan

Dalam sebuah pendirian suatu pabrik, akan selalu ada keikutsertaan pemerintah yang tertera dengan peraturan daerah. Peraturan daerah yang terencana dengan baik akan mempermudah kebijakan-kebijakan yang menyangkut pendirian pabrik, misalnya undang-undang yang ditetapkan pemerintah untuk melindungi buruh seperti ketentuan memberi jam kerja, tingkat upah minimum dan undang-undang keselamatan kerja. Undang-undang perpajakan untuk pendirian bangunan di suatu lokasi juga sangat berpengaruh besar kecilnya pajak yang harus disetorkan oleh suatu industry akan berbeda tergantung dilokasi mana pabrik akan didirikan. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor diatas, maka lokasi industri yang dipilih di daerah Batang, Jawa Tengah, Indonesia. Daerah ini termasuk sentra industri tekstil yang sangat berkembang, sehingga dapat mempermudah produk, bahan baku dan dapat mendapat informasi terbaru dari industri sekitar.

4.2 Tata Letak Pabrik

Pendirian bangunan pabrik sangatlah begitu penting bagi kemajuan pabrik, karena nantinya akan sangat berpengaruh dalam keamanan, kenyamanan, kelancaran produksi, dan nantinya akan sangat menentukan berhasil atau tidaknya suatu pabrik. Oleh karena itu, agar tujuan tersebut dapat tercapai, maka perlunya pertimbangan yang sangat baik ketika mendirikan bangunan tersebut. Yang diharapkan dengan adanya

pertimbangan ini, nantinya akan membuat biaya-biaya dapat lebih rendah dan sesuai dengan kekuatan operasi pabrik yang diharapkan.

Bentuk bangunan yang dipilih untuk pabrik pembuatan kain rajut ini yaitu berbentuk bangunan yang tidak bertingkat atau biasa disebut tipe *high bay* and *monitor types* yang bertujuan agar ruang gerak maksimum dan biaya konstruksi lebih murah sesuai dengan mesin yang digunakan agar proses produksi berjalan dengan lancar.

Ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pembuatan desain bangunan adalah:

a. Kekuatan dan kapasitas lantai bangunan

Untuk dapat menampung mesin-mesin dan peralatan berat, pondasi yang kuat adalah sesuatu yang paling penting untuk menahan bangunan dari gempa, angin dan lain-lain. Kapasitas bangunannya pun harus besar untuk menyimpan semua mesin-mesin yang ada.

b. Perluasan atau Ekspansi

Perluasan suatu pabrik akan sangat penting bagi suatu perusahaan, karena setiap perusahaan akan mempunyai program jangka panjang untuk memperluas bangunan tersebut seperti menambah mesin atau hal lain yang bersangkutan dengan pabrik.

c. Fleksibilitas

Setiap pabrik pasti mempunyai mesin-mesin dan banyak pekerja didalamnya, oleh sebab itu perlu adanya fleksibilitas agar tidak menghambat ruang gerak saat produksi.

d. Kenyamanan kerja

Untuk mendapatkan rasa yang baik saat bekerja, kenyamanan bangunan pun adalah salah satunya seperti mengatur sirkulasi udara dan penerangan yang baik dalam ruangan.

e. Ketersediaan sarana penunjang

Untuk menunjang atau membantu kelancaran dalam suatu pabrik, maka perusahaan harus menyediakan sarana-sarana seperti tempat ibadah, lahan parkir, tempat istirahat, ruang makan, kamar mandi/WC, serta ruang auditorium.

f. Ketersediaan sarana pengaman

Perlu adanya sarana pengaman di dalam suatu pabrik yang berguna untuk melindungi karyawan dan mesin-mesin yang ada didalam pabrik tersebut seperti tanda bahaya kebakaran otomatis, alat-alat pencegah kebakaran, dinding tahan api, pintu-pintu darurat, dan pipa air yang menyambung ke luar gedung serta lampu-lampu tanda bahaya.

g. Sarana tambahan

Pada saat mendirikan suatu bangunan, perlu diperhatikan juga dalam menggunakan alat-alat yang ada didalam pabrik seperti *Air conditioner* (AC), *material handing*, dan alat-alat tambahan lainnya.

Tabel 4.1 Pembagian Luas Tanah

No	Nama Bangunan	Ukuran (Panjangxlebar)	Luas (m2)
1	Kantor Utama	10x15	150
2	Mushola	8x10	80
3	Ruang Produksi	14x15	210
4	Quality Control	5x8	40
5	Ruang Stabilisasi	8x8	64
6	Ruang Finishing	8x8	64
7	Ruang Packing	8x7	56
8	Ruang Bahan Baku	8x8	64
9	Ruang Hasil Jadi	8x10	80
10	Kantin dan Koperasi	10x5	50
11	Parkir 1	4x15	60
12	Parkir 2	1,5x10	15
13	Parkir 3	10x10	100
14	Ruang keamanan	5x6	30

15	Ruang Generator	4x8	32
16	Tandon	4x8	32
17	Ruang Engineering	5x6	30
Total Luas Bangunan			1157
Total Luas Jalan			2093
Luas Tanah			3250

 Ruang Produksi	 Ruang Finishing	 Parkiran	 Kantin dan Koperasi
 Quality Control	 Ruang Packing	 Kantor Utama	 Auditorium
 Ruang Stabilisasi	 Ruang Bahan Baku	 Mushola	 Gudang Jadi
 Ruang Keamanan	 Ruang Engineer	 Ruang Generator	 Tandon

Gambar 4. 1 Denah Perusahaan

4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses

Setiap pabrik besar atau kecil akan menghadapi persoalan mengenai tata letak proses (process layout). Semua fasilitas untuk produksi baik mesin-mesin pekerja dan fasilitas lainnya harus disediakan pada tempatnya dengan masing-masing agar dapat bekerja dengan baik. Sedangkan tujuan umum tata letak alat proses adalah mengembangkan sistem produksi agar mencapai kebutuhan kapasitas dan kualitas dengan rencana yang paling ekonomis. Tujuan dari pengaturan letak peralatan proses adalah:

- Untuk menyesuaikan produksi dalam pabrik sesuai dengan alur proses yang telah ditentukan.
- Untuk meminimalisir proses perpindahan material dalam proses produksi.
- Untuk dapat mengoptimalkan penggunaan ruang agar dapat digunakan secara efektif dan dapat berfungsi fleksibel untuk perbaikan alat proses maupun penambahan unit mesin di kemudian hari.
- Pengawasan proses produksi agar dapat berjalan dengan baik.
- Menjamin keamanan, kenyamanan, dan keselamatan kerja karyawan

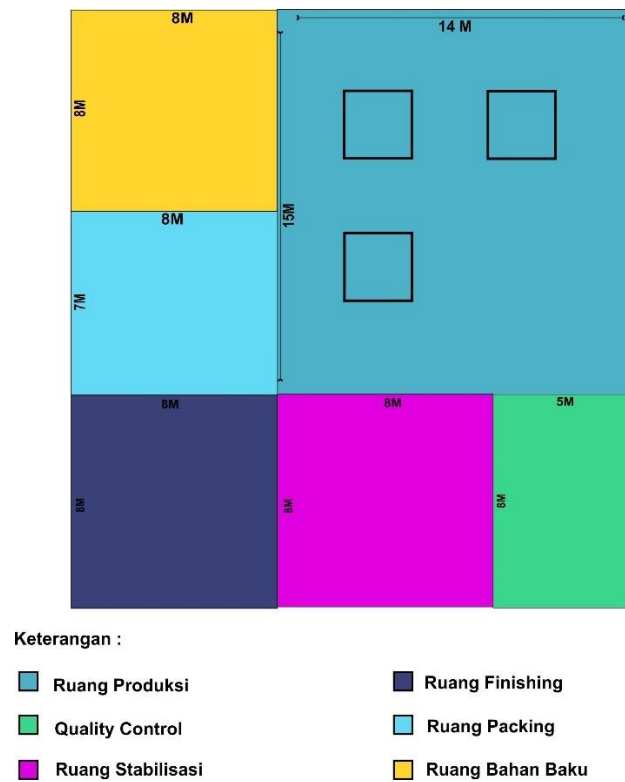
Penentuan tata letak mesin proses di pabrik ini ditentukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

a. Kebutuhan ruangan produksi yang cukup luas

Kebutuhan ruangan produksi di perusahaan ini mengacu pada lebar mesin itu sendiri, berarti mesin menjadi penentu luas ruangan yang akan dibangun. Untuk itu

luas perusahaan harus dapat mengikuti alat-alat apa saja yang akan diletakkan di perusahaan.

- b. Ukuran dan bentuk mesin yang digunakan.
- c. Perawatan dan penggantian (maintenance and replacement), mesin-mesin harus diletakkan sedemikian rupa sehingga perawatan dan penggantian mesin-mesin dapat dilakukan dengan mudah.
- d. Pergerakan minimal (minimum movement), dengan gerak yang sedikit maka cost dan biaya akan lebih rendah.
- e. Wilayah kerja (employ area), tempat kerja di pabrik harus memadai untuk karyawan, agar tidak mengganggu keselamatan serta kelancaran produksi.
- f. Tempat penyimpanan bahan sementara (waiting area), untuk mencapai flow material yang optimum, maka kita harus memperhatikan tempat-tempat strategis untuk menyimpan barang-barang ketika menunggu proses selanjutnya.



Gambar 4. 2 Denah Tata Letak Mesin

4.4 Alir Proses dan Material

Material atau bahan yang digunakan untuk membuat kain rajut adalah benang cotton 100% N e 30. Adapun banyaknya bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat kain rajut adalah:

- a. Kebutuhan benang dalam 1 course, satu feeder :

$$= \text{Faktor Jeratan} \times \text{Tinggi Jeratan} \times \pi \times d \times \text{gauge}$$

$$= 2 \times 1 \text{ mm} \times 3.14 \times 750 \text{ mm} \times 30 \times 25 \text{ mm}$$

$$= 3.532.500 \text{ mm}$$

- Kebutuhan benang dalam 1 hari:

$$= \text{Kebutuhan Benang dalam 1 course} \times \text{Rpm} \times \text{Feeder} \times \text{Efisiensi}$$

$$= \frac{3.532.000 \text{ mm} \times 20 \times 10 \times 80 \times 60 \text{ menit/jam} \times 1 \text{ m}}{1000 \text{ mm} \times 100}$$

$$= 33.907.200 \text{ m/jam}$$

$$= \frac{33.907.200 \text{ m/jam} \times 453.6 \text{ gram} \times 1 \times 1}{768 \times 30}$$

$$= 667.548 \text{ gram}$$

$$= 667, 548 \text{ kg}$$

$$1 \text{ hari} = 7 \text{ jam kerja}$$

$$= 667, 548 \times 7 \text{ jam}$$

$$= 4.672,836$$

- b. Banyak mesin rajut bundar yang dibutuhkan:

$$= \frac{\text{Kapasitas/hari}}{\text{Kebutuhan Benang/ Hari}}$$

$$= \frac{13.333,33 \text{ Kg/hari}}{4.672,836 \text{ Kg/Hari}}$$

$$= 2,853 \text{ mesin}$$

$$= 3 \text{ Mesin}$$

Alir Proses:



Gambar 4. 3 Diagram Alur Proses Produksi

Pada proses persiapan yang perlu dipersiapkan diantaranya adalah bahan baku-
bahan baku yang digunakan adalah benang cotton 100% dengan nomor benang Ne 30.
Sebelum bahan baku diproses, terlebih dahulu dilakukan pengujian, diantaranya:

