No: TA/TK/2016/07

PRA RANCANGAN PABRIK TENUN KAIN IHRAM DENGAN BAHAN BAKU COTTON 100% KAPASITAS PRODUKSI 270.580 Pcs/TAHUN

PERANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Konsentrasi Teknik Tekstil



Oleh

Nama	**: FARKHAN**	**Nama**	**: JEPRI**
N0. Mahasiswa	**: 12521184**	**No. Mahasiswa**	**: 12521100**

KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL

PERANCANGAN PABRIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	**: FARKHAN**	**Nama**	**: JEPRI**
N0. Mahasiswa	**: 12521184**	**No. Mahasiswa**	**: 12521100**

Yogyakarta, 07 Juni 2016

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.

FARKHAN **JEPRI**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PRA RANCANGAN PABRIK TENUN KAIN IHRAM DENGAN BAHAN BAKU COTTON 100% KAPASITAS PRODUKSI 270.580 Pcs/TAHUN

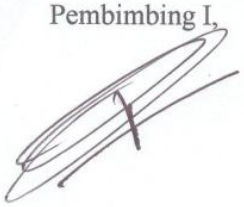
PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama	: FARKHAN	Nama	: JEPRI
No. Mahasiswa	: 12521184	No. Mahasiswa	: 12521100

Yogyakarta, 07 Juni 2016

Pembimbing I,



(Ir. Suparman, MT)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PRA RANCANGAN PABRIK KAIN IHRAM DENGAN BAHAN BAKU COTTON 100% KAPASITAS PRODUKSI 270.580 Pcs/TAHUN

PERANCANGAN PABRIK

Oleh:

Nama : JEPRI

NIM : 12521100

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat

untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Konsentrasi Teknik Tekstil

Program Studi Teknik Kimia Falkultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 September 2016

Tim Penguji,

Ir. Suparman, MT

Ketua

Ir. Tuasikal M Amin, Msn

Anggota I

Ir. Sukirman, MM

Anggota II

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Dra. Ratna RM, MSIE., Ph.D.

Kata Pengantar

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah *Jalla Jallalu,* atas segala karunia dan hidayahNya kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Pabrik ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah atas Nabi Muhammad *Sholallahu ‘alaihi wasalam,* keluarga, sahabat dan umatnya hingga hari akhir kelak.

Pada kesempatan ini kami hanya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang berperan secara langsung maupun tidak langsung atas terselesaikanya tugas ini, semoga Allah *Subhanahu wa ta‘ala* membalas dengan yang lebih besar lagi di dunia terlebih di akhirat nanti. Adapun kepada:

1. Kedua orang tua kami, hanya satu ucapan dari kami “SURGA MENANTI KALIAN, *insya Allah*”. Semoga Allah *Subhanahu wa ta‘ala* selalu membimbing, meridhoi dan menjaga kalian wahai manusia mulia.
2. Dosen pembimbing pak Ir. Suparman, MT, terimakasih atas ilmu yang telah bapak berikan, semoga Allah *Subhanahu wa ta‘ala* memberkahi ilmu dan keluarga bapak.
3. Semua dosen jurusan teknik tekstil maupun teknik kimia, terimakasih atas didikan dan ilmunya, semoga Allah *Subhanahu wa ta‘ala* selalu memuliakan kalian semua.
4. Teman-teman teknik tekstil-kimia angkatan 2012, mohon maaf atas segala tingkah laku secara langsung maupun tidak langsung ada yang membuat kalian semua merasa tersinggung. Pesan saya, tetaplah belajar dan perbaiki diri kalian masing-masing karena hidup tidak hanya di dunia ini saja.

Pelajari agama kalian dengan benar jangan hanya sekedar *taklid* buta terhadap praktik ibadah kalian, pelajari ilmu muamalah sebelum kalian mencari kerja agar harta kalian tidak mengandung *subhat* apalagi haram, pelahari fiqh nikah sebelum kalian berkeluarga, pelajari ilmu *parenting* sebelum kalian mempunyai anak, karena didepan kita ini adalah abad kebangkitan islam sesuai dengan nubuat rosulullah, *insya Allah.*

Akhirnya, kami hanya mengharap kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* supaya ilmu yang sedikit kami ketahui ini akan membimbing kami menuju surga tertinggi bersama para nabi, sebuah kehidupan yang kekal abadi. Aamiin…

Yogyakarta, Juni 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ii

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR GAMBAR xx

DAFTAR LAMPIRAN xxii

ABSTRAK xxiii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tinjauan Pustaka 7

1.2.1 Kain Ihram 7

1.2.2 Anyaman Khusus 8

1.2.3 Serat Kapas 10

BAB II PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk 15

2.2 Spesifikasi Bahan 17

2.3 Pengendalian Kualitas 20

2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku 20

2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses 23

2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk 24

BAB III PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses 25

3.1.1 Proses Persiapan Pertenunan 26

3.1.1.1 Proses Penghanian 27

3.1.1.2 Proses Penganjian 29

3.1.1.2.1 Bahan Penganjian 31

3.1.1.3 Proses Pencucukan dan Penyambungan 32

3.1.1.4 Proses Pemaletan 33

3.1.2 Proses Pertenunan 34

3.1.2.1 Pembukaan Mulut Lusi 35

3.1.2.2 Penyisipan Benang Pakan 36

3.1.2.3 Pengetekan Benang Pakan 38

3.1.2.4 Pembentukan Bulu 39

3.1.3 Pemeriksaan 40

3.1.4 Penghilangan Kanji 40

3.1.5 Pengelantangan 42

3.1.6 Pemotongan 43

3.1.7 Pengepakan 43

3.2 Spesifikasi Mesin Produksi 43

3.2.1 Mesin Warping 43

3.2.2 Mesin Sizing 44

3.2.3 Mesin Reaching 45

3.2.4 Mesin Tying 45

3.2.5 Mesin Pirn Winding 45

3.2.6 Mesin Weaving 45

3.2.7 Mesin Inspect 46

3.2.8 Mesin Desizing 46

3.2.9 Mesin Bleaching 47

3.3 Perancangan Produksi 47

3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku 47

3.3.1.1 Kebutuhan Benang Lusi Dasar 48

3.3.1.2 Kebutuhan Benang Lusi Bulu 49

3.3.1.3 Kebutuhan Benang Pakan 53

3.3.1.4 Kebutuhan Bahan untuk Proses Sizing 55

3.3.1.5 Kebutuhan Bahan untuk Proses Desizing 56

3.3.1.6 Kebutuhan Bahan untuk Proses Bleaching 57

3.4 Analisis Kebutuhan Mesin 57

3.4.1 Kebutuhan Mesin Weaving 57

3.4.2 Kebutuhan Mesin Warping 59

3.4.3 Kebutuhan Mesin Sizing 60

3.4.4 Kebutuhan Mesin Reaching 61

3.4.5 Kebutuhan Mesin Tying 62

3.4.6 Kebutuhan Mesin Pirn Winding 62

3.4.7 Kebutuhan Mesin Inspect 63

3.4.8 Kebutuhan Mesin Desizing 64

3.4.9 Kebutuhan Mesin Bleaching 64

BAB IV PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik 66

4.2 Tata Letak Pabrik 67

4.3 Tata Letak Mesin 72

4.4 Perencanaan Utilitas 74

4.4.1 Air 74

4.4.1.1 Kebutuhan Air Produksi 75

4.4.1.2 Kebutuhan Air Sanitasi dan Konsumsi 75

4.4.1.3 Air Kebutuhan Saran Fisik 77

44.4.1.4 Air untuk Hydrant 78

4.5 Sarana Penunjang Produksi 80

4.5.1 Waste Blower 80

4.5.2 Kereta Dorong 81

4.5.3 Forklift 81

4.5.4 Hydrant 82

4.5.5 Truk Barang 83

4.6 Sarana Penunjang non Produksi 83

4.6.1 Sarana Komunikasi 83

4.6.2 Air Conditioner (AC) 83

4.6.3 Kipas Angin (Fan) 85

4.6.4 Laptop 86

4.6.5 Peralatan Pengolahan Limbah 87

4.6.5.1 Pompa 87

4.6.5.2 Mixer 88

4.6.6 Unit Pembangkit Listrik 89

4.6.6.1 Kebutuhan Listrik untuk Mesin Produksi per Tahun 90

4.6.6.1.1 Kebutuhan listrik untuk mesin warping 90

4.6.6.1.2 Kebutuhan listrik untuk mesin sizing 90

4.6.6.1.3 Kebutuhan listrik untuk mesin reaching 90

4.6.6.1.4 Kebutuhan listrik untuk mesin tying 90

4.6.6.1.5 Kebutuhan listrik untuk mesin pirn winding 91

4.6.6.1.6 Kebutuhan listrik untuk mesin weaving 91

4.6.6.1.7 Kebutuhan listrik untuk mesin inspecting 91

4.6.6.1.8 Kebutuhan listrik untuk mesin desizing 91

4.6.6.1.9 Kebutuhan listrik untuk mesin bleaching 91

4.6.6.2 Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi per Tahun .. 92

4.6.6.2.1 Kebutuhan listrik untuk Pompa air 92

4.6.6.2.2 Kebutuhan listrik untuk Waste blower permanen 93

4.6.6.2.3 Kebutuhan listrik untuk Waste blower berjalan 93

4.6.6.2.4 Kebutuhan listrik untuk AC (Air Conditioner) 93

4.6.6.2.5 Kebutuhan listrik untuk Kipas Angin (Fan) 93

4.6.6.2.6 Kebutuhan listrik untuk Laptop 93

4.6.6.2.7 Kebutuhan listrik untuk Pompa Pengolahan Limbah 94

4.6.6.2.8 Kebutuhan listrik untuk Mixer 94

4.6.6.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Area Produksi

per Tahun 95

4.6.6.3.1 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan Produksi 95

4.6.6.3.2 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan non

Produksi 99

4.6.6.3.3 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan Lingkungan Pabrik 104

4.6.6.3.4 Generator Cadangan 109

4.6.6.3.5 Kebutuhan Solar untuk Transportasi Kendaraan 111

4.6.7 Unit Pengolahan Limbah 112

4.7 Organisasi Perusahaan 113

4.7.1 Bentuk Perusahaan 113

4.7.2 Struktur Organisasi 115

4.7.3 Rekruitmen Karyawan 122

4.7.4 Riset dan Pengembangan Perusahaan 124

4.7.5 Sistem Kepegawaian 125

4.7.5.1 Status Karyawan dan Sistem Upah 125

4.7.5.2 Jam Kerja Karyawan 126

4.7.5.3 Kesejahteraan Karyawan 128

4.7.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) 130

4.7.6.1 Faktor yang berpengaruh pada K3 130

4.7.6.2 Bahaya terhadap kesehatan 130

4.7.6.3 Bahaya terhadap keselamatan 131

4.7.6.4 Hal-hal yang menimbulkan kecelakaan 131

4.7.6.5 Pendekatan meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja 131

4.7.6.6 Kewajiban dan hak pekerja 133

4.8 Evaluasi Ekonomi 133

4.8.1 Modal Investasi 133

4.8.2 Modal Kerja per Tahun 137

4.8.2.1 Biaya Tetap (Fixed Cost) 138

4.8.2.2 Biaya Tidak Tetap (Variable Cost) 144

4.8.2.2.1 Bahan Baku 144

4.8.2.2.2 Bahan Pembantu 146

4.8.2.2.3 Utilitas 147

4.8.3 Sumber Pembiayaan 148

4.8.4 Penentuan Harga Jual 150

4.8.5 Analisa Keuntungan 152

4.8.6 Analisa Kelayakan 152

4.8.6.1 Break Even Point (BEP) 153

4.8.6.2 Shut Down Point (SDP) 154

4.8.6.3 Return On Investment (ROI) 155

4.8.6.4 Pay Out Time (POT) 155

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 157

DAFTAR PUSTAKA 159

LAMPIRAN 161

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 3

Tabel 1.2 5

Tabel 1.3 6

Tabel 1.4 14

Tabel 3.1 55

Tabel 3.2 65

Tabel 4.1 71

Tabel 4.2 75

Tabel 4.3 79

Tabel 4.4 82

Tabel 4.5 87

Tabel 4.6 92

Tabel 4.7 94

Tabel 4.8 96

Tabel 4.9 99

Tabel 4.10 100

Tabel 4.11 103

Tabel 4.12 104

Tabel 4.13 107

Tabel 4.14 108

Tabel 4.15 112

Tabel 4.16 123

Tabel 4.17 128

Tabel 4.18 132

Tabel 4.19 133

Tabel 4.20 134

Tabel 4.21 135

Tabel 4.22 135

Tabel 4.23 136

Tabel 4.24 137

Tabel 4.25 138

Tabel 4.26 139

Tabel 4.27 140

Tabel 4.28 141

Tabel 4.29 143

Tabel 4.30 145

Tabel 4.31 145

Tabel 4.32 146

Tabel 4.33 147

Tabel 4.34 147

Tabel 4.35 150

Tabel 4.36 150

Tabel 4.37 153

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 9

Gambar 1.2 10

Gambar 1.3 13

Gambar 1.4 13

Gambar 2.1 16

Gambar 3.1 26

Gambar 3.2 27

Gambar 3.3 31

Gambar 3.4 33

Gambar 3.5 34

Gambar 3.6 35

Gambar 3.7 36

Gambar 3.8 37

Gambar 3.9 39

Gambar 3.10 50

Gambar 4.1 67

Gambar 4.2 70

Gambar 4.3 73

Gambar 4.4 156

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 161

ABSTRAK

Kain ihram merupakan satu-satunya produk industri tekstil yang menjadi syarat sah suatu ibadah dalam agama islam. Dengan jumlah penduduk muslim terbesar di dunia, Indonesia merupakan pasar yang potensial untuk pendirian pabrik kain ihram.

Dengan mengambil 20% dari prediksi kebutuhan kain ihram tahun 2017, pra rancangan pabrik ini menargetkan produksi 270.580 pcs/tahun. Ukuran kain ihram per potong 230 cm x 120 cm dan menggunakan bahan baku benang Ne_1 16 sebanyak 557 bale dan Ne_1 12 sebanyak 177 bale yang terbuat dari 100% cotton.

Pendirian pabrik berada di desa cabean kunti, kecamatan cepogo, kabupaten boyolali, jawa tengah dengan luas tanah 7.000 m^2.

Berdasarkan perhitungan ekonomi, diketahui modal yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik adalah Rp. 27.215.465.644, dengan perincian modal investasi sebesar Rp. 14.162.927.750, dan modal kerja sebesar Rp. 13.052.537.894. Harga jual kain ihram per potong sebesar Rp. 74.288.

Break Even Point (BEP) % = 48,07 %, Shut Down Point (SDP) = 18.16 %, Return On Investment (ROI) = 23,3 %, Pay Out Time (POT) = 4,2 tahun. Berdasarkan data analisis ekonomi, maka pabrik layak didirikan.

Kata kunci: kain ihram, muslim, tekstil

ABSTRACT

The ihram cloth is only one by textile product that obligatory devotion in islam. With biggest muslim population in world, Indonesia is potential market to standing ihram cloth manufacture.

Take 20% from prediction requirement in 2017, this manufacture pre plan targeted 270.580 pcs/year of production. Size per piece is 230 cm x 120 cm and using yarns material Ne_1 16 as much as 557 bale and Ne_1 12 as much as 177 bale that made of 100% cotton.

Factory building be in cabean kunti village, cepogo sub district, boyolali regency, central java province with landmass 7.000 m^2.

According to economic calculation, total capital that needed to standing factory is Rp. 27.215.465.644, with details are capital investment Rp. 14.162.927.750 and working capital Rp. 13.052.537.894. Ihram price Rp. 74.288 per piece.

Break Even Point (BEP) % = 48,07 %, Shut Down Point (SDP) = 18.16 %, Return On Investment (ROI) = 23,3 %, Pay Out Time (POT) = 4,2 years. According on data of economic analysis, the plant suitable to stand.