- a. Uji Tarik benang

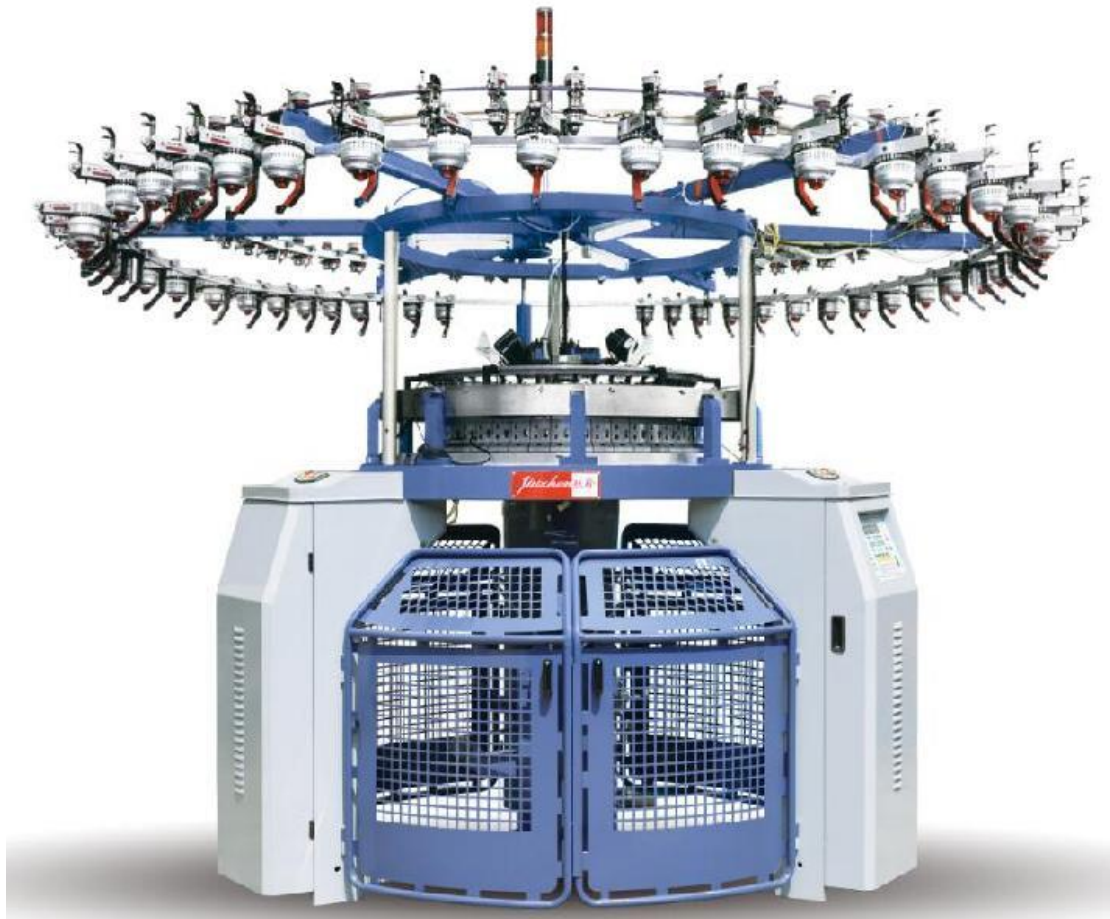
Menggunakan alat uji, yaitu: *Tensile Strength*

- b. Uji kerataan benang

Menggunakan alat uji, yaitu: *Uster Tester*

- c. Twist

Menggunakan alat uji, yaitu: *Twist Tester*



Gambar 4. 4 Mesin Rajut Bundar

4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)

4.5.1 Air

Air merupakan suatu unsur kebutuhan pokok dalam industri dalam skala besar maupun skala kecil, jumlah pemakaian air tergantung kapasitas dan jenis produksi dari pabrik itu sendiri. Pada pabrik pembuatan kain rajut cotton 100% ini kebutuhan air berpengaruh besar pada kegiatan non produksi seperti mushola, sanitasi , hydrant untuk menanggulangi kebakaran , taman dan konsumsi. Air pabrik ini bersumber dari PDAM

(Perusahaan Daerah Air Minum). Pemilihan PDAM ini berdasarkan karena PDAM dinilai lebih efektif dan efisien karena dengan air pompa sumur membutuhkan waktu untuk pengeboran, kebersihan dari air sumur belum terjamin mengingat penggunaan air hanya untuk memenuhi penggunaan air sanitasi, air konsumsi dan hydrant. Maka air PDAM pilihan lebih tepat karena kebersihan air PDAM lebih terjamin, dan terakhir karena ketersediaan air PDAM tetap ada walaupun sedang musim kemarau.

Kebutuhan Air Mushola

Kebutuhan air untuk mushola diasumsikan satu orang adalah 5 liter perorang dengan 30 orang yang melakukan sholat dengan anggapan 10 persen karyawan pabrik beragama non-muslim. Dengan asumsi pelaksanaan sholat di pabrik sebanyak 2 kali perhari nya , maka satu orang mendapat jatah pemakaian air 10 liter/hari nya untuk melaksanakan sholat. Maka kebutuhan air mushola adalah :

$$= 30 \text{ orang} \times 10 \text{ liter/hari}$$

$$= 300 \text{ liter/hari}$$

Kebutuhan Air Sanitasi

Jumlah karyawan pabrik pembuatan kain rajut cotton 100% ini adalah 17 orang dengan asumsi kebutuhan sanitasi 10 Liter perorang. Maka kebutuhan air untuk sanitasi adalah :

$$= 35 \text{ orang} \times 10 \text{ liter/hari}$$

$$= 350 \text{ liter/hari}$$

Kebutuhan Air Konsumsi

Diasumsikan penggunaan air untuk konsumsi pada pabrik ini adalah 3 Liter/hari dengan jumlah karyawan 17 orang, maka penggunaan air untuk konsumsi adalah :

$$= 35 \text{ orang} \times 3 \text{ liter/hari}$$

$$= 105 \text{ liter/hari}$$

Kebutuhan Air Taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan taman diperkirakan 1 liter/hari untuk setiap luas 1 m². Jika pabrik memiliki taman sebuah taman dengan ukuran 1 m x 20 m, maka kebutuhan air untuk taman adalah :

$$= (1\text{m} \times 20\text{m}) \times 1 \text{ liter/m}^2$$

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

Kebutuhan air untuk hydran

Volume air untuk hydran dalam satu tahun relatif kecil akan tetapi pada saat terjadi kebakaran maka laju penggunaannya sangat besar. Laju aliran air yang besar sangat dibutuhkan untuk memadamkan kebakaran dalam satu blok atau bangunan. Laju aliran ditentukan sesuai jenis kebakaran, lokasi kebakaran, besar atau kecilnya bangunan, dan konstruksi maupun tinggi bangunan.

Jenis hydran yang digunakan pada pabrik ini yaitu hydran box pada bagian produksi. Hydran box diperuntukan pada ruangan tertutup yakni bagian produksi

dengan kebutuhan air sekurang-kurangnya 400 liter/menit atau menyisihkan sekitar 0,28 liter/hari agar mampu mengalir selama 30 menit.

Kebutuhan Air untuk Pemeliharaan Sarana Fisik

Kebutuhan air untuk pemeliharaan sarana fisik , pemeliharaan yang dimaksud adalah pembersihan sarana fisik , diasumsikan air yang digunakan adalah 2 Liter per 100 m². Jadi air yang digunakan sebanyak :

$$\text{Banyaknya kebutuhan air} = 2 \text{ liter}/100 \text{ m}^2 \times 1157 \text{ m}^2$$

$$= 23 \text{ liter/hari}$$

Rekapitulasi Kebutuhan Air

Tabel 4.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air

No	Kebutuhan	Jumlah (Liter/hari)
1	Kebutuhan Air Mushola	300
2	Kebutuhan Air Sanitasi	350
3	Kebutuhan Air Konsumsi	105
4	Kebutuhan Air Taman	20
5	Kebutuhan Air Hydrant	0.28

Lanjutan Tabel 4.2

6	Kebutuhan Pemeliharaan sarana Fisik	23
Total Kebutuhan Air		798.28

Berdasarkan data diatas, didapati total kebutuhan air adalah 798,28 Liter perhari atau setara dengan 0.79 m³ perhari. Maka diketahui kebutuhan air perbulan 23,7 m³ perbulannya. Pemerintah menetapkan harga air PDAM adalah 7000 Rupiah per meter kubiknya dengan biaya tetap sebesar 44.000,00 Rupiah. Sehingga besar biaya kebutuhan air yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 &= 23,7 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 7000,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp } 165.900,00 \text{ /bulan} \\
 &= \text{Rp } 165.900/\text{bulan} \times 12 \text{ bulan/tahun} \\
 &= \text{Rp } 1.990800,00/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

4.5.2 Sarana Penunjang Produksi

Kereta Dorong

Kereta dorong berfungsi untuk menggantikan fungsi *forklift* yakni untuk mengangkut bahan baku berupa benang *polyester high tenacity*. Juga untuk mengangkut produk jadi dari gudang penyimpanan ke mobil pengangkutan. Penggunaan kereta dorong dapat membantu menunjang jalannya produksi sehingga mobilitas pemindahan barang lebih efektif dan efisien. Kelebihan kereta dorong

diantaranya harga yang lebih murah dan terjangkau, tingkat keamanan lebih tinggi serta tidak memerlukan bahan bakar. Kereta dorong yang digunakan di pabrik ini adalah sebanyak dua buah.

Hydrant

Hydrant berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik mengalami kebakaran. *Hydrant* ditempatkan pada tempat-tempat dalam ruangan produksi dan ruang perkantoran serta ditempatkan diluar perkantoran seperti dijalan masuk ruangan produksi dan ruang perkantoran. Hydrant yang terpasang di dalam ruang produksi yakni berupa *box exhaust hydrant* sejumlah satu buah. Dengan panjang selang sekitar 20-30 meter. Sedangkan sejumlah *Hydrant Dry Chemical Powder Extinguisher* di tempatkan pada ruangan sebagai berikut :

- Ruang kantor : 2 buah
- Ruang bahan baku : 1 buah
- Gudang penyimpanan produk : 1 buah
- Kantin : 1 buah
- Ruang utilitas : 1 buah
- Satpam : 1 buah

4.5.3 Sarana Penunjang Produksi

Sarana Komunikasi

Sarana Komunikasi sangat diperlukan di setiap pabrik untuk mencapai komunikasi yang efisien yang mana dapat mengefesienkan tenaga dan waktu yang

digunakan. Alat alat yang di gunakan untuk sarana komunikasi diantara lain telepon , *faximail* , *airphone*, surat/paket dan majalah dinding.

Air Conditioner (AC)

AC di gunakan dengan pertimbangan untuk menjaga ruangan agar tetap stabil dan nyaman agar prestasi pekerja perusahaan tetap terjaga. Pada perusahaan ini , AC digunakan di beberapa tempat, yaitu :

- Ruang Kantor
- *Quality Control*

Jenis AC yang digunakan adalah AC ½ PK = ± 5.000 BTU/h.

$$\text{Kebutuhan AC} : \frac{P \times T \times L \times I \times E}{60}$$

I = 10, untuk ruang berinsulasi. 18 untuk ruang tidak berinsulasi

E = Nilai berdasarkan arah hadap dinding terpanjang, 16 menghadap utara, 17 menghadap timur, 18 menghadap selatan, 20 menghadap barat.

Speksifikasi mesin AC yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Merk : Sharp AC ½ Turbo Cool Series
- Tipe : AH-A5UCY R32
- Daya : 350 Watt

Dengan spesifikasi mesin AC diatas , maka kebutuhan AC di ruangan perusahaan sebagai berikut :

- Ruang Kantor

$$BTU = \frac{10 \times 15 \times 3 \times 10 \times 16}{60}$$

$$BTU = 1200$$

$$\text{Jumlah AC} = \frac{1200}{5.000}$$

$$\text{Jumlah AC} = 1 \text{ unit}$$

- Ruang Quality Control

$$BTU = \frac{5 \times 8 \times 3 \times 10 \times 16}{60}$$

$$BTU = 320$$

$$\text{Jumlah AC} = \frac{320}{5.000}$$

$$\text{Jumlah AC} = 1 \text{ unit}$$

Kipas Angin

Kipas angin digunakan untuk membantu sirkulasi udara di dalam ruangan. Setiap kipas angin menggunakan motor dinamo yang masing masing berdaya 43 watt dengan jangkauan maksimum 100 m². Pada pabrik ini kipas angin dipasang di beberapa tempat yaitu di mushola, kantin, pos keamanan, dan di ruang *packing*. Dengan perhitungan jumlah kebutuhan kipas angin sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan kipas} = \frac{\text{Luas ruangan (m}^2\text{)}}{\text{Luas maksimal jangkauan (m}^2\text{)}}$$

Dengan spesifikasi kipas angin yang digunakan sebagai berikut :

- Merk : Regency Tornado Deluxe Floor Fan
- Tipe : ZDLX-16
- Daya : 43 watt

- Kebutuhan Mushola

$$= \frac{8\text{m} \times 10\text{m}}{25\text{m}^2}$$

$$= 3.2 \approx 4 \text{ unit}$$

- Kebutuhan Ruang Packing

$$= \frac{8\text{m} \times 7\text{m}}{25\text{m}^2}$$

$$= 2.24 \approx 3 \text{ unit}$$

- Kebutuhan Kantin

$$= \frac{10\text{m} \times 5\text{m}}{25\text{m}^2}$$

$$= 2 \approx 2 \text{ unit}$$

- Kebutuhan Pos Keamanan

$$= \frac{5\text{m} \times 6\text{m}}{25\text{m}^2}$$

$$= 1.2 \approx 2 \text{ unit}$$

Komputer

Komputer digunakan oleh perusahaan sebagai alat penunjang baik dari segi produksi, administrasi, pemasaran, keuangan, personalia dan lain lain. Speksifikasi dari komputer yang digunakan oleh perusahaan ini adalah :

- Jenis : Komputer core i3 dengan monitor besar 17"
- Daya : 500 watt
- Jumlah : 6 komputer

Komputer tersebut digunakan di bagian sebagai berikut :

- Ruangan kantor
- Ruangan Quality Control

4.5.4 Unit Pembangkit Listrik

Dalam perusahaan kain rajut *cotton* 100% listrik bukan hanya digunakan sebagai sumber tenaga akan tetapi juga digunakan untuk sebagai penerang. Penerang juga merupakan sebuah faktor penting dalam lingkungan kerja, selain untuk menciptakan kenyamanan dalam bekerja, penerangan juga dapat meningkatkan keamanan dan juga ketelitian pekerja saat melakukan pekerjaannya, sehingga diharapkan tercapai sebagai berikut:

- Targetan produksi tercapai
- Mengurangi kecelakaan kerja
- Meningkatkan ketelitian (ketepatan) dalam bekerja serta meningkatkan kualitas produksi kain rajut dan juga menghindari terjadinya kecacatan hasil produksi kain.