Key words: ihram cloth, muslim, textile

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Industri tekstil merupakan industri pertama yang pernah ada di muka bumi.Sejarah industri pertekstilan Indonesia dimulai dari sub-sektor pertenunan (weaving) dan perajutan (knitting) dengan menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) yang menghasilkan produk berupa tekstil tradisional seperti sarung, kain panjang, lurik, stagen (sabuk), dan selendang. Penggunaan ATBM mulai tergeser oleh Alat Tenun Mesin (ATM) yang pertama kali digunakan pada tahun 1939 di Majalaya, Jawa Barat. Dan sejak saat itu industri tekstil Indonesia mulai memasuki era teknologi dengan menggunakan ATM [1].

Hingga tahun 2011, jumlah perusahaan tekstil sebanyak 2.251 unit dan merupakan tulang punggung perekonomian negara karena menyumbang devisa ekspor untuk kas negara dengan rata-rata sekitar USD 5 miliar per tahun dan menyerap tenaga kerja langsung sebanyak 1.474.960 [2].

Dalam perkembanganya, produk tekstil bukanhanya dikenal untuk pakaian saja, akan tetapi berkembang lebih luas dan meliputi berbagai bidang seperti, industri penerbangan, pertanian, bangunan, proyek infrastruktur, medis, otomotif, ekologi, olahraga, keamanan serta kebutuhan sehari-hari.Akan tetapi yang lebih

dari itu semua, produk tekstil bahkan menjadi syarat sah atau tidaknya suatu ritual ibadah.Kain ihram misalnya,dalam pelaksanaanhaji maupun umrahmerupakan rukun yang harus dilaksanakan sehingga pelaksanaan ibadah haji maupun umrah tidak dianggap sah apabila tidak memakai pakaian ihram.

Indonesia dengan jumlah penduduk muslim sebanyak 207,2juta jiwa [3] merupakanpasar besar bagiindustri tekstil yang memproduksi kainkhusus jamaah haji dan umrah ini.Data statistik mencatat bahwa kebutuhan kain ihram di Indonesia setiap tahun mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan oleh karena semakin tingginya jumlah umat islam di Indonesia yang ingin melakukan ibadah haji maupun umrah.Dari tahun 1994 hingga tahun 2014 saja keseluruhan jumlah jamaah haji Indonesia sebanyak 3.648.599 jamaah [4].

Sedangkan jumlah jamaah umrah setiap tahunya juga terus mengalami kenaikan secara signifikan. Menteri Agama Lukman Hakim Saifudin menjelaskan, sebab meledaknya jumlah jamaah umrah setiap tahunya tidak lepas dari semakin panjangnya antrean haji. Bahkan di sejumlah tempat di Sulawesi, panjang antrian haji mencapai 35 tahun hingga 37 tahun [5]. Berikut ini data statistik jumlah jamaah umrah dari tahun 2011-2015 yang diambil dari beberapa sumber.

Tabel 1.1 Jumlah jamaah umrah per tahun

Tahun	Jumlah Jamaah Umrah
2011	295.000
2012	500.000
2013	800.000
2014	800.000
2015	800.000

(sumber: diolah dari beberapa sumber berita)

Dari data tabel 1.1 diatas dengan menggunakan pendekatan metode trend linier, jumlah jamaah umrah pada beberapa tahun yang akan datang dapat diprediksi.Dari hasil prediksi jumlah jamaah umrah dan kuota jamaah haji yang telah ditentukan, maka dengan data tersebut dapat dijadikan patokan dalam menentukan kapasitas produksidalam tugas pra rancangan ini.

Rencana produksi yang akan dipakai adalah 20% dari total kebutuhan kain ihram pada tahun 2017, yang dimana rencana pra rancangan ini akan diimplementasikan. Untuk mengetahui kebutuhan kain ihrampada tahun 2017, terlebih dahulu harus diketahui jumlah jamaah haji dan umrah. Pada tahun 2017 kuota jamaah haji Indonesia telah ditentukan sebanyak 211.000 [6].Karena pada

prarancangan pabrik kain ihram ini khusus untuk jamaah laki-laki saja,sedangkan jumlah jamaah haji laki-laki adalah 45% dari total jamaah haji, maka jumlah jamaah haji yang membutuhkan kain ihram berjumlah:

= 45% x 211.000

= 94.950 Jamaah

Jika setiap jamaah membutuhkan dua pcs kain ihram (atas dan bawah), maka kebutuhan kain ihram untuk jamaah haji tahun 2017 adalah sebanyak 189.900 Pcs.

Sedangkan jumlah jamaah umrah pada tahun 2017 dapat diprediksi dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$Y = A+BX$$

$$A = \frac{\sum Y}{n} \text{ dan } B = \frac{\sum (X.Y)}{\sum X^2}$$

Dimana:

A : Rata-rata permintaan masa lalu

B : Koofesien yang menunjukkan perubahan setiap tahun

Y : Nilai data hasil ramalan jumlah jamaah haji per tahun

X : Waktu tertentu yang telah diubah dalam bentuk kode

n : Jumlah data runtut waktu

Dengan menggunakan rumus diatas, maka prediksi jumlah jamaah umrah pada tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 1.3. Adapun perhitungan dengan menggunakan metode trend linier jumlah jamaah umrah dari tahun 2011 sampai dengan 2015 dapat dilihat pada tabel 1.2 berikut:

Tabel 1.2 Perhitungan metode trend linier

jumlah jamaah umrah dari tahun 2011 sampai dengan 2015

Tahun	Y	X	X^2	XY
2011	295.000	-2	4	-590.000
2012	500.000	-1	1	-500.000
2013	800.000	0	0	0
2014	800.000	1	1	800.000
2015	800.000	2	4	1.600.000
Total	3.195.000	0	10	1.310.000

$$Y = A+BX$$

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

$$= \frac{3.195.000}{5}$$

= 639.000

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

$$= \frac{1.310.000}{10}$$

= 131.000

Tabel 1.3 Prediksi jumlah jamaah umrah tahun 2017

Tahun	X	Y
2016	3	1.032.000
2017	4	1.163.000

Dari hasil peramalan, jumlah jamaah umrah pada tahun 2017 adalah sebanyak 1.163.000 jamaah. Jika perbandingan jamaah umrah laki-laki dan perempuan adalah 1:1, maka jumlah jamaah umrah pada tahun 2017 adalah sebanyak581.500 jamaah. Karena masing-masing jamaah umrah memerlukan dua pcs kain ihram (atas dan bawah), maka kebutuhan kain ihram untuk jamaah umrah adalah sebanyak 1.163.000 pcs. Jadi, total kebutuhan kain ihram pada tahun 2017baik untuk haji maupun umrah adalah sebanyak:

= 189.900 Pcs + 1.163.000 Pcs

= 1.352.9000 Pcs

Dengan mengambil 20% dari total kebutuhan nasional kain ihram tahun 2017, direncanakan produksi Prarancangan Pabrik Kain Ihram per tahun adalah sebagai berikut:

= 20% x 1.352.9000 Pcs

= 270.580Pcs/Tahun

=22.548 Pcs/Bulan

= 741 Pcs/Hari

Pra rancangan pabrik ini direncanakan akan didirikan di daerah Boyolali, Jawa Tengah dengan menggunakan bahan baku 100% benang cotton.

1.2 TINJAUAN PUSTAKA

1.2.1 Kain Ihram

Kain ihram merupakan sebutan untuk kain yang digunakan dalam ibadah haji maupun umrah bagi umat islam.Sejarah kain ihram sudah ada sejak zaman nabi Ibrahim ketika Allah memerintahkan beliau untuk melaksanakan ibadah haji untuk yang pertama kalinya di dunia. Pakaian ihram untuk laki-laki merupakan pakaian yang terdiri dari dua helai kain putih tanpa jahitan yang digunakan untuk menutupi aurat bagian bawah dan dijadikan selendang pada bagian atasnya. Sedangkan pakaian ihram untuk wanita adalah segala macam kain yang dapat menutupi seluruh tubuh kecuali wajah dan telapak tangan.

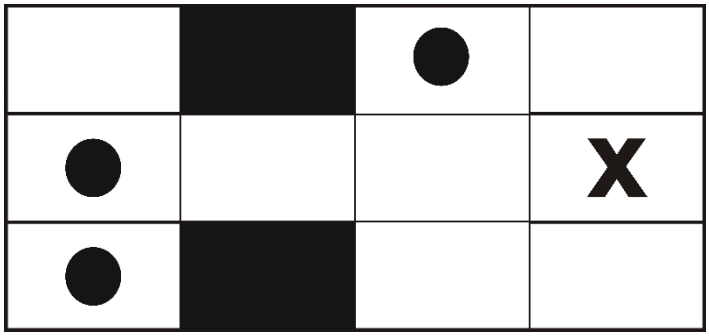
Sebagaimana sabda Nabi Muhammad *shalallahu ‘alaihi wassalam*ketika ditanya seseorang mengenai pakaian ihram: “Seorang yang melakukan Ihram tidak boleh memakai kemeja, serban, peci, celana dan tidak pula pakaian yang telah dicelup dengan Wars dan Za'faran dan tidak pula memakai sepatu, kecuali bagi yang tidak mempunyai terompah, namun hendaklah ia memendekkan sepatunya hingga tidak melewati kedua mata kaki” [7].

Kain ihram yang dimaksud pada prarancangan ini adalah kain ihram untuk laki-laki yang biasanya dibuat dengan desain anyaman khusus sehingga menghasilkan bulu seperti pada kain handuk. Hal ini dimaksudkan untuk kenyaman dan agar dapat menyerapkan lebih banyak keringat karena cuaca siang hari di Arab Saudi sangat panas.

1.2.2 Anyaman Khusus

Anyaman khusus merupakan anyaman yang berbeda dengan anyaman yang lain, karena anyaman khusus ini didesain untuk menghasilkan jenis kain berbulu. Desain anyaman khusus terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Desain anyaman untuk efek bulu atas dan bawah
2. Desain anyaman untuk efek bulu atas atau bawah saja



Gambar 1.1 Desain anyaman kain bulu atas bawah dengan kelompok pengetekan 3 pakan

Keterangan: ● = Efek Benang lusi dasar ■ = Benang lusi bulu atas

▭ = Efek Benang pakan **X** = Efek Benang bulu bawah

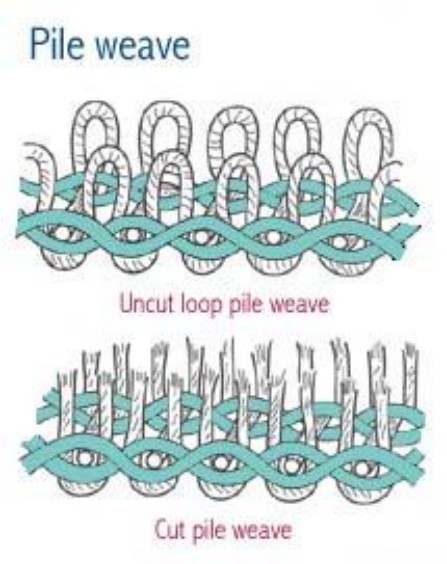
Pada proses pertenunan anyaman khusus untuk menghasilkan kain berbulu, digunakan dua buah boom lusi dengan penempatan satu boom dibawah, yang dipergunakan untuk lusi dasar dan satu boom lagi di atasnya untuk pembentukan lusi bulu.

Efek bulu terjadi ketika ditenun, yaitu dengan pengetekan benang pakan berkelompok. Proses terjadinya efek bulu ini terjadi apabila:

1. Tegangan benang lusi atas dibuat lebih kendor dari tegangan lusi dasar, yaitu dapat dengan cara penguluran lusi dasar dengan sistim pengereman pasif sedang untuk penguluran lusi atas dengan sistim aktif.
2. Menggunakan sistem pengetekan pakan, dengan alur pengetekan: tidak sempurna – tidak sempurna – sempurna.
3. Pengetekan dapat dilakukan dengan sistim sisir lepas atau sisir tetap.

Kain berbulu yang dihasilkan dari pertenunan anyaman khusus ada dua jenis tergantung dari pemakain akhir yang diinginkan:

1. Bulu yang tidak dipotong ujungnya (uncut loop pile weave)
2. Bulu yang dipotong ujungnya (cut pile weave)



Gambar 1.2Jenis kain berbulu

1.2.3 Serat Kapas

Serat kapas merupakan bahan baku benang cotton yang dihasilkan dari rambut biji tanaman yang termasuk dalam jenis *Gossypium*. Spesies yang berkembang menjadi tanaman industri kapas adalah *Gossypium Hirsutum* yang kemudian dikenal sebagai kapas *upland* atau kapas Amerika. Kapas *upland* pada saat sekarang merupakan 87% dari produksi kapas dunia. Gossypium Barbadense menghasilkan kapas dengan mutu tinggi yang dikenal sebagai kapas Sea Island, dan juga ditanam di Mesir yang dikenal dengan nama kapas Mesir yang bermutu

baik juga. Kapas Barbadense merupakan 8% dari tanaman kapas di dunia pada waktu sekarang. Kapas ini terutama hanya digunakan untuk bahan-bahan tekstil dengan mutu tinggi.

Berdasarkan panjang dan kehalusan serat, kapas yang diperdagangkan digolongkan dalam 3 kelompok yaitu: kapas serat panjang, medium dan pendek.

1. Kapas Serat Panjang

Termasuk dalam kelompok ini adalah serat kapas yang panjang, halus, kuat, berkilau, dengan panjang stapel 1-1,5 inch. Misalnya kapas Mesir dan kapas Sea Island.

2. Kapas Serat Medium

Termasuk dalam kelompok ini adalah kapas medium yang lebih kasar dan lebih pendek dengan panjang stapel 0,5-1 3/8 inch. Misalnya kapas upland.

3. Kapas Serat Pendek

Termasuk dalam jenis ini adalah kapas-kapas yang pendek, kasar dan tidak berkilau dengan panjang stapel 3/8 – 1 inch. Misalnya kapas India, Cina dan sebagian kecil kapas Timur Tengah, Eropa, Tenggara, dan Afrika Selatan.

- Struktur Fisika

Kapas mentah berwarna putih kecoklatan. Tiap serat merupakan sebuah sel yang sewaktu tumbuh dari bijinya merupakan pipa silinder yang berongga

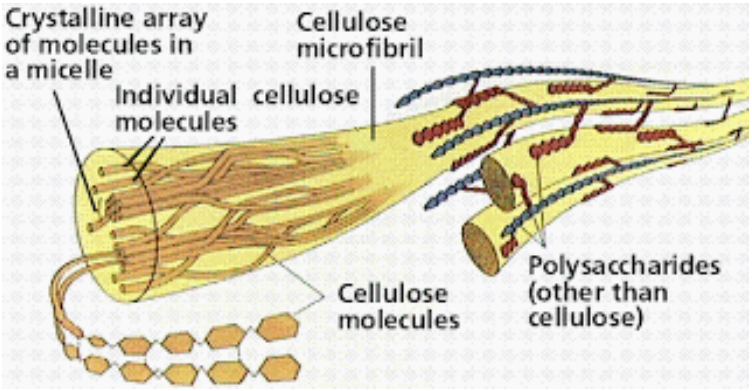
pada porosnya.Panjang seratnya kira-kira 1000 kali tebalnya. Potongan melintangnya beraneka menurut kedewasaan seratnya. Serat yang tidak dewasa berkecenderungan berbentuk U dengan dinding serat yang sangat tipis, sedangkan serat dewasa lebih berbentuk bulat dengan rongga poros yang sempit.

Bentuk dan ukuran penampang melintang serat kapas 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.