- Memudahkan pengamatan saat bekerja.

Aliran listrik perusahaan kain rajut *cotton* 100% dialiri oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) regional Batang , Jawa Tengah. Serta sebagai cadangan daya listrik perusahaan memakai generator dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Merk : BestPower
- Engine Brand : Perkins
- Engine Model : 404A-22G1
- Frequency : 50 Hz
- Output Prime Power : 35 KW
- Voltage : 220 / 380 V

Kebutuhan Listrik Mesin Produksi Per Tahun

Hari efektif perusahaan kain Rajut *cotton* 100% adalah 300 hari kerja. Jam produksi yang di berlakukan di perusahaan ini adalah 8 jam perhari.

- Kebutuhan Listrik Mesin Rajut Bundar

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 4 \text{ kW} \times 3 \text{ mesin} \times 8 \text{ jam} \times 300 \text{ hari} \\
 &= 28.800 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Listrik Mesin Inspeksi Kain

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 1.1 \text{ kW} \times 3 \text{ mesin} \times 8 \text{ jam} \times 300 \text{ hari} \\
 &= 7.920 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Kebutuhan Listrik Produksi

No	Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun (kWh)
1	Mesin Rajut Bundar	28.800
2	Mesin Inspeksi Kain	7.920
Total		36.720

Kebutuhan Listrik Alat Penunjang Per Tahun

- Kebutuhan Listrik untuk AC

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,35 \text{ kW} \times 2 \text{ mesin} \times 8 \text{ jam} \times 300 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Listrik untuk Kipas Angin

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,043 \text{ kW} \times 11 \text{ mesin} \times 8 \text{ jam} \times 300 \text{ hari} \\
 &= 1.135,2 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Listrik untuk Komputer

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,5 \text{ kW} \times 6 \text{ mesin} \times 8 \text{ jam} \times 300 \text{ hari} \\
 &= 7.200 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Listrik untuk Printer All-in-One

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Watt} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,007 \text{ kW} \times 1 \text{ mesin} \times 4 \text{ jam} \times 300 \text{ hari} \\
 &= 8.4 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Rekapitulasi Kebutuhan listrik alat penunjang

No	Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun (kWh)
1	AC	1.680
2	Kipas Angin	1.135,2
3	Komputer	7.200
4	Printer	8,4
Total		10.023,6

Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruangan Produksi Per Tahun

Listrik untuk penerangan sangat di butuhkan pada ruang produksi, dimana mesin Rajut Bundar beroperasi. Pada ruangan produksi ini memakai lampu yang telah memenuhi standar penerangan ruang kerja yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 03-6197-2000 yaitu sebesar 350 lux atau sebesar 350 lumens/meter. Dengan mematuhi standar tersebut lampu yang kami pakai untuk penerangan ruang produksi adalah :

- Jenis lampu : Lampu Philips TL-D 36W/840 1SL/25
- Luminous efficacy : 90 lumens/W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 4 meter

- Syarat penerangan : 350 lumens/m²
- Daya lampu : 36 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang digunakan maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Sudut Sebar Sinar } (\omega)} \\
 &= \frac{90 \text{ lumens/Watt} \times 36 \text{ W}}{4} \\
 &= \frac{3240 \text{ lumens}}{4} = 810 \text{ lm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{\text{Intensitas Cahya (I)}}{\text{Jarak Lampu } (r^2)} \\
 &= \frac{810 \text{ lm}}{(4 \text{ m})^2} \\
 &= 50,63 \text{ lux}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penerangan (A)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Kuat Penerangan (E)}} \\
 &= \frac{3.240 \text{ lumens}}{50,63 \text{ lux}} \\
 &= 64 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dengan luas ruangan produksi 210m², maka titik lampu yang dipakai di dalam ruang produksi adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{210\text{m}^2}{64\text{m}^2} \\
 &= 3.24 \approx 4 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned}
 \text{Daya yang Dipakai / Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 4 \times 36 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 1.152 \text{ Wh} = 1,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik / Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 1,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 345.6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Ruangan Non-Produksi per Tahun

Listrik untuk penerangan ruang non-produksi yakni meliputi ruang penyimpanan bahan baku, ruang *Quality Control*, mushola, ruang kantor, kantin,

auditorium, ruang stabilisasi, ruang *finishing* dan lain lain. Kekuatan penyinaran dari lampu yang dipakai di sesuaikan dengan standar yang sudah ada di Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 03-6197-2000 yaitu sebesar 250 Lux atau 250 lumens/m². Dengan spesifikasi lampu yang dipakai oleh perusahaan sebagai berikut :

- Jenis lampu : Lampu Philips LED 9,5 Watt
- Luminous efficacy : 85 lumens/W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 3 meter
- Syarat penerangan : 250 lumens/m²
- Daya lampu : 9,5 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang digunakan maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Sudut Sebar Sinar } (\omega)} \\
 &= \frac{85 \text{ lm/Watt} \times 9,5 \text{ W}}{4} \\
 &= 201.9 \text{ lumens}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{\text{Intensitas Cahya (I)}}{\text{Jarak Lampu } (r^2)} \\
 &= \frac{201.9 \text{ lm}}{(3 \text{ m})^2} \\
 &= 22.4 \text{ lux}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penerangan (A)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Kuat Penerangan (E)}} \\
 &= \frac{807.5 \text{ lumens}}{22.4 \text{ lux}} \\
 &= 36 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi diatas, maka dapat dihitung kebutuhan penerangan untuk masing-masing ruangan. Yakni sebagai berikut :

Ruangan Bahan Baku

Dengan luas ruangan 56 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{56 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1,56 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 3 \text{ jam} \\
 &= 57 \text{ Wh} = 0,057 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,057 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 17.1 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan *Quality Control*

Dengan luas ruangan 40 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{40 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1,11 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun}
 \end{aligned}$$

$$= 45.6 \text{ kWh}$$

Ruangan Kantor

Dengan luas ruangan 150 m^2

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

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

$$= 4.2 \approx 5 \text{ Buah Titik Lampu}$$

$$\text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} = \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu}$$

$$= 5 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam}$$

$$= 380 \text{ Wh} = 0,380 \text{ kWh}$$

$$\text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} = \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja}$$

$$= 0,380 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun}$$

$$= 114 \text{ kWh}$$

Ruangan Mushola

Dengan luas ruangan 80 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{80 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 2.22 \approx 3 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 3 \times 9,5 \text{ Watt} \times 3 \text{ jam} \\
 &= 85.5 \text{ Wh} = 0,085 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,085 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 25.5 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Stabilisasi

Dengan luas ruangan 64 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{64 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1.7 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 45,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Finishing

Dengan luas ruangan 64 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{64 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1.7 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 45,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Packing

Dengan luas ruangan 56 m^2

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{56 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\ &= 1.55 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\ &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\ &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\ &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\ &= 45,6 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Ruangan Hasil Jadi

Dengan luas ruangan 80 m²

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{80 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 2.22 \approx 3 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu x Daya lampu x Waktu} \\
 &= 3 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 228 \text{ Wh} = 0,228 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari x Hari Kerja} \\
 &= 0,228 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 68.4 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Kantin dan Koperasi

Dengan luas ruangan 50 m²

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{50 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1.38 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 45,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Keamanan

Dengan luas ruangan 30 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{30 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 0.833 \approx 1 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 1 \times 9,5 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam} \\
 &= 114 \text{ Wh} = 0,114 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,114 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 34,2 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Generator

Dengan luas ruangan 32 m^2

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{32 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 0.88 \approx 1 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 1 \times 9,5 \text{ Watt} \times 3 \text{ jam} \\
 &= 28 \text{ Wh} = 0,028 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,028 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 8,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Ruangan Engineer

Dengan luas ruangan 30 m^2

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{30 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\ &= 0.833 \approx 1 \text{ Buah Titik Lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\ &= 1 \times 9,5 \text{ Watt} \times 3 \text{ jam} \\ &= 28,5 \text{ Wh} = 0,028 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\ &= 0,028 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\ &= 8,6 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Ruangan Parkir Motor

Dengan luas ruangan 15 m^2

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\ &= \frac{15 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\ &= 0.4166 \approx 1 \text{ Buah Titik Lampu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\ &= 1 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\ &= 76 \text{ Wh} = 0,076 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\ &= 0,076 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\ &= 22.8 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Ruangan Parkir Mobil

Dengan luas ruangan 60 m²

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{60 \text{ m}^2}{36 \text{ m}^2} \\
 &= 1.66 \approx 2 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 2 \times 9,5 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} \\
 &= 152 \text{ Wh} = 0,152 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/ Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari Kerja} \\
 &= 0,152 \text{ kWh} \times 300 \text{ hari/tahun} \\
 &= 45.6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Lingkungan Pabrik per Tahun

Listrik untuk penerangan lingkungan pabrik. Dengan spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan lingkungan pabrik adalah sebagai berikut:

- Jenis lampu : PHILIPS 17341 LED Flood Light Tuff 10W
- Luminous efficacy : 80 lumens/W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
- Jarak lampu (r) : 4 meter
- Syarat penerangan : 107,63 lumens/m²
- Daya lampu : 10 Watt

Berdasarkan spesifikasi lampu yang digunakan maka :

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Cahaya (I)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Sudut Sebar Sinar } (\omega)} \\ &= \frac{80 \text{ lm/W} \times 10\text{W}}{4} \\ &= 200 \text{ lumens} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Penerangan (E)} &= \frac{\text{Intensitas Cahya (I)}}{\text{Jarak Lampu } (r^2)} \\ &= \frac{200 \text{ lm}}{(4 \text{ m})^2} \\ &= 12,5 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penerangan (A)} &= \frac{\text{Arus Cahaya } (\emptyset)}{\text{Kuat Penerangan (E)}} \\
 &= \frac{800 \text{ lumens}}{12,5 \text{ lux}} \\
 &= 64 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Jika Luas Lingkungan Pabrik 2093 m²

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Titik Lampu} &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Penerangan}} \\
 &= \frac{2093 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} \\
 &= 32,7 \approx 38 \text{ Buah Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, Daya yang Dipakai/Hari} &= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{Daya lampu} \times \text{Waktu} \\
 &= 38 \times 10 \text{ Watt} \times 12 \text{ jam} \\
 &= 3924 \text{ Wh} = 3,9 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Daya Listrik/Tahun} &= \text{Daya per Hari} \times \text{Hari/tahun} \\
 &= 3,9 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari/tahun} \\
 &= 1432 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Rekapitulasi Total Kebutuhan Penerangan

No	Kebutuhan Penerangan	Daya Listrik/Tahun (kWh)
1	Ruangan Produksi	345.6
2	Ruangan Non-Produksi	572.8
3	Penerangan Lingkungan	1432
Total		2350.4

Rekapitulasi Kebutuhan Listrik Perusahaan

Tabel 4.6 Rekapitulasi Total Pemakaian Listrik

No	Kebutuhan Listrik	Daya Listrik/Tahun (kWh)
1	Mesin Produksi	36720
2	Alat Penunjang	10.023,6
3	Penerangan	2350.4
Total		49094

Tarif yang diberlakukan oleh pemerintah adalah Rp 1.467,28 / kWh. Sehingga besarnya biaya listrik perusahaan adalah :

$$= 49094 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.467,28/\text{kWh}$$

$$= \text{Rp } 72.034.644,3$$

4.6 Organisasi Perusahaan

Pada umumnya organisasi adalah suatu kelompok orang dalam suatu wadah untuk tujuan bersama dalam menjalankan visi dan misi yang ada. Untuk pengertian dari organisasi perusahaan adalah suatu proses yang menjadi tempat orang-orang berinteraksi untuk mencapai tujuan perusahaan dan melangsungkan kegiatannya untuk menerima, menyimpan, mengolah dan menyajikan informasi.

4.6.1 Bentuk Perusahaan

- Bentuk Perusahaan : Persero Terbatas (PT)
- Produksi : Kain Rajut
- Letak : Batang

Perusahaan ini berbentuk persero terbatas (PT) yang berarti suatu badan hukum untuk menjalankan usaha yang memiliki modal terdiri dari saham-saham, yang pemiliknya memiliki bagian sebanyak saham yang dimilikinya. Perusahaan ini disahkan oleh pemerintah dan ada pemisahan antara pemilik dan manager perusahaan.