Serat kapas terdiri dari kutikula, dinding primer, dinding sekunder dan lubang lumen. Kutikula merupakan lapisan tipis serupa lilin yang menyelubungi dinding primer. Dinding sekunder terdiri dari lapisan-lapisan seperti cincin pertumbuhan dari batang pohon. Selama waktu pertumbuhan (20-30 hari) setiap

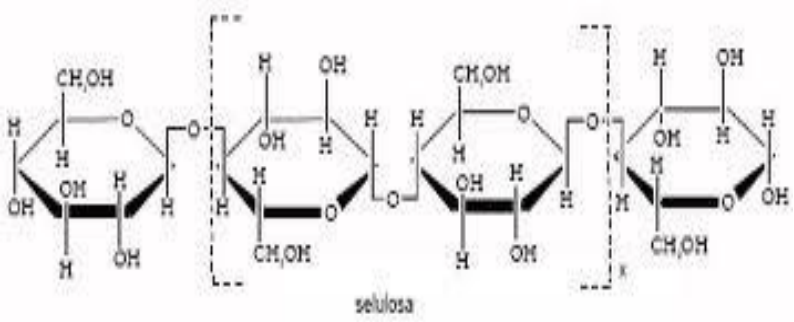
lapisan yang dibentuk dalam sehari terdiri dari fibril-fibril yang membentuk suatu spiral. Pada selang tertentu spiral tersebut akan berganti arah. Pergantian arah tersebut merupakan faktor yang penting dalam puntiran, keelastisan, kekuatan dan mulur serat.



Gambar 1.3 Struktur serat selulosa (serat kapas)

- Struktur Kimia

Analisa serat kapas menunjukkan bahwa serat kapas terutama tersusun dari selulosa.Selulosa merupakan polimer linier yang tersusun dari kondensasi molekul-molekul glukosa.



Gambar 1.4 Struktur Kimia Serat Kapas

Hasil analisa pada serat kapas menunjukkan bahwa serat kapas terdiri dari:

Tabel 1.4 Properties serat kapas

1.	Selulosa	94,0 %
2.	Protein	1,3 %
3.	Pektat / pectin	1,2 %
4.	Lilin	0,6 %
5.	Debu	1,2 %
6.	Pigmen dan zat lain	1,7 %

(Sumber: American Cotton Handbook Vol. 1, halaman 60)

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

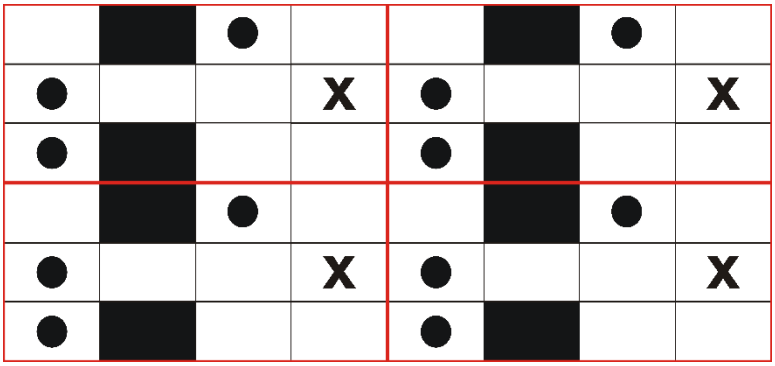
2.1 Spesifikasi Produk

Pada prinsipnya proses pertenunan kain ihram adalah sama dengan proses pertenunan kain berbulu seperti kain handuk. Kain ihram mempunyai dua benang lusi yaitu lusi bulu dan lusi dasar serta benang pakan. Benang lusi dasar dan benang pakan berfungsi sebagai pembentuk anyaman dasar sedangkan lusi bulu membentuk efek bulu. Produk yang dirancang adalah kain ihram polos untuk orang dewasa, ukuran 230 cm x 120 cm dengan bahan baku cotton 100%. Adapun kontruksi kain yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Ne1 16 x Ne1 12}}{\text{25 helai/inchi x 20 helai/inchi}} \text{ x 120 cm}$$

- Lusi bulu : Ne_1 16
- Lusi dasar : Ne_1 16
- Pakan : Ne_1 12
- Tetal lusi bulu : 25 helai per inch
- Tetal lusi : 25 helai per inch
- Tetal pakan : 20 helai per inch
- Ukuran : 230 cm x 120 cm
- Tinggi bulu : 3 mm

Anyaman yang digunakan untuk menghasilkan kain ihram menggunakan anyaman khusus seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Anyaman khusus bulu atas bawah kelompok pengetekan 3 pakan

Dengan spesifikasi kain ihram diatas, maka perlu ditetapkan kriteria kain yang akan dihasilkan sebagai berikut:

a. Panjang dan lebar kain

Spesifikasi panjang dan lebar kain ihram ini disesuaikan dengan postur tubuh orang Indonesia sebagai target pasar. Dari survey lapangan yang dilakukan, ukuran panjang 230 cm dan lebar 120 cm adalah ukuran yang ideal bagi kebanyakan jamaah Indonesia.

b. Tetal benang

Tetal benang merupakan banyaknya jumlah benang lusi maupun benang pakan dalam satuan panjang. Tetal benang sangat berpengaruh terhadap karakteristik kain yang dihasilkan maupun biaya yang dikeluarkan. Jika tetal benang semakin tinggi, maka kekuatan benang semakin kuat dan kain semakin rapat akan tetapi biaya produksi juga

besar. Sebaliknya, jika tetal benang rendah maka kekuatan kain rendah dan permukaan kain semakin renggang tetapi biaya produksi kecil.

Oleh karena itu, pemilihan tetal lusi bulu 25 helai pe inchi, tetal lusi 25 helai per inchi dan benang pakan 20 helai per inchi didasarkan pada *end use* kain ihram yang tidak terlalu mengutamakan kekuatan maupun kerapatan yang tinggi, akan tetapi didasarkan pada kekuatan dan kerapatan yang sesuai sehingga dapat memberikan kenyaman pada saat melakukan ibadah.

c. Tinggi bulu

Bulu pada kain ihram berfungsi sebagai penyerap keringat sekaligus untuk menciptakan kenyamanan pada saat dipakai. Akan tetapi bila bulu terlalu tinggi atau terlalu tebal maka akan menyulitkan pada saat membawanya karena akan memakan banyak tempat dan juga akan berat bila dibawa. Sehingga kontruksi bulu pada kain ihram dibuat sedemikian rupa agar tidak merepotkan akan tetapi tetap nyaman dipakai. Tinggi bulu pada prarancangan ini adalah tiga kali tinggi dari lusi dasar. Hal ini didasarkan atas beberapa faktor diatas.

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Benang yang digunakan pada proses pembuatan kain ihram ini adalah benang 100% kapas dengan Ne_1 16 untuk benang lusi, baik lusi bulu maupun lusi untuk anyaman dasar dan Ne_1 12 untuk benang pakannya. Benang yang digunakan juga memiliki twist yang rendah agar kain ihram yang dihasilkan memiliki pegangan yang lembut dan daya serap air yang baik. Secara umum

cotton combed ini lebih mahal dibandingkan kain katun biasa. Bahan cotton combed juga terlihat lebih rata karena serat benangnya yang halus.

Karena sifat bahan cotton combed yang sangat halus dan kuat, bahan cotton combed sering digunakan untuk bahan sprei atau bahan pakaian seperti kaos, yang bersentuhan langsung dengan kulit. Bahan cotton combed memiliki sifat tidak panas dan mudah menyerap keringat karena bahan baku dasarnya adalah serat kapas alami, sehingga sering digunakan sebagai bahan baku dasarnya adalah serat kapas alami, sehingga sering digunakan sebagai bahan pakaian santai maupun pakaian olahraga.

Bahan baku yang digunakan utnuk proses pembuatan benang combed Ne_1 16 untuk benang lusinya dan Ne_1 12 untuk benang pakannya, dengan spesifikasi sifat-sifat kapas yang akan direncanakan adalah sebagai berikut:

SIFAT-SIFAT FISIKA

- Diameter

  Untuk jenis kapas tertentu diameter asli dan serat kapas yang masih hidup relatif konstan, tetapi tebal dinding sel sangat bervariasi dan hal yang menimbulkan variasi yang besar baik dalam ukuran maupun bentuk karakteristik penampang lintang serat kapas perdagangan. Untuk dimensi serat-serat kapas mesir rata-rata 20 mm dengan maksimum (36mm-52mm) memiliki panjang diameter rata-rata: 12mm-14,5mm.