Pemisahan ini memiliki keunggulan utama, yaitu :

- a. Umur yang tidak terbatas

- b. Perseroan dapat terus beroperasi meskipun pemilik awal dan manager telah meninggal dunia.
- c. Kepentingan atau hak mudah dipindahkan
- d. Kepentingan kepemilikan atau hak dapat dibagi menjadi lembaran saham yang dapat dipindahkan secara jauh lebih mudah dibandingkan perusahaan perorangan.
- e. Kewajiban pemilik terbatas pada dana actual yang diinventasikan

4.6.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi atau perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan yang di harapkan dan diinginkan .Organisasi sendiri adalah sekelompok orang yang melakukan aktivitas bersama. Struktur organisasi dibentuk agar tujuan organisasi dapat berjalan dengan baik. Dari struktur organisasi yang baik, maka akan terbentuk kelompok-kelompok kerja dengan tugas tertentu yang bertanggung jawab dengan menggunakan wewenang masing-masing untuk mencapai sasaran secara efektif.

Bentuk struktur organisasi yang akan dipakai yaitu jenis struktur organisasi dengan pengelompokan fungsi struktur ini yang berbentuk departemen yang berdasarkan fungsi pengelompokan. Fungsi-fungsi ini dikelompokkan dengan melibatkan penempatan bersama dengan sejumlah orang yang mempunyai kemampuan teknik dan professional yang sama (Jogianto H.M 1997).

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam manajemen suatu industri antara lain:

a. Merencanakan (*Planning*)

Merencanakan adalah strategi untuk mencapai sebuah tujuan, memilih sasaran organisasi, kemudian sasaran ditetapkan secara sistematis sehingga akan memberikan gambaran masa depan yang jelas seperti penetapan organisasi, pengembangan sumber daya dan pembaharuan infrastruktur.

b. Mengorganisasikan (*Organizing*)

Mengatur dan menyusun bagian (orang dan sebagainya) sehingga seluruhnya menjadi suatu kesatuan yang teratur serta mengalokasikan pekerjaan dan wewenang melalui sebuah struktur yang jelas. Adanya organisasi di suatu perusahaan juga dapat menciptakan hubungan baik yang dapat mengurangi permasalahan-permasalahan yang ada dan dapat mengarahkan untuk sama-sama mencapai satu tujuan.

c. Memimpin (*Actuating*)

Memimpin adalah mengetuai atau mengepalai, mengarahkan, mempengaruhi, dan memotivasi orang-orang disekitar (karyawan) untuk melaksanakan tugas-tugasnya.

d. Mengendalikan (*Controlling*)

Mengendalikan adalah kegiatan mengendalikan semua karyawan, agar mentaati peraturan-peraturan perusahaan dan bekerja sesuai rencana. Apabila terdapat penyimpangan atau kesalahan, maka diadakan tindakan perbaikan dan penyempurnaan rencana.

4.6.3 Tugas dan Wewenang

Di berbagai perusahaan pastinya semua orang didalamnya akan terlibat dalam hal apapun, untuk itu pimpinan perusahaan hingga karyawan harus mempunyai tugas dan wewenang serta tanggung jawab.

Berikut ini adalah tugas dan wewenang serta tanggung jawab yang harus dijalankan oleh masing masing bagian:

a. Pemilik Modal

Pemilik modal adalah pemegang modal yang membiayai semua modal yang harus dikeluarkan untuk kebutuhan perusahaan. Pemilik modal adalah pemilik perusahaan (kekuasaan tertinggi pada perusahaan) yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).

Tugas dan Wewenang RUPS:

- Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris dan Anggota Dewan Komisaris.
- Mengangkat dan memberhentikan Direktur Perusahaan.
- Meminta pertanggung jawaban Dewan atas mandate yang telah dipercayakan RUPS.
- Mengetahui rencana pelaksanaan kegiatan perusahaan dan memberikan laporan laba rugi tahunan dari Dewan komisaris

b. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris dalam suatu perusahaan memiliki fungsi yaitu yaitu melakukan pengawasan, maka seorang komisaris wajib dengan iktikad baik,

kehati-hatian, dan bertanggung jawab dalam menjalankan tugas pengawasan dan pemberian nasihat kepada direksi untuk kepentingan perseroan dan sesuai dengan maksud dan tujuan perseroan. Dewan Komisaris dipimpin oleh seorang Presiden Direktur. Dewan Komisaris merupakan jabatan tertinggi didalam struktur organisasi perusahaan. Dewan komisaris dan Anggota Dewan Komisaris berhak memilih dan dipilih sebagai Presiden Direktur serta memilih dan mengesahkan direktur perusahaan (kepala pabrik).

Tugas dan Wewenangnya adalah:

- Merumuskan kebijakan umum perusahaan.
- Mengarahkan dan mengawasi perusahaan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- Mengesahkan pengeluaran modal dan pembagian keuntungan atas persetujuan RUPS.
- Berhak memilih dan dipilih sebagai Presiden Direktur yang selanjutnya disahkan oleh RUPS.
- Mengangkat dan memberhentikan direktur perusahaan.
- Berhak memeriksa pembukuan, inventaris, keuangan dan lain-lain serta meminta pertanggung jawaban Presiden Direktur.

c. Staff Ahli

Staff ahli memiliki tugas-tugas yang harus dilakukan seperti memberikan nasihat dan saran dalam perencanaan, mengevaluasi bidang teknik dan ekonomi

perusahaan dan memberikan saran-saran dalam bidang hukum. Staff ahli bertanggung jawab kepada pimpinan perusahaan.

d. Pimpinan Perusahaan

Tugas dan wewenang pimpinan perusahaan adalah:

- Memimpin dan mengkoordinir seluruh kegiatan perusahaan serta memberikan nasihat kepada bawahan dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya.
- Menentukan kebijakan pokok dibidang perencanaan, pengendalian, pengawasan dan pengembangan perusahaan.
-

e. Sekretaris

Tugas dan wewenang sekretaris adalah:

- Membantu pimpinan dalam kegiatan perusahaan serta menjalankan tugas dan wewenang pimpinan jika berhalangan.
- Bertanggung jawab kepada pimpinan selama pelaksanaan proses produksi.
- Mengadakan pengawasan intern.

f. Kepala Bagian Personalia

Tugas dan wewenangnya adalah:

- Merencanakan pengadaan kebutuhan tenaga kerja dan pendidikan karyawan.
- Mengurusi masalah kesehatan, keselamatan, kesejahteraan dan pelayanan karyawan.

- Mengadakan pelatihan tenaga kerja (mengkenalkan kepada mereka tentang pekerjaan).

Departement ini membawahi bagian SDM, transportasi, keamanan, dan resepsionis.

- Bagian SDM

Merencanakan pengadaan kebutuhan tenaga kerja dan pendidikan karyawan.

- Bagian Transportasi

Mengatur sarana transportasi yang diperlukan untuk kegiatan produksi.

- Bagian Keamanan

Bertanggung jawab terhadap keamanan baik didalam maupun diluar pabrik dan mencatat absensi karyawan harian.

- Bagian Resepsionis

Bertanggung jawab menjawab panggilan telpon, email, dan melayani visitor serta mengurus surat menyurat.

g. Kepala Bagian Administrasi dan keuangan

Tugas dan wewenangnya adalah:

- Memberikan laporan keuangan kepada pimpinan perusahaan secara periodik.
- Mengatur administrasi keuangan dan pembukuan
- Mengawasi pemasukan dan pengeluaran keuangan

Tugas khusus bagian administrasi

- Mencatat semua transaksi keuangan yang terjadi di perusahaan
- Menyelenggarakan surat-surat yang berhubungan dengan kegiatan perusahaan termasuk didalamnya mengeluarkan surat.
- Menyusun laporan keuangan setiap akhir tahun buku perusahaan, seperti membuat kas kecil dan membukukan nota-nota.

Tugas khusus bagian keuangan adalah:

- Bertanggungjawab terhadap laporan keuangan perusahaan.
- Merencanakan anggaran produksi yang akan dibutuhkan .
- Membuat laporan keuangan bulanan dan tahunan.

h. Kepala bagian produksi

Kepala bagian produksi membawahi:

1. Kepala Bahan Baku dan Produk

- Bertanggungjawab kepada kepala bagian produksi dalam hal penyediaan bahan baku dan menjaga kebersihan bahan baku serta mengontrol produk yang dihasilkan.
- Mengkomunikasikan informasi yang jelas mengenai produk yang akan dibuat.

Tugas dan wewenang kepala seksi bahan baku dan produk, adalahh:

- Mendapatkan dan menyampaikan data yang benar dan jelas.
- Mempersiapkan bahan baku yang tepat dalam waktu yang singkat.
- Scheduling sesuai prioritas.

- Mengkoordinasi kerja, kelengkapan, ketepatan bahan, serta info.

2. Kepala seksi perencanaan desain

- Bertanggungjawab kepada bagian produksi dalam bidang mendesain produk yang akan direncanakan.
- Bekerjasama dengan bagian PPIC dalam merencanakan suatu produk.
Kepala seksi perencanaan desain membawahi bagian perencanaan desain, tugas dan wewenangnya adalah:
- Merencanakan desain yang akan diproduksi.
- Mengadakan kerjasama dengan bagian produksi, bagian pembelian, dan bagian gudang.
- Membuat laporan desain yang telah dirancang dan diserahkan kepada bagian produksi.

3. Kepala seksi produksi

- Bertanggungjawab kepada kepala bagian produksi dalam bidang mutu dan kelancaran.
- Mengawasi jalannya proses produksi.

Kepala seksi produksi membawahi bagian pemeliharaan peralatan, tugas dan wewenangnya adalah:

- Melaksanakan segala macam pekerjaan secara langsung dilapangan sesuai dengan metode yang telah ditetapkan oleh kepala seksi produksi.

- Membuat pola produksi dengan tepat dan cermat.
- Bertanggungjawab selama proses produksi maupun hasil kerjanya.

4. Kepala seksi pemeliharaan peralatan

- Bertanggungjawab kepada kepala bagian produksi dalam bidang pemeliharaan peralatan, keselamatan proses dan lingkungan.
- Memberikan bantuan teknik kepada seksi produksi.

Kepala seksi pemeliharaan peralatan membawahi bagian pemeliharaan peralatan, tugas dan wewenangnya adalah:

- Memelihara dan melakukan perbaikan mesin dan peralatan penunjang produksi secara berkala.
- Melakukan Set-Up mesin sesuai dengan urutan proses pengerjaan produk yang akan dibuat.

5. Kepala seksi Quality Control

- Mendata dan mengecek kesesuaian bahan baku yang baru datang dengan rencana pembelian bahan baku.
- Menetapkan standar produksi yang akan dibuat.
- Menyerahkan data kualitas bahan baku dan kualitas produk kain rajut kepada bagian produksi sehingga bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan.
- Mengontrol kualitas hasil akhir dari kain rajut dengan cara mengevaluasi produk serat mengidentifikasi jika ada kesalahan pada suatu produk.

Kepala seksi Quality Control membawahi bagian Quality Control, tugas dan wewenangnya adalah:

- Menguji dan memeriksa bahan baku dan produk akhir dari kain rajut, apakah sesuai rencana atau tidak.

6. Kepala Seksi PPIC (Product Planning and Inventory Control)

Tugas dan wewenangnya adalah:

- Membuat rencana produksi (bahan baku, tenaga kerja) dan mengatur jumlah mesin yang akan digunakan untuk memenuhi produksi suatu mesin.
- Menjalankan fungsi pengontrolan proses yang berkaitan dengan masalah efisiensi dan mutu.
- Menghitung efisiensi mesin harian, mingguan, dan bulanan.

Tugas dan wewenangnya adalah:

- Mengadakan perencanaan dan pengawasan terhadap kelancaran proses produksi.
- Menjaga kualitas dan mutu dari produk.
- Menyusun pedoman kerja sebagai petunjuk kerja bagi para petugas produksi.
- Mengadakan hubungan kerja yang baik dengan kesatuan-kesatuan kerja yang lain untuk kelancaran proses.
- Menjaga dan menjamin terpeliharanya semua peralatan yang ada di setiap bagian dan merencanakan kebutuhan peralatannya.
- Mengawasi kebijakan teknik operasional pabrik.

- Menyelesaikan pesanan secara cepat, cermat, dan tepat.

i. Kepala bagian pembelian dan penjualan

- Mengkoordinasi jalannya karyawan
- Menyerahkan laporan pembelian dan penjualan kepada pimpinan.

Divisi ini membawahi bagian pembelian dan penjualan

a. Bagian pembelian

- Melaksanakan semua pembelian keperluan perusahaan yang telah disetujui oleh pimpinan yang berwenang.
- Menentukan saat kedatangan barang-barang yang dibeli sesuai dengan waktunya.
- Menyelesaikan administrasi sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

Bagian pembelian juga membawahi bagian gudang yang bertugas melakukan pencatatan dan penyimpanan bahan baku.

b. Bagian penjualan

- Menciptakan pelayanan penjualan yang memuaskan terhadap pelanggan.
- Membuat dokumen dan mencatat hasil penjualan yang sudah diterima.
- Berusaha untuk mendapatkan langganan dengan cara menghubungi para pengecer serta memasang reklame guna memperluas daerah pemasaran.

Bagian penjualan membawahi bagian packing yang bertugas menyelesaikan proses akhir dari barang dengan cara memasukannya ke dalam plastik dan memastikan jumlah yang ada sesuai dengan pesanan buyer serta menjaga kualitas dan mutu barang hingga pengiriman dilaksanakan.

4.6.4 Ketenagakerjaan

Suatu perusahaan dapat berkembang dengan baik jika di dukung oleh beberapa faktor dan salah satu faktor yang mendukung perkembangan perusahaan adalah jasa karyawan, maka dari itu loyalitas dan kedisiplinan karyawan harus selalu dijaga dan dikembangkan. Untuk itu juga harus dijaga hubungan antara karyawan dengan perusahaan karena hubungan yang harmonis akan menimbulkan semangat kerja dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Hubungan ini dapat terealisasi dengan baik jika adanya komunikasi serta fasilitas-fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan dan contoh yang nyata adalah sistem penggajian dan pengupahan yang sesuai dengan upah minimum regional (UMR) sehingga kesejahteraan dapat ditingkatkan, selain itu upah lembur yang harus dibayar perusahaan dan fasilitas kesehatan yang memenuhi standart perusahaan.

4.6.4.1 Penggolongan Karyawan

- Karyawan Tetap

yaitu karyawan yang jelas memenuhi syarat-syarat yang ditentukan diangkat dengan surat keputusan pejabat yang berwenang dalam perusahaan. Karyawan tetap ini memperoleh gaji setiap satu bulan sekali.

- Karyawan Harian

Karyawan harian memperoleh gaji perhari kerja yang diberikan setiap pekan. Besarnya gaji dihitung dari kehadirannya setiap hari..

- Karyawan Kontrak

Karyawan yang bekerja hanya untuk waktu tertentu berdasarkan kesepakatan antara karyawan dengan perusahaan perusahaan pemberi kerja.

4.6.4.2 Jumlah Karyawan

a. Karyawan Tetap

Karyawan ini terdiri dari:

1) Karyawan Departemen Personalia

- a. Kepala bagian = 1 orang
- b. Karyawan unit SDM =2 orang
- c. Karyawan unit resepsionis = 1 orang
- d. Karyawan unit transportasi = 2 orang
- e. Karyawan unit keamanan = 2 orang
- f. Karyawan unit cleaning service = 2 orang

Karyawan di departemen personalia berjumlah 10 orang

2) Karyawan Departemen Administrasi dan Keuangan

- a. Kepala bagian = 1 orang
- b. Karyawan unit administrasi = 1 orang
- c. Karyawan unit keuangan = 1 orang

Karyawan di departemen administrasi dan keuangan berjumlah 3 orang

3) Karyawan Departemen Produksi

- a. Kepala bagian = 1 orang
- b. Kepala seksi bahan baku dan produk = 1 orang
- c. Kepala seksi perencanaan desain = 1 orang
- d. Kepala seksi produksi = 1 orang
- e. Kepala seksi pemeliharaan peralatan = 1 orang
- f. Kepala seksi quality control = 1 orang
- g. Kepala seksi pembelian dan penjualan = 1 orang
- h. Kepala seksi PPIC
- i. Karyawan unit perencanaan desain = 1 orang
- j. Karyawan unit produksi = 2 orang
- k. Karyawan unit pemeliharaan peralatan = 1 orang
- l. Karyawan unit bahan baku dan produk = 2 orang
- m. Karyawan unit quality control = 1 orang
- n. Karyawan unit pembelian dan penjualan = 2 orang
- o. Karyawan Unit PPIC = 2 orang

Karyawan di departemen produksi berjumlah 18 orang

4) Karyawan Departemen pembelian dan penjualan

a. Kepala bagian = 1 orang

b. Karyawan unit pembelian dan penjualan = 2 orang

Karyawan di departemen pembelian dan penjualan berjumlah 3 orang

5) Pimpinan = 1 orang

6) Sekretaris = 1 orang

7) Tenaga Medis = 1 orang

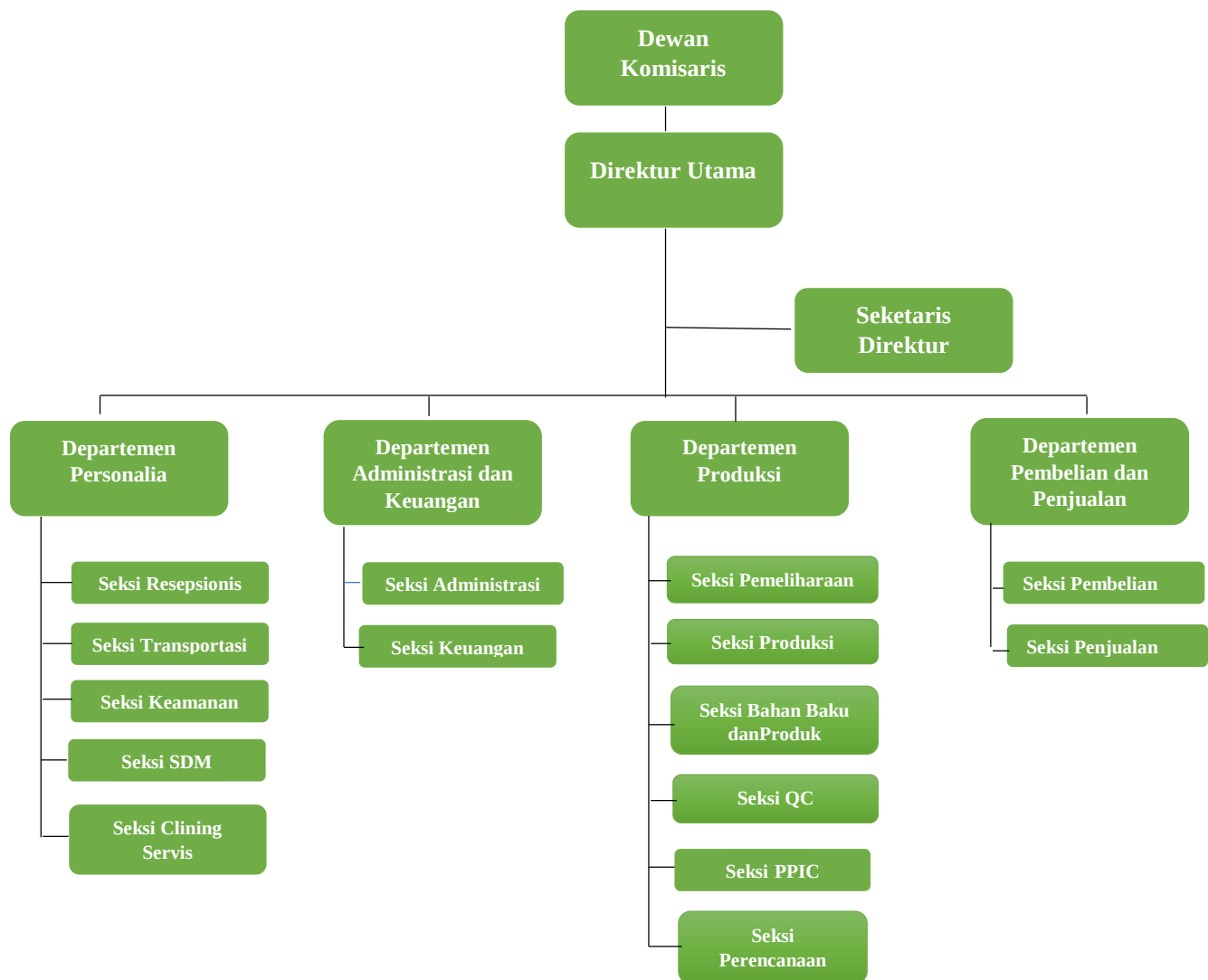
Jadi untuk jumlah kepala bagian tetap adalah sebanyak 4 orang, dan untuk jumlah karyawan tetap adalah sebanyak 28 orang.

4.6.4.3 Waktu Kerja Karyawan

Di sebuah perusahaan pastinya setiap pelaksanaan produksinya memerlukan waktu kerja selama delapan jam kerja dengan tujuh jam kerja dan 1 jam istirahat setiap harinya, kecuali dalam keadaan mendesak produksi harus dipercepat, maka karyawan harus kerja diluar jam kerja dan sistem pengupahan menggunakan perhitungan upah kerja lembur.

Tabel 4.7 Waktu kerja karyawan

No	Hari Kerja	Waktu Kerja	Istirahat
1	Senin-Jumat	08.00-12.00 12.00-16.00	12.00-13.00



Gambar 4.5 Struktur Organisasi

4.6.4.4 Sistem Penggajian

Selain gaji rutin yang diterima oleh karyawan, perusahaan juga memberikan gaji tambahan kepada karyawan yang melakukan lembur.

Gaji lembur diatur dengan perhitungan

a. Lembur biasa

Untuk setiap jam, gaji tambahan sebesar satu setengah kali dari gaji perjam

b. Lembur hari minggu/ libur

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

Adapun gaji dari setiap karyawan dapat dilihat pada table 4.8:

Table 4.8 penggajian karyawan

Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah		Gaji	
Pimpinan	S2-S3 Tekstil/Profesional	1	orang	Rp	17.000.000,00
Sekretaris	S1 Ekonomi	1	orang	Rp	12.000.000,00
Departemen Personalia	S1 Industri	1	orang	Rp	9.000.000,00
a. Resepsionis	D3 Semua Jurusan	1	orang	Rp	5,000,000.00
b. Transportasi	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp	4.000.000,00
c. Keamanan	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp	3.500.000,00
d. Cleaning Servis	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp	2.500.000,00

e. Sumber Daya Manusia	S1 Psikologi	2	orang	Rp	6.000.000,00
Departemen Administrasi dan Keuangan	S1 Akuntansi	1	orang	Rp	9.000.000,00

Lanjutan Tabel 4.8

a. Administrasi	S1 Akuntansi	1	orang	Rp	6.000.000,00
b. Keuangan	S1 Akuntansi	1	orang	Rp	6.000.000,00
Departemen PPIC	S1 Teknik Industri	1	orang	Rp	9.000.000,00
Staff PPIC	S1 Teknik Industri	2	orang	Rp	5.000.000,00
Departemen Produksi	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp	10.000.000,00
Seksi Bahan Baku dan Produk	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp	6.000.000,00
Staff Seksi Bahan Baku dan Produk	D3 Teknik Tekstil	2	orang	Rp	6.000.000,00
Seksi Perencanaan Desain	S1 Teknik Tekstil/Industri	1	orang	Rp	9.000.000,00
Staff Perencanaan desain	S1 Teknik Tekstil/Industri	1	orang	Rp	7.000.000,00
Seksi Produksi	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp	9.000.000,00
Staff Seksi Produksi	D3 Teknik Tekstil	2	orang	Rp	8.000.000,00
Seksi Pemeliharaan Peralatan	S1 Teknik Mesin	1	orang	Rp	9.000.000,00

Staff Pemeliharaan	D3 Teknik Mesin	1	orang	Rp	7.000.000,00
Seksi Quality Control	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp	9.000.000,00
Staff Quality Control	D3 Teknik Tekstil	1	orang	Rp	6.000.000,00

Lanjutan Tabel 4.8

Bagian Pembelian dan penjualan	S1 Ekonomi	1	orang	Rp	8.000.000,00
Staff Pembelian dan penjualan	D3/S1 Ekonomi	2	orang	Rp	5.000.000,00
Medis	S1 Dokter/ Kesehatan Masyarakat	1	Orang	Rp	9.000.000,00
Total			35		

4.6.4.5 Sistem Pengupahan

Upah tenaga kerja disesuaikan dengan kedudukannya dalam struktur organisasi dan lamanya bekerja di perusahaan. Upah yang diterima setiap karyawan terdiri dari:

- Gaji pokok
- Tunjangan jabatan
- Tunjangan kehadiran (transportasi) bagi staff 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

Upah bulanan diberikan kepada karyawan tetap dimana besarnya gaji didasarkan pada pendidikan, keahlian dan kedudukan dalam organisasi.

b. Upah Borongan

Upah ini diberikan kepada buruh borongan, besarnya upah yang dibayarkan tergantung pada jenis dan banyaknya pekerjaan. Biasanya dilakukan pada saat turun mesin.

c. Upah Harian

Upah harian ini diberikan dengan jumlah hari dan jam kerja, upah ini biasanya pekerja yang hanya dibutuhkan sewaktu-waktu saja.