- Warna

  Warna kapas tidak sangat putih tetapi kecoklat-coklatan

- Grade

  Grade serat kapas adalah stric maddling

- Panjang serat

  Panjang serat kapas adalah 36/32 inchi

- Kekakuan

  Kehalusan yang dimiliki serat kapas 4,17 micronair

SIFAT-SIFAT MEKANIK

- Kekuatan

  Kekuatan serat kapas dalam keadaan basah makin tinggi dan kekuatan serat kapas 96,790 Psi.

- Mulur

  Mulur serat kapas saat putus termasuk tinggi diantara serat-serat selulosa lainya. Mulur serat kapas rata-rata 7%.

- Moisture Regain (kandungan serap air)

  Moisture regain serat kapas bervariasi antara 7-8,5%.

- Indeks Bias

  Indeks bias serat kapas sejajar dengan sumbu serat sama dengan 1,58 dan melintang dengan sumbu serat sama dengan 1,53

SIFAT-SIFAT KIMIA

- Tahan terhadap pemyimpangan, pengolahan dan pemakaian yang normal.
- Kekuatan menurun oleh zat pengoksidasi karena terjadi oksidasi sellulosa, biasanya dalam keadaan lembab atau pemanasan yang lama pada suhu diatas 140 ^{0}C dan asam.
- Alkali berpengaruh sedikit terhadap kapas, kecuali alkali kuat dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan penggelembungan serat, misalnya dalam proses merserisasi.
- Kapas mudah diserang oleh jamur dan bakteri, terutama dalam keadaan lembab dan pada suhu yang hangat.

2.3 Pengendalian Kualitas

Untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik sesuai dengan yang diinginkan, maka mulai dari proses pemilihan bahan baku hingga menjadi produk jadi perlu dilakukan pengendalian kualitas *(quality control)*. Pengendalian kualitas menyangkut tentang bentuk, dimensi toleransi, kecocokan fungsi material, kemampuan barang, penampilan dan ketahan produk. Dengan mengacu pada Standar Industri Indonesia (SII) Tekstil Pengendalian kualitas meliputi:

2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas bahan baku dilakukan oleh unit *Quality Control* yang dilakukan di laboratorium. Evaluasi sifat fisik kualitas benang meliputi, Nomor benang (kehalusan), kekuatan (*strength)*, jumlah twist, kekakuan *(stiffness)*, elastisitas *(elasticity)* , kenampakan *(appearance)*, ketidakrataan (u%)

dan tahan gosok. Akan tetapi pada prarancangan ini hanya dilakukan dua jenis pengujian:

1. Nomor benang

Pengujian nomor benang dilakukan dengan menggunakan alat kincir atau skein reel. Prinsip pengujianya adalah dengan membandingkan panjang dengan berat benang. Pengukuran panjang biasanya dilakukan setiap panjang 120 yard (1 lea) dan penimbangan menggunakan neraca analitik. Setelah diketahui berapa panjang dan beratnya maka dapat diketahi nomor benangnya sesuai dengan sistem yang dikehendaki.

2. Kekuatan benang

Pengendalian kualitas benang biasanya dilakukan dengan dua macam cara pengujian. Pengujian benang per berkas yang biasanya dilakukan per lea, dan pengujian benang per helai. Pengujian kekuatan benang dilakukan dengan menggunakan alat tensile strength.

3. Twist benang

Antihan (Twist) adalah twist yang diberikan pada serat atau benang dengan tujuan untuk memberikan kekuatan kontruksi benang antara lain dipengaruhi oleh:

- Jumlah antihan

  Jumlah antihan pada benang menunjukan kekuatan benang dan daya serap. Jumlah twist penting karena jumlah serat pada benang dapat

mempengaruhi sifat-sifat fisik benang. Pemakaian benang (apakah untuk lusi,pakan atau rajut) dan juga kenampakan (appearance) hasil akhirnya.

- Arah twist untuk benang-benang tunggal biasanya arah twistnya Z.

4. Ketidakrataan Benang

Ketidakrataan benang adalah penyimpangan rata-rata jumlah serat per penampang benang yang disusun secara random. Kerataan ini biasanya ditentukan dengan alat *Usser Evennes Tester*. Kerataan benang merupakan factor penting dalam menunjang mutu benang.

5. Grade Benang

Penilaian benang secara visual (dengan mata) mengenai kotoran bintik-bintik *(nep)*, bagian yang menebal *(slub)*, tebal tipisnya benang makin cerah warna kapas makin tinggi gradenya

6. Kemuluran

Mulur ialah perubahan panjang benang akibat tarikan atau biasanya dinyatakan dalam presentasi terhadap panjang benang mulur benang selain menentukan kelancaran dalam pengolahan benang selanjutnya, juga menentukan mutu kain yang akan dihasilkan benang yang mulurnya sedikit akan sering putus pada pengolahan selanjutnya. Sebaliknya benang yang terlalu banyak mulur akan menyulitkan dalam proses selanjutnya. Mulur pada benang dipengaruhi antara lain oleh :

a. Kemampuan mulur dari serat yang dipakai.
b. Konstruksi dari benang.

2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses

Pengendalian kualitas proses dilakukan pada saat proses produksi kain ihram sedang berlangsung. Tujuan utama pengendalian kontrol ini adalah untuk mengontrol dan mendeteksi sedini mungkin apabila ada proses yang salah sehingga dapat mengakibatkan produk yang tidak sesuai yang diinginkan. Tujuan lainya adalah menjaga kualitas hasil produksi sehingga tidak menggangu pada proses-proses selanjutnya.

Pengendalian kualitas proses dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti:

a. Pengawasan secara langsung

   Tim *Quality Control* mengawasi proses produksi secara langsung sehingga apabila ada kesalahan dapat langsung diketahui dan diperbaiki.

b. Pengawasan kondisi parameter mesin

   Pengawasan metode ini dilakukan dengan mengawasi dan mengontrol parameter-parameter pada mesin produksi yang sedang berjalan. Seperti:

   - Pengawasan terhadap pencucukan pada dropper, gun, maupun sisir
   - Pengawasan terhadap tegangan benang pada mesin warping
   - Pengawasan terhadap kecepatan penggulungan benang pada mesin
   - Pengawasan terhadap tegangan benang lusi bulu, lusi dasar, maupun benang pakan pada mesin tenun
   - Pengawasan terhadap kecepatan penggulungan kain pada mesin tenun

c. Pengawasan panel kendali dan pengawasan secara otomatis

Quality Control pada metode ini dilakukan secara otomatis oleh mesin produksi. Seperti:

- Penjagaan putus benang pada mesin warping
- Pengendalian suhu dan waktu pada proses bleaching
- Penjagaan putus benang pada mesin tenun

2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian kualitas produk merupakan tahap akhir proses *quality control* kain ihram. Tujuan pengendalian kualitas produk adalah untuk memastikan bahwa produk kain ihram telah memenuhi standar pabrik yang telah ditentukan sehingga dapat dipasarkan secara luas. Pengujian standar atau tidaknya produk akhir kain ihram didasarkan pada beberapa aspek berikut:

- Panjang dan lebar kain
- Berat kain
- Warna kain

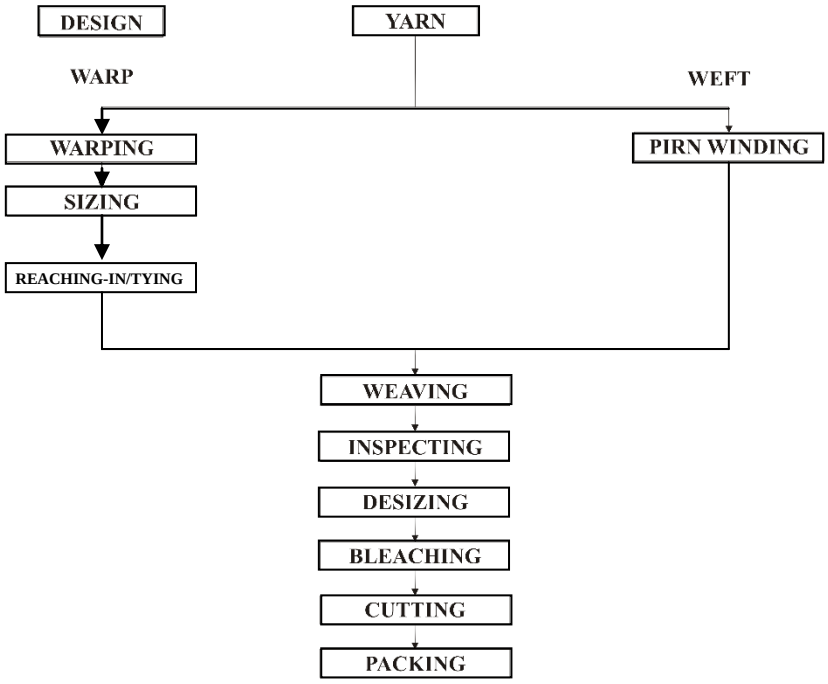
BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Secara garis besar, untuk menghasilkan kain ihram harus melewati beberapa tahapan proses. Mulai dari proses persiapan pertenunan *(weaving preparation*), pertenunan *(weaving),* pemeriksaan *(inspecting),* penghilangan kanji *(desizing),* pengelantangan *(bleaching),* hingga proses penyempurnaan*(finishing).* Proses persiapan pertenunan meliputi benang lusi dan pakan yang masing-masing benang mempunyai perlakuan berbeda. Persiapan benang lusi meliputi proses penghanian *(warping),* penganjian *(sizing),* pencucukan dan penyambungan (*reaching-in and tying).*Sedangkan persiapan benang pakan meliputi proses pemaletan *(pirn winding).*

Setelah proses persiapan pertenunan siap, proses selanjutnya adalah pertenunan. Pertenunan akan menghasilkan kain ihram grey yang selanjutnya masuk proses pemasakan dan pemutihan dengan tujuan untuk menghilangkan kanji serta untuk memutihkan kain. Kain ihram hasil proses pemasakan dan pemutihan yang masih berbentuk lembaran kemudian dilakukan proses penyempurnaan. Proses penyempurnaan mencakupproses pemotongan *(cutting).* Untuk lebih jelas mengenai tahapan-tahapan proses pembuatan kain ihram dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur proses pembuatan kain ihram

3.1.1 Proses Persiapan Pertenunan *(weaving preparation)*

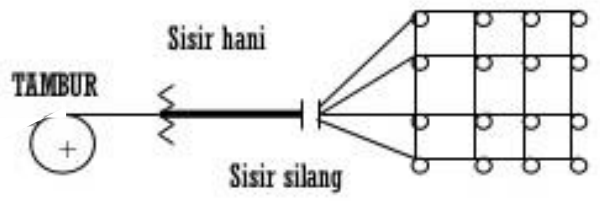
Tujuan utama dari proses persiapan pertenunan adalah:

a. Untuk memperbaiki kualitas benang, sehingga dalam proses selanjutnya tidak banyak mengalami kesukaran, kemacetan atau banyak menimbulkan noda-noda pada kain kerena adanya kerusakan pada benang (difek).
b. Untuk membuat gulungan yang sesuai dengan persyaratan proses selanjutnya, baik bentuk maupun volumenya.
c. Meningkatkan kualitas kain yang akan dihasilkan.
d. Meningkatkan daya tenun.

Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa proses persiapan pertenunan merupakan proses yang sangat penting dalam suatu pabrik tekstil terutama yang menghasilkan produk yang berkaitan dengan pertenunan. Baik atau tidaknya suatu produk hasil pertenunan sangat dipengaruhi dengan proses persiapan persiapan.

3.1.1.1 Proses Penghanian *(Warping)*

Proses penghanian *(warping)* adalah proses penggulungan benang dari bentuk cone menjadi gulungan kedalam beam hani, dengan bentuk gulungan yang sejajar satu sama lainya. Benang yang digulung berasal dari bobbin yang ditempatkan pada creel.



Gambar 3.2 Skema proses penghanian

Ada beberapa jenis mesin hani yang dapat digunakan untuk membuat kain ihram, akan tetapi pada prarancangan ini dipilih mesin hani lebar dengan pertimbangan benang yang digunakan adalah berwarna sama.

Pada proses penghanian dilakukan penggulungan benang dengan panjang tertentu, lebar tertentu, jumlah lusi tertentu, dan tegangan lusi yang sama dan disesuaikan dengan rapot hanian atau harus sesuai dengan persyaratak kain yang

akan ditenun.Persyaratan gulungan benang pada beam hani yang siap/baik untuk digunakan adalah:

1. Benang-benang yang digulung harus sama panjang
2. Letak benang-benang yang digulung harus sejajar
3. Benang yang digulung padi beam hani harus penuh
4. Lebar benang pada beam hani harus lebih lebar dari sisir
5. Panjang benang harus lebih panjang dari panjang kain yang akan ditenun
6. Permukaan benang pada beam tenun harus rata
7. Cakra beam tidak boleh miring.

Proses penghanian dengan syarat dan tujuan tersebut untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

- Benang dari cone yang sudah disiapkan pada creel ditarik melalui sisir hani hingga rol pengantar benang yang terbuat dari perselen.
- Benang berjalan melalui sisir hani yang berfungsi untuk mengatur ketebalan/tetal penghanian, agar benang lusi tidak saling besinggungan dan mengatur lusi dengan dropper, kemudian melewati rol pengantar, rol penyuap, rol pengukur panjang, rol penjatuh, dan pengantar warp stop motion yang berfungsi sebagai penghenti mesin apabila terjadi putus benang dan sisir ekspansi yang terletak didepan dropper, berfungsi mengatur lebar hanian agar benang tergulung dengan baik, kemudian melewati rol pengantar lalu digulung pada beam hani.

3.1.1.2 Proses Penganjian *(Sizing)*

Penganjian benang bertujuan meningkatkan daya tenun benang yang akan digunakan sebagai benang lusi, terutama untuk benang-benang tunggal.Peningkatan daya tenun benang tersebut diperoleh karena:

a. Bulu-bulu benang menjadi tidur (untuk span yarn)
b. Sifat licin benang bertambah
c. Kekuatan tarik benang bertambah
d. Daya tahan benang terhadap gosokan bertambah
e. Benang menjadi lebih kompak

Proses penganjian pada mesin kanji lusi dapat dibagi 4 bagian proses yang saling berhubungan satu sama lain, yaitu: Proses penguluran lusi, Proses penganjian, Proses pengeringan, dan Proses pemisahan benang dan penggulungan lusi

1. Proses Penguluran Lusi

Proses ini terjadi karena adanya gerakan putar dari rol pemeras dan roll delivery, sehingga benang-benang pada boom-boom hani secara bersama-sama ditarik lepas dari gulunganya. Gerakan penguluran ini sangat tergantung pada posisi boom hani pada rak boom.

2. Proses Penganjian

Proses penganjian yang sebenarnya terjadi, karena benang-benang lusi dilakukan pada peralatan rol perendam, bak kanji dan rol-rol pemeras, dimana setiap alat tersebut mempunyai fungsi-fungsi tertentu dalam proses ini.

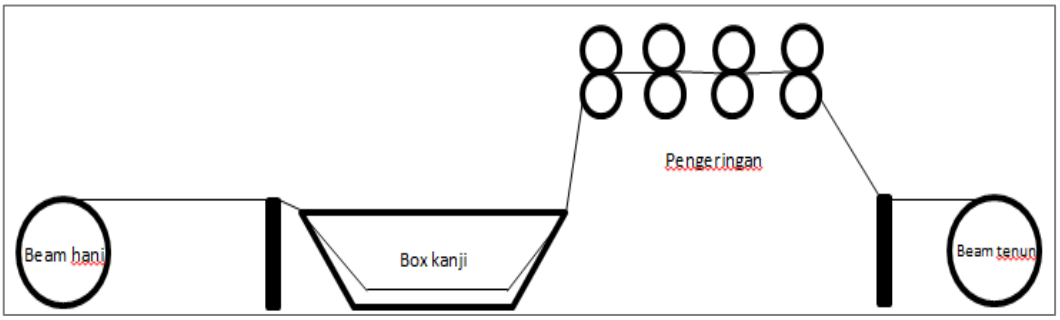
Benang-benang dari boom hani ditarik melalui rol-rol penyuap/rol pengantar 1 dan 2, rol penyuap 1 ada yang dapat bergerak aktif, yang dalam hal ini berfungsi sebagai penarik benang dari boom hani dan kemudian di suapkan kepada rol perendam secara teratur, sehingga diharapkan tegangan benang yang melalui rol perendam adalah sama dan teratur. Sedang rol pengantar 2 berfungsi untuk mencegah kemungkinan tidak teraturnya benang-benang pada saat terendam dalam larutan kanji, karena getaran dari rol perendam dan larutan kanji, karena itu letak rol pengantar terhadap rol perendam sebaiknya jangan terlalu jauh.