4.6.4.6 Fasilitas

Didalam sebuah pabrik/atau perusahaan untuk meningkatkan kesejahteraan karyawan itu sangat penting, untuk itu perusahaan menyediakan beberapa fasilitas antara lain:

a. Jaminan Makan dan Minum

Jaminan ini dilakukan untuk memenuhi nutrisi gizi karyawan sehingga akan menghasilkan kinerja yang lebih baik.

b. Tunjangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Perusahaan menyediakan fasilitas klinik yang ditangani oleh dokter dan dibantu oleh asisten dokter, untuk memenuhi keselamatan kerja diberikan fasilitas seragam kerja serta jamsostek yang menyangkut asuransi jiwa dan tabungan di hari tua.

c. Tunjangan Hari Raya

Tunjangan hari raya ini diberikan setiap tahun, yaitu menjelang hari raya keagamaan dan besarnya tunjangan tersebut sebesar 1 kali gaji pokok setiap bulan.

d. Tempat Peribadatan

Didalam perusahaan menghormati kepentingan pemeluk agama adalah hal yang sangat penting, maka dari itu dibangunlah sarana peribadatan berupa masjid.

e. Pelayanan Cuti

Pelayanan cuti ini berupa cuti tahunan, cuti masal dan cuti hamil. Cuti tahunan diberikan kepada karyawan selama 12 hari dalam satu tahun, cuti masal diberikan untuk para karyawan yang bertepatan dengan hari libur nasional, sedangkan cuti hamil diberikan kepada karyawan perempuan yang sedang hamil dan hendak melahirkan selama 3 bulan.

f. Bonus Prestasi

Bonus ini diberikan kepada karyawan yang teladan, berprestasi dan berjasa kepada perusahaan. Kriteria karyawan yang terpilih ditentukan oleh keputusan perusahaan.

g. Transportasi

Transportasi ini berupa modal untuk karyawan tetap, untuk karyawan harian dan kontrak diberikan uang transportasi sehingga meningkatkan kedisiplinan kerja.

4.6.4.7 Sistem Penerimaan Karyawan

Sistem penerimaan karyawan di perusahaan ini sebagai berikut:



Gambar 4.6 Alur Sistem Penerimaan Karyawan

4.6.4.8 Mutasi Kerja

Pemutusan hubungan kerja dapat terjadi karena:

- Kehendak perusahaan, bila karyawan melalui hal atau perbuatan yang melanggar hukum atau merugikan perusahaan, maka perusahaan terpaksa harus mengurangi jumlah tenaga kerja dan karyawan tidak mendapat pesangon, tetapi berhak atas uang jasa apabila masa kerjanya memenuhi syarat.
- Karyawan tidak masuk kerja selama waktu yang ditentukan.
- Kehendak karyawan.
- Karyawan tidak mampu lagi melakukan pekerjaan (lanjut usia atau sakit).

4.6.4.9 Pemodalan dan Pemasaran

1. Pemodalan

Bentuk perusahaan yang akan direncanakan pada pra rancangan pabrik kain rajut ini adalah perseroan terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan bentuk

perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham, dimana setiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Dalam perseroan terbatas, pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam jumlah tiap saham.

2. Pemasaran

Pemasaran hasil produk di pabrik kain rajut ini menggunakan saluran distribusi selektif untuk menjangkau konsumen yang sebagian besar adalah toko.

Yang dimaksud dengan distribusi selektif yaitu produsen hanya menggunakan beberapa perantara untuk menyalurkan hasil produksinya. Keuntungan yang dapat diperoleh oleh produsen adalah dapat dibinanya hubungan baik dengan sejumlah perantara pilihan dan tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga serta biaya.

Pendistribusian hasil produk tidak hanya ditujukan kepada daerah/kota tempat pabrik tersebut didirikan, tetapi jangkauan pendistribusian ini juga diperlukan hingga ke beberapa kota lain yang kemungkinan masyarakatnya mempunyai minat dan kemampuan beli yang tinggi akan produk ini.

Perusahaan ini berusaha memasarkan produk yang berkualitas, selain itu dilakukan komunikasi dengan konsumen atau masyarakat luas melalui promosi penjualan dengan cara pemberian potongan harga untuk pelanggan yang membeli dalam partai besar.

Cara lain untuk lebih mengenalkan hasil produksi kepada konsumen adalah perusahaan melakukan kegiatan promosi melalui media massa, periklanan dan

mengikuti pameran yang di adakan oleh pemerintah daerah setempat, departemen perindustrian, maupun instansi-instansi lainnya. Kegiatan promosi hasil produk ini ditugaskan dan di wewenangkan kepada bagian penjualan.

Kebijaksanaan-kebijaksanaan perusahaan dalam melakukan transaksi penjualan mengenai pembayaran akan produk hasil yang dibeli sebagai berikut.

a. Untuk Pelanggan

Besarnya biaya dan waktu pembayaran, sebelumnya telah di lakukan negosiasi antara kedua belah pihak. Dalam hal ini pihak perusahaan diwakili oleh bagian penjualan.

b. Untuk Bukan Pelanggan

Besarnya biaya untuk pesanan, dibayar 50% dimuka dan sisanya dilunasi saat barang telah diterima oleh pembeli.

4.7. Evaluasi Ekonomi

Evaluasi ekonomi digunakan untuk mengetahui layak didirikan atau tidak nya suatu perusahaan, karena di dalamnya terdiri dari analisis yang berdasarkan situasi dan keadaan yang ada pada perusahaan. Hal ini dilakukan sebagai pertimbangan agar perusahaan dapat berjalan dengan baik dan dapat berjalan dengan prosedur yang ada. Selain dapat menjadi acuan dalam meningkatkan dan mengembangkan perusahaan, dengan menghasilkan produk yang sesuai dengan permintaan konsumen serta menjaga kualitas produk yang dihasilkan agar memuaskan konsumen dengan biaya yang seoptimal mungkin.

Dengan adanya analisa ekonomi dalam sebuah pra perancangan pabrik, maka diharapkan dapat memperkirakan kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi suatu produk, dengan meninjau kebutuhan modal investasi dapat dikembalikan, besar laba yang akan di peroleh, lama modal dapat dikembalikan dan terjadinya titik impas dimana modal biaya produksi sama dengan keuntungan yang akan di peroleh. Dalam evaluasi ekonomi faktor faktor yang berpengaruh sebagai berikut:

1. *Return On Investment (ROI)*
2. *Pay Out Time (POT)*
3. *Discounted Cash Flow (DCF)*
4. *Break Even Point (BEP)*
5. *Shut Down Point (SDP)*

Sebelum dilakukan analisa terhadap kelima faktor tersebut, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap beberapa hal sebagai berikut:

- Penafsiran Modal Industri (*Total Capital Investment*), yang meliputi modal tetap (*fixed capital investment*) dan modal kerja (*working capital*)
- Penafsiran Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*), yang meliputi biaya pembuatan (*manufacturing cost*) dan biaya pengeluaran umum (*general cost*)
- Penafsiran Pendapatan Modal guna mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap biaya tetap (*fixed cost*), biaya variabel (*variable cost*) dan biaya mengambang (*rehulated cost*)

4.7.1 Modal Investasi

Modal investasi modal tetap adalah yang akan digunakan atau di tanamkan atau di investasikan dengan bersifat tetap dan akan menurun nilainya satuan nilai kerja dari industry tersebut sesuai dengan peruntukannya. Modal di atas dibedakan jenis investasinya menurut macam-macam barang yang akan diinvestasikan mempunyai nilai penurunan persatuan waktu kerja menurut jenisnya atau empiris.

Penurunan atau depresiasi dapat diartikan sebagai penurunan harga atau daya guna dari modal tetap perusahaan yang disebabkan oleh penggunaannya masa berjalan, kecelakaan atau lainnya.

Depresiasi terjadi pada mesin-mesin produksi, bangunan, alat-alat mesin kantor, alat-alat angkutan, dan lain-lain. Deresiasi dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama, sedang atau bahkan dalam jangka waktu yang cepat.

- Tanah dan Bangunan

Tabel 4.9 Biaya tanah, bangunan, jalan dan lingkungan

No	Bangunan	Luas (m ²)	Harga/m ² (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Tanah	3250	1.500.000,00	4.875.000.000
2	Bangunan Gedung	1157	2.500.000,00	2.892.500.000
4	Jalan dan Taman	2093	1.500.000,00	3.139.500.000
TOTAL				10.907.000.000

- Mesin Mesin Produksi dan Laboratorium

Tabel 4.10 Biaya mesin produksi dan mesin laboratorium

Nama Mesin	Jumlah	Harga Satuan	Total Harga
Knitting	3	Rp 168,576,000	Rp 505.728.000
Mesin Inspeksi	1	Rp 91,312,000	Rp 91.312.000
	TOTAL		Rp 597.040.000,00

- Transportasi

Tabel 4.11 Biaya mesin transportasi

Nama Alat	Jumlah	Harga Satuan	Total Harga
ForkLift	2	Rp 550.000	Rp 1.100.000
	TOTAL		Rp 1.100.000,00

- Utilitas

Tabel 4.12 Biaya utilitas

Pompa Air	1	Rp 525.000	Rp 525.000
AC	2	Rp 2.483.000	Rp 4.966.000
Kipas	11	Rp 145.000	Rp 1.595.000
Hydrant	1	Rp 2.900.000	Rp 2.900.000
Generator	1	Rp 89.000.000	Rp 89.000.000
Tangki Air >1L	1	Rp 1.148.000	Rp 1.148.000
Lampu Philips TL-D 36W/840 1SL/25	4	Rp 111.000	Rp 444.000
Lampu Philips LED 9,5W	28	Rp 52.000	Rp 1.456.000
PHILIPS myGarden LED Flood Light Tuff 20W	38	Rp 100.000	Rp 3.800.000
	TOTAL		Rp 105.834.000,00

- Inventaris

Tabel 4.13 Investaris

Nama Alat	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
Komputer	7	Rp 2.850.000	Rp 19.950.000
Printer + Tinta	2	Rp 625.000	Rp 1.250.000

Lanjutan Tabel 4.14

Faximail	1	Rp 1.500.000	Rp 1.500.000
Telephone	9	Rp 604.000	Rp 5.436.000
CCTV	4	Rp 1.650.000	Rp 6.600.000
Alat Tulis	1	Rp 1.550.000	Rp 1.550.000
Perangkat Kantor	1	Rp 11.720.000	Rp 11.720.000
Perangkat Cleaning	1	Rp 160.000	Rp 160.000
Perangkat Dapur	1	Rp 8.535.000	Rp 8.535.000
Perangkat Satpam	1	Rp 3.000.000	Rp 3.000.000
Perangkat Poliklinik	1	Rp 595.000	Rp 595.000
Perangkat Bengkel	1	Rp 8.000.000	Rp 8.000.000
Hydrant Chemical	7	Rp 350.000	Rp 2.450.000
	TOTAL		Rp 70.746.000

- Instalasi dan Pemasangan

Tabel 4.14 Biaya pemasangan instalasi listrik dan air

Nama Alat	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
Pemasangan instalasi listrik	1	Rp 13.280.000	Rp 13.280.000
Pemasangan instalasi air & pipa	1	Rp 10.572.000	Rp 10.572.000
Pemasangan instalasi telepon	4	Rp 120.000	Rp 480.000
Pemasangan instalasi cctv	2	Rp 245.000	Rp 490.000
pemasangan instalasi komputer dan internet	7	Rp 100.000	Rp 700.000
pemasangan AC dan kipas	8	Rp 70.000	Rp 910.000
TOTAL			Rp 26.432.000,00

- Perijinan dan lain-lain

Tabel 4.15 Perijinan dan lain-lain

No	Nama Alat	Harga Total (Rp)
1	Notaris, NPWP dan PKP	17.750.000,00
2	Badan Hukum dan Perijinan	5.000.000,00
TOTAL		22.750.000,00

4.7.2 Modal Kerja

Modal kerja adalah modal usaha yang dipergunakan untuk membiayai kegiatan bersifat variable atau berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan. Beban biaya pada modal kerja akan membebani langsung kepada hasil produk sesuai dengan kualitas produk. Dana atau biaya yang telah dikeluarkan itu diharapkan akan dapat kembali lagi masuk dalam perusahaan dalam waktu yang tidak terlalu lama agar kelak dapat diputarkan kembali. Uang masuk yang berasal dari penjualan produk tersebut akan segera dikeluarkan lagi untuk membiayai operasi selanjutnya.

Dengan demikian, maka dana atau biaya tersebut akan terus menerus berputar setiap periodenya selama perusahaan tidak mati.

- Bahan Baku

Tabel 4.16 Bahan baku

No	Nama Bahan	Kebutuhan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Benang <i>Cotton</i>	4000000	Kg/Thn	49.168	196.672.000.000,00
2	Cadangan Benang 10%	400000	Kg/Thn	49.168	19.667.200.000,00
3	Packaging Plastik	3	Roll/Thn	35.120	105.360,00
4	Packaging Karton	4.000	Pcs/Thn	7.024	28.096.000,00
TOTAL					216.367.401.360,00

- Biaya Listrik dan Utilitas

Tabel 4.17 Biaya Listrik dan utilitas

No	Kebutuhan	Harga/ Tahun (Rp)
1	Total Biaya Listrik PLN	72.034.644,32
2	Total Biaya Air PDAM	1.643.672,61
TOTAL		73.678.316,93

- Gaji Karyawan

Tabel 4.18 Gaji Karyawan

Jabatan	Jenjang Pendidikan	Jumlah		Gaji	Gaji Total
Pimpinan	S2-S3 Tekstil/Profesional	1	orang	Rp 17.000.000,00	Rp 17.000.000,00
Sekretaris	S1 Ekonomi	1	orang	Rp 12.000.000,00	Rp 12.000.000,00
Departemen Personalia	S1 Industri	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
a. Resepsionis	D3 Semua Jurusan	1	orang	Rp 5.000.000,00	Rp 5.000.000,00
b. Transportasi	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp 4.000.000,00	Rp 8.000.000,00
c. Keamanan	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp 3.500.000,00	Rp 7.000.000,00
d. Cleaning Servis	SMA/SMK sederajat	2	orang	Rp 2.500.000,00	Rp 5.000.000,00
e. Sumber Daya Manusia	S1 Psikologi	2	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 12.000.000,00

Lanjutan Tabel 4.18

Departemen Administrasi dan Keuangan	S1 Akuntansi	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
a. Administrasi	S1 Akuntansi	1	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
b. Keuangan	S1 Akuntansi	1	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
Departemen PPIC	S1 Teknik Industri	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Staff PPIC	S1 Teknik Industri	2	orang	Rp 5.000.000,00	Rp 10.000.000,00
Departemen Produksi	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp 10.000.000,00	Rp 10.000.000,00
Seksi Bahan Baku dan Produk	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
Staff Seksi Bahan Baku dan Produk	D3 Teknik Tekstil	2	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 12.000.000,00
Seksi Perencanaan Desain	S1 Teknik Tekstil/Industri	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Staff Perencanaan desain	S1 Teknik Tekstil/Industri	1	orang	Rp 7.000.000,00	Rp 7.000.000,00

Lanjutan Tabel 4.18

Seksi Produksi	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Staff Seksi Produksi	D3 Teknik Tekstil	2	orang	Rp 8.000.000,00	Rp 16.000.000,00
Seksi Pemeliharaan Peralatan	S1 Teknik Mesin	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Staff Pemeliharaan	D3 Teknik Mesin	1	orang	Rp 7.000.000,00	Rp 7.000.000,00
Seksi Quality Control	S1 Teknik Tekstil	1	orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Staff Quality Control	D3 Teknik Tekstil	1	orang	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
Bagian Pembelian dan penjualan	S1 Ekonomi	1	orang	Rp 8.000.000,00	Rp 8.000.000,00
Staff Pembelian dan penjualan	D3/S1 Ekonomi	2	orang	Rp 5.000.000,00	Rp 10.000.000,00
Medis	S1 Dokter/ Kesehatan Masyarakat	1	Orang	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Total			35		Rp242.000.000,00

Total gaji karyawan/tahun

$$= \text{Rp}242.000.000,00 \times 12 \text{ Bulan/thn}$$

$$= \text{Rp}2,904.000.000,00 \text{ /Tahun}$$

- Biaya Lain-Lain

$$= 1\% \times (\text{Bahan Baku} + \text{Utilitas})$$

$$= 1\% \times (\text{Rp } 216.367.401.360,00 + \text{Rp } 73.678.316,93)$$

$$= 1\% \times \text{Rp } 216.440.938,390,88$$

$$= \text{Rp } \text{Rp}2.164.409.383,91$$

4.7.3 Total Modal Perusahaan

a. Total Modal Tetap

Tabel 4.19 Rekapitulasi Modal Tetap

TOTAL MODAL INVESTASI	Modal
Tanah & Bangunan	Rp 10.907.000.000,00
Mesin Produksi & Lab	Rp 597.040.000,00
Utilitas dan Mesin Pembantu	Rp 105.834.000,00
Pemasangan Mesin dan Utilitas	Rp 26.432.000,00
Transportasi	Rp 1.100.000,00
Inventaris	Rp 70.746.000,00
Perijinan dan lain2	Rp 22.750.000,00
TOTAL	Rp 11.730.902.000,00

b. Total Modal Kerja

Tabel 4.20 Rekapitulasi Total Modal Kerja

Total Modal Kerja		
Bahan Baku	Rp	197.824.041.360,00
Utilitas & Bahan Bakar	Rp	73.537.030,88
Gaji Karyawan	Rp	2.904.000.000,00
Lain-lain	Rp	2.164.409.383,91
Total	Rp	202.780.554.174,79

Sehingga total modal perusahaan

= Total modal tetap + Total modal kerja

= Rp 11.730.902.000,00 + Rp 202.780.554.174,79

= Rp 214.511.456.174,79

4.7.4 Sumber Pembiayaan

Sumber biaya pada pabrik ini diperoleh dari 40% modal sendiri dan 60% kredit bank, dengan suku bunga 12% dari nilai kredit. Biaya administrasi diambil dari total pinjaman bank.

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

Dimana Total pinjaman bank adalah sebagai berikut:

$$= 60\% \times \text{Total Modal Perusahaan}$$

$$= 60\% \times \text{Rp } 214.511.456.174,79$$

$$= \text{Rp}128.653.473.704,87$$

I : Suku bunga (12%)

N : Lama pinjaman 5 tahun

Sehingga uang yang harus dikeluarkan pabrik untuk membayar pinjaman bank setiap periodenya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21 Pembayaran pinjaman bank

Tahun	Awal	Bunga	Akhir	Pembayaran Pokok	Pembayaran Akhir/thn
1	Rp 128.653.473.704,87	Rp 15.438.416.844,58	Rp 144.091.890.549,46	Rp 25.730.694.740,97	Rp 41.169.111.585,56
2	Rp 102.922.778.963,90	Rp 12.350.733.475,67	Rp 115.273.512.439,57	Rp 25.730.694.740,97	Rp 38.081.428.216,64
3	Rp 77.192.084.222,92	Rp 9.263.050.106,75	Rp 86.455.134.329,67	Rp 25.730.694.740,97	Rp 34.993.744.847,73
4	Rp 51.461.389.481,95	Rp 6.175.366.737,83	Rp 57.636.756.219,78	Rp 25.730.694.740,97	Rp 31.906.061.478,81
5	Rp 25.730.694.740,97	Rp 3.087.683.368,92	Rp 28.818.378.109,89	Rp 25.730.694.740,97	Rp 28.818.378.109,89

					Rp
					174.968.724.238,63

4.7.5 Depresiasi

Pabrik kain *Cotton* 100% ini juga mengalami sebuah depresiasi. Depresiasi merupakan biaya yang timbul karena usia mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung yang menurunkan nilai investasi perusahaan. Nilai depresiasi dihitung berdasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset yang berlangsung secara linier.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai depresiasi adalah:

$$\text{Depresiasi} = \frac{P-S}{N}$$

Dimana

P = Nilai awal dari asset

S = Nilai akhir dari asset

N = umur

Besarnya pengaruh nilai penyusutan ditentukan berdasarkan umur barang sejak dibeli hingga lama pemakaian.

Tabel 4.22 Rincian biaya depresiasi

Aset	P	S	N	D	% (Sisa Nilai)
Bangunan	Rp2.892.500.000	Rp578.500.000	50	Rp 46.280.000	20%
Mesin Produksi	Rp 597.040.000	Rp 59.704.000	10	Rp 53.733.600	10%
Utilitas	Rp 73.537.031	Rp 7.353.703	10	Rp 6.618.333	10%
Instalasi	Rp 26.432.000	Rp 2.643.200	10	Rp 2.378.880	10%
Transportasi	Rp 1.100.000	Rp 110.000	10	Rp 99.000	10%
Inventaris	Rp 70.746.000	Rp 7.074.600	10	Rp 6.367.140	10%
TOTAL				Rp115.476.953	

4.7.6 Biaya Pemeliharaan

Biaya Pemeliharaan dalam 1 tahun adalah 2 % dinilai dari asset perusahaan.

Tabel 4.23 Biaya Pemeliharaan

Aset	Nilai	%	Biaya Pemeliharaan
Bangunan	Rp 2.892.500.000	2%	Rp 57.850.000
Mesin Produksi	Rp 597.040.000	2%	Rp 11.940.800
Utilitas	Rp 73.537.031	2%	Rp 1.470.741
Instalasi	Rp 26.082.000	2%	Rp 521.640

Lanjutan Tabel 4.23

Transportasi	Rp 1.100.000	2%	Rp 22.000
Inventaris	Rp 70.746.000	2%	Rp 1.414.920
TOTAL			Rp 73.220.101

4.7.7 Biaya Asuransi

Besarnya premi asuransi yang dibayarkan pertahun adalah sebagai berikut:

Tabel 4.24 Biaya asuransi

Jenis yg Diasuransikan	Nilai	% Premi Asuransi	Harga Premi
Bangunan	Rp 2.892.500.000	1%	Rp 28.925.000
Mesin Produksi	Rp 597.040.000	1%	Rp 5.970.400
Utilitas	Rp 73.537.031	1%	Rp 735.370
Transportasi	Rp 1.100.000	1%	Rp 11.000
Karyawan	Rp 3.060.000.000	5%	Rp 153.000.000
TOTAL			Rp 188.641.770

4.7.8 Biaya Komunikasi dan Internet

Asumsi biaya telepon/bulan : Rp 100.000,00

Asumsi biaya internet/bulan : Rp 250.000,00

= Rp 350.000,00 per bulan x 12 bulan

= Rp 4.200.000,00 per tahun

4.7.9 Pajak dan Retribusi

Pajak dan Retribusi perusahaan untuk pemerintah atau pungutan Daerah adalah sebagai berikut:

NJOP (Nilai jual Objek Pajak) merupakan harga tanah dan bangunan perusahaan, dengan nilai = Rp10.907.000.000

$$\text{NJKP (Nilai Jual Kena Pajak)} = 20\% \times \text{Rp10.907.000.000}$$

$$= \text{Rp2.181.400.000}$$

$$\text{Maka PBB (Pajak Bumi Bangunan)} = 0,5\% \times \text{NJKP}$$

$$= 0,5\% \times \text{Rp2.181.400.000}$$

$$= \text{Rp10.907.000 ,0}$$

4.7.10 Biaya Promosi ,Zakat dan Pengiriman Produk

- Asumsi biaya promosi pertahun sebesar Rp 20.000.000,0
- Zakat

Berdasarkan anjuran agama Islam dianjurkan berzakat sebesar 2,5% dari pendapatan bersih. Sehingga besarnya biaya zakat per tahun adalah sebesar :

$$= \text{Pendapatan Bersih} \times \% \text{ Zakat}$$

$$= \text{Rp 4.749.124.822} \times 2,5\% = \text{Rp 115.832.312,74}$$

- Biaya Pengiriman Produk

Berdasarkan perhitungan, dengan biaya pengiriman (Batang – Jakarta & sekitarnya) adalah Rp 1.000,00/Kg. Sehingga besarnya biaya pengiriman per tahun adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Berat Produk} \times \text{Biaya Pengiriman} \\
 &= 4.000.000 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.000,00/\text{Kg} \\
 &= \text{Rp } 4.000.000.000/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

4.7.11 Kesejahteraan Karyawan

Kesejahteraan karyawan pada perusahaan ini terdiri dari seragam, uang makan dan tunjangan hari raya.

- Biaya Seragam karyawan

Setiap karyawan akan mendapatkan baju atasan kerja sebanyak 1 set dalam setiap tahun, dengan rincian sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah karyawan} \times \text{harga satuan} \\
 &= 35 \text{ orang} \times \text{Rp } 65.000,00 \\
 &= \text{Rp } 2.275.000,00
 \end{aligned}$$

- Uang makan

$$\begin{aligned}
 &= \text{harga per porsi} \times \text{jumlah karyawan} \times \text{hari kerja} \\
 &= \text{Rp } 7.000,00 \times 35 \text{ orang} \times 300 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } \text{Rp}73.500.000
 \end{aligned}$$

Tunjangan Hari raya = 1 bulan gaji = Rp 242.000.000

Sehingga, Total biaya kesejahteraan karyawan adalah

= Rp 2.275.000 ,00 + Rp Rp73.500.000,00 + Rp242.000.000 ,00

= Rp317.775.000

4.7.12 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi berfungsi untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan atau tidak dan layak atau tidak layak jika didirikan. Suatu pabrik layak didirikan jika telah memenuhi beberapa syarat antara lain keamanan terjamin dan dapat mendatangkan keuntungan. Investasi pabrik merupakan dana atau modal yang dibutuhkan untuk membangun sebuah pabrik yang siap beroperasi termasuk untuk *start up* dan modal kerja. Suatu pabrik yang didirikan tidak hanya berorientasi pada perolehan profit, tapi juga berorientasi pada pengembalian modal yang dapat diketahui dengan melakukan uji kelayakan ekonomi pabrik.

Analisa kelayakan ekonomi yang diambil dalam menentukan keuntungan investasi pabrik ini adalah sebagai berikut :

1. Harga Jual Produk
2. Keuntungan (*Profitability*)
3. Lama Waktu Pengembalian
 - a. Lama Pengangsuran

- b. *Pay Out Time*
- 4. Laju Pengembalian Biaya
 - a. *Return of Investment (ROI)*
 - b. *Return of Equity (ROE)*
- 5. Break Even Point (BEP)
- 6. Neraca *Provit//Lost*
- 7. Neraca *Cash Flow*

Sebelum dilakukan analisa terhadap keempat hal diatas, maka perlu dilakukan perhitungan terhadap beberapa hal sebagai berikut :

a. *Fixed Cost (FC)*

Fixed cost atau biaya tetap adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan tetap untuk memproduksi produk tertentu.

Tabel 4.25 Biaya tetap

Fixed Cost (FC)	Jumlah
Depresiasi	Rp 115.476.953
Biaya Pemeliharaan	Rp 73.220.101
Biaya Asuransi	Rp 180.841.770
Biaya Komunikasi & Internet	Rp 4.200.000
Kesejahteraan Karyawan	Rp 317.775.000
Pajak	Rp 10.907.000
Zakat	Rp 115.832.312,74
Promosi	Rp 20.000.000
Gaji Karyawan	Rp 2.904.000.000
TOTAL	Rp 3.742.253.136

b. Variable Cost (VC)

Variable Cost atau biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya mempunyai kecenderungan berubah sesuai dengan besarnya produksi dan segala aktifitas perusahaan. Variabel Cost terdiri dari :

Tabel 4.26 Biaya tidak tetap

Variable Cost (VC)	Jumlah
Bahan Baku	Rp 197.824.041.360
Utilias	Rp 73.537.031
Biaya Pengiriman Produk	Rp 4.400.000.000
Biaya Lain-Lain	Rp 46.875.963
TOTAL	Rp 202.344.454.354

keuntungan :

- Total Biaya Produksi

$$= \text{Fixed Cost (FC)} + \text{Variable Cost (VC)}$$

$$= \text{Rp } 3.742.253.136 + \text{Rp } 202.344.454.354$$

$$= \text{Rp } 206.086.707.490$$

- Harga Penjualan Produk

$$= \text{Harga kain/kg} \times \text{Produksi/tahun}$$

$$= \text{Rp } 52.680/\text{kg} \times 4.000.000 \text{ kg}$$

$$= \text{Rp} 210.720.000.000$$

- Keuntungan Bersih

$$= \text{Harga penjualan produk} - \text{Total biaya produksi}$$

$$= \text{Rp} 210.720.000.000 - \text{Rp } 205.970.875.178$$

$$= \text{Rp} 4.749.124.822$$

4.7.13 Analisa Kelayakan

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

Sales Annual

$$= \text{Kapasitas produksi/tahun} \times \text{harga jual}$$

$$= \text{Rp} 52.680 / \text{kg} \times 4.000.000 \text{ kg}$$

$$= \text{Rp} 210.720.000.000$$

Regulated Annual

Regulated annual adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin per tahun. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada tabel 4.27 biaya *ragulated annual* dibawah ini:

Tabel 4.27 Biaya *ragulated annual*

No	Keterangan	Jumlah
1	Promosi	Rp 20.000.000
2	Gaji Karyawan	Rp 2.904.000.000
3	Kesejahteraan	Rp 317.775.000
4	Pemeliharaan	Rp 73.220.101
	Total	Rp 3.314.995.101

Shut Down Point (SDP)

Shut Down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya disebabkan karena biaya operasional pabrik yang terlalu besar.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ SDP} &= \frac{0,3 \times \text{Regulate Annual}}{\text{Sales Annual} - \text{Variable Annual} - (0,7 \times \text{Regulate Annual})} \times 100\% \\
 &= \frac{0,3 \times 3,314,995,101}{210,720,000,000 - 202,344,454,354 - (0,7 \times 3,314,995,101)} \times 100\% \\
 &= 16.42 \%
 \end{aligned}$$

Kapasitas Produksi pada saat SDP

$$= 16.42 \% \times 4.000.000 \text{ kg/tahun}$$

$$= 656.971 \text{ Kg/tahun}$$

Penjualan Pada SDP

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

$$= 656.971 \text{ m/tahun} \times \text{Rp}52.680$$

$$= \text{Rp}34.609.253.808$$

Return of Investment (ROI)

Return On Investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengambilan modal tetap terhadap investasi keseluruhan perusahaan.

$$\begin{aligned} \% \text{ ROI} &= \frac{\text{Keuntungan Bersih per Tahun}}{\text{Modal Investasi}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp}4.749.124.822}{\text{Rp}11.641.902.000} \times 100\% \\ &= 40.79 \% \end{aligned}$$

Return of Equity (ROE)

Return On Equity (ROE) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengambilan modal tetap terhadap biaya pribadi.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ ROE} &= \frac{\text{Keuntungan Bersih per Tahun}}{\text{Modal Pribadi}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Rp}4.749.124.822}{\text{Rp}85.768.982.470} \times 100\% \\
 &= 5.6 \%
 \end{aligned}$$

Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

Umur pabrik	= 7 tahun
Salvage value	= depresiasi
	= Rp115.476.953
Cash flow	= Keuntungan bersih+ depresiasi + asuransi
	= Rp5.045.443.545
Working capital	= Rp202.780.554.175
FCI	= Rp11.730.902.000

Discounted Cash Flow adalah perbandingan besarnya presentase keuntungan yang diperoleh terhadap capital investment dibanding dengan tingkat bunga yang berlaku di bank. Nilai dari DCF harus lebih dari 1,5% bunga bank atau DCF bernilai minimum 14,625%. Pada perhitungan ini diperoleh nilai DCF sebesar 18,4%.

Pay Out Time (POT)

Merupakan 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.

$$\begin{aligned}
 \text{POT} &= \frac{\text{Modal Investasi}}{\text{Keuntungan Bersih}} \\
 &= \frac{11.641.902,000}{4.749.124,822} \\
 &= 2.5 \text{ Tahun}
 \end{aligned}$$

Break Event Point

Break Event Point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Analisis *Break Event Point* dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan tidak untung dan tidak rugi.

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Produksi saat BEP} &= \frac{\text{Fixed Cost}}{\text{Harga jual/kg} - \text{Biaya tidak tetap/m}} \\
 &= \frac{3.626.420.824}{52.680 - 50.586} \\
 &= 1.731.909 \text{ kg/tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ BEP} &= \frac{\text{Jumlah produksi saat BEP}}{\text{Produksi per Tahun}} \times 100\% \\
 &= \frac{1.731.909}{4.000.000} \times 100\%
 \end{aligned}$$

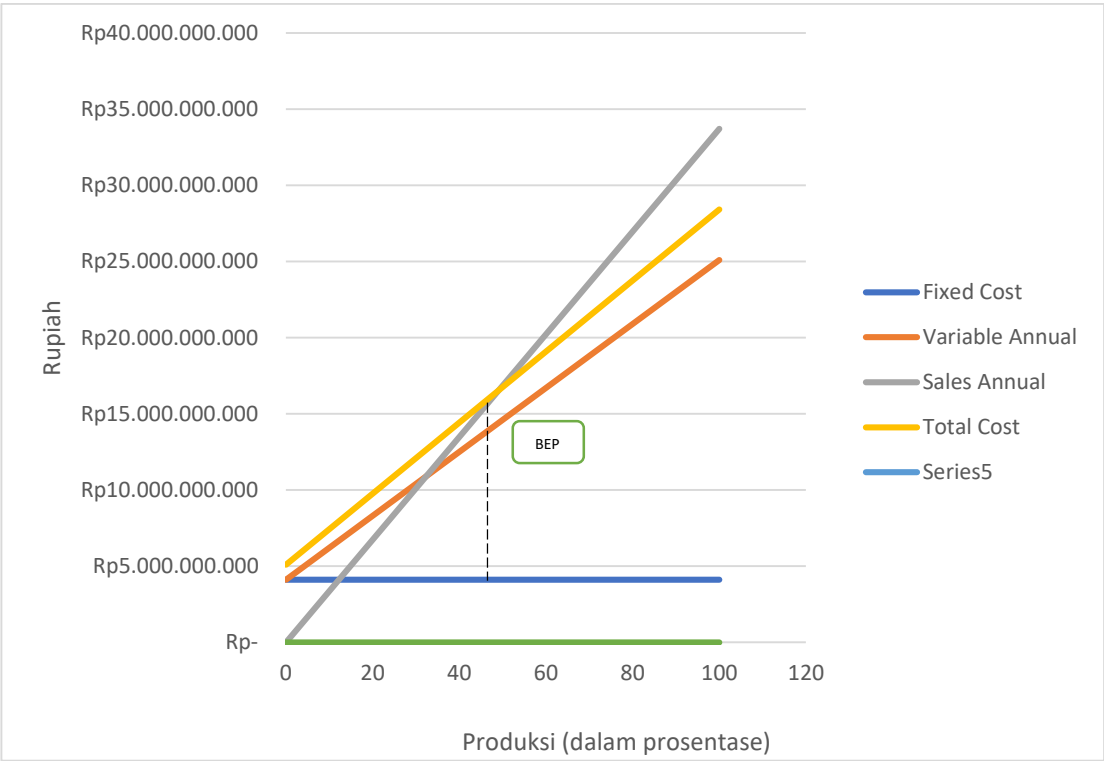
$$= 43,2 \%$$

Harga Jual saat BEP

$$= \text{Jumlah Produksi saat BEP} \times \text{Harga Jual}$$

$$= 1.731.909 \text{ kg /tahun} \times 52.680$$

$$= \text{Rp}91.236.968.702$$



Gambar 4. 5 Grafik BEP

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari sekian lama kami mengerjakan pra rancangan pabrik ini, maka dapat kami simpulkan bahwa pabrik pembuatan kain rajut 100% ini layak didirikan dan bisa mendapat keuntungan. Pra rancangan ini berproduksi untuk kapasitas 4.000.000 Kg/tahun. Untuk mencapai produksi yang optimum, maka dilakukan dengan jalan efisiensi dan efektifitas mesin maupun karyawan.

Dari perhitungan analisa ekonominya diperoleh:

- a. Harga jual/Kg : 3,75\$ atau setara dengan Rp52.680
- b. ROI : 40,79%
- c. BEP : Rp1.731.909
- d. Presentase BEP : 43,29%
- e. POT : 2,5 Tahun
- f. Modal Investasi : Rp11.641.902.000

Setelah kami pertimbangkan dari berbagai faktor terutama dalam kemudahan dalam mendapatkan bahan baku, karyawan, iklim, dan kemudahan dalam pasar.

Setelah melakukan analisis ekonominya, maka pendirian pabrik kain rajut

tersebut layak untuk didirikan di jalan raya limpung-banyuputih, Limpung, Kabupaten Batang, Provinsi JawaTengah.

5.2 Saran

- Keefektifan mesin dan SDM harus selalu dijaga agar target produksi dapat tercapai.
- Menjaga kebersihan bahan baku agar produk yang dihasilkan maksimal.
- Mengutamakan keselamatan kerja, karena bahan baku mudah terbakar.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofjan., *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia., Jakarta, 2004.

Zain, Amir, dkk, *Teknologi Perajutan*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung ,1975

Noerati, dkk., *Bahan Ajar Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG) Teknologi Tekstil*, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung, 2013.

Poerba, Hartono., *Utilitas Bangunan*, Djambatan, Jakarta, 1995

Mardiyanto, U. (2011). *Mengidentifikasi Serat Tekstil*. Karanganyar.

Sugiarto. 1978. *Teknologi Tekstil*. Bandung; Pradnya Parawita

Badan Pusat Statistik. (2017, 08 17). Bps. Diambil kembali dari BPS:

<https://www.bps.go.id/subject/8/ekspor-impor.html#subjekViewTab6>

Ali Baba (2018.4.19) Ali Baba. Data Mesin diambil dari Ali Baba :

[Circular Knitting Machines - Buy Circular Knitting Machine, Interlock Knitting Machine, Double Jersey Machine Product on Alibaba.com.htm](#)

Miller and William E. Shin, “ *Principle of Knitting* “, Vol I dan II.

KOMPAS. (2017, 08 17). Kompas. Diambil kembali dari Kompas:

<https://ekonomi.kompas.com/read/2017/09/17/170737626/tahun-2019-ekspor-produk-tekstil-indonesia-diprediksi-meningkat>.

Tanggoro, Dwi., *Utilitas Bangunan* , UI Press, Jakarta, 1999.

Widayat, dkk., *Serat-serat Tekstil*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1975.

Noerati,dkk., *Bahan Ajar Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG)*

Teknologi Tekstil, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung,2013.