3. Proses Pengeringan

Dari sejarah perkembangan mesin kanji, alat pengering yang mula-mula digunakan terdiri dari silinder-silinder tersebut. Keadaan ini dapat merusak benang, terutama benang-benang dari selulosa seperti kapas dan rayon. Kemudian di ketemukan/digunakan sistem ruangan pengeringan dimana lusi dilakukan pada ruang yang beruap/udara panas. Dengan sistem ini produksi tidak begitu besar, karenanya pada mesin-mesin yang terbaru pengeringan dilakukan dengan sistem silinder kembali ataupun kombinasi dari kedua sistem yang ada.

4. Proses Pemisahan Benang dan Penguluran Lusi

Proses pemisahan benang lusi yang telah dikanji dilakukan oleh peralatan-peralatan rol pemisah benang kering dan sisir kanji. Sedangkan proses penggulungan lusi terjadi karena gerakan penggulungan dari boom tenun yang terletak dibagian depan mesin kanji.



Gambar 3.3 Skema proses penganjian

3.1.1.2.1 Bahan Penganjian

Bahan kanji utama biasanya dibagi menjadi 4 bagian besar, yaitu:

1. Pelarut, yaitu air.
2. Starch agents, yaitu bahan- bahan alami yang mengandung pati, seperti pati jagung dll.Termasuk disini modified starch, yaitu bahan pati alami yang telah dimodifikasi.
3. Adhessive agents, yaitu bahan perekat buatan, seperti PVA, Acrylic, dsb
4. Auxiliary agents, yaitu bahan pembantu lain seperti bahan pelumas, anti jamur ataubahan anti listrik statis.

Dalam proses penganjian, agar benang yang dikanji sesuai dengan apa yang diinginkan, ada beberapa parameter-parameter yang perlu diperhatikan pada saat proses penganjian, antara lain:

- Size Pick Up /TU%. (banyaknya zat kanji yang melekat pada benang)
- Viscosity (kekentalan larutan kanji)
- Concentration (Prosen kandungan kanji)
- Temperature of solution (Temperature larutan kanji)
- Temperature of heater/cylinder (Temperature pengeringan)

- Squeezing roller pressure (Tekanan Squeezing Roller)
- Squeezing roller hardness (Kekerasan lapisan karet Squeezing Roller)
- Tension of yarn & stretch (Tegangan benang dan kemuluran)
- Open Space (Bagian antar benang)
- Moisture (Kandungan air dalam benang)

3.1.1.3 Proses Pencucukan dan Penyambungan *(Reaching-in and Tying)*

Sebelum benang lusi pada beam hani dapat ditenun, maka diperlukan proses pencucukan *(reaching-in),* dimana benang lusi yang sudah di kanji dimasukkan ke dropper, gun, dan sisir sesuai dengan kontruksi kain yang akan dibuat. Dalam perancangan pabrik ini, proses *reaching* dilakukan hanya dilakukan pada awal proses produksi, selanjutnya dalam penggantian beam dilakukan proses penyambungan *(tying)*.

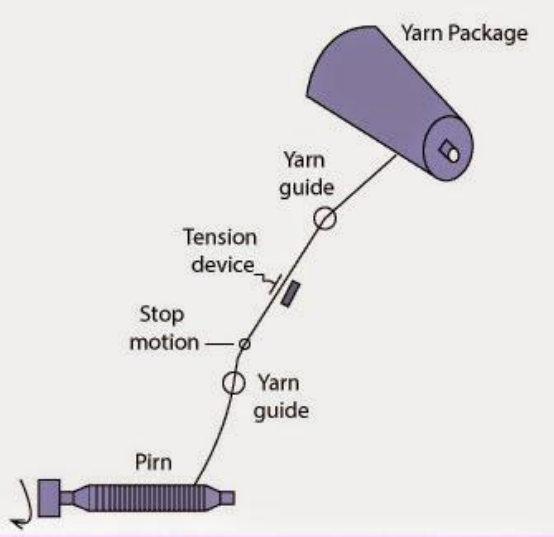
Penyambungan antara lusi lama dengan lusi baru merupakan salah satu usaha untuk mengurangi waktu dan menghemat tenaga kerja dalam penyetelan benang lusi baru pada mesin tenun. Pada proses pencucukan sangat dipengaruhi oleh anyamankain yang akan dibuat, alat pembentukan mulut lusi pada mesin tenun, dan macam mesin tenun yang akan digunakan.



Gambar 3.4 Proses penyambungan

3.1.1.4 Proses Pemaletan *(Pirn Winding)*

Pemaletan merupakan proses yang di lakukan khusus untuk benang pakan yang di gunakan pada proses pertenunan. Benang yang masih berbentuk cone digulung kembali menjadi gulungan bentuk bobbin pakan atau palet dengan menggunakan mesin palet. Gulungan benang pada bobbin palet ini kemudian dipasangkan pada alat teropong yang disebut shuttle untuk kemudian digunakan untuk menenun.



Gambar 3.5Mekanisme proses pemaletan

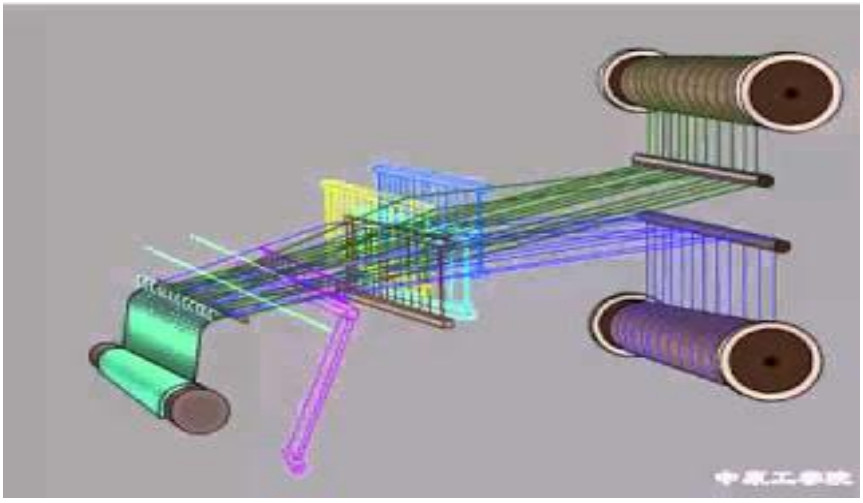
Agar hasil pemaletan sesuai dengan baik, maka perlu diperhatikan syarat-syarat berikut ini:

1. Volume gulungan harus optimal
2. Gulungan harus padat agar tidak mudah tergelincir pada waktu proses pertenunan
3. Gulungan harus mudah dibuka pada proses pertenunan
4. Benang tidak boleh rusak pada saat proses pemaletan
5. Gulungan harus sejajar

3.1.2 Proses Pertenunan *(Weaving)*

Pertenunan adalah salah satu cara dalam membuat kain yang dilakukan dengan menyilangkan dua buah benang saling tegak lurus yang disebut dengan anyaman. Proses pertenunan pada prarancangan pabrik ini menggunaka mesin tenun shuttle, hal ini didasarkan karena spesifikasi kain ihram yang tidak

diperbolehkan adanya jahitan didalamnya.selain itu, proses pertenunan untuk memproduksi kain ihram juga harus mempunyai dua jenis beam lusi yaitu lusi atas dan lusi bawah untuk menghasilkan efek bulu.



Gambar 3.6Proses pertenunan untuk menghasilkan kain berbulu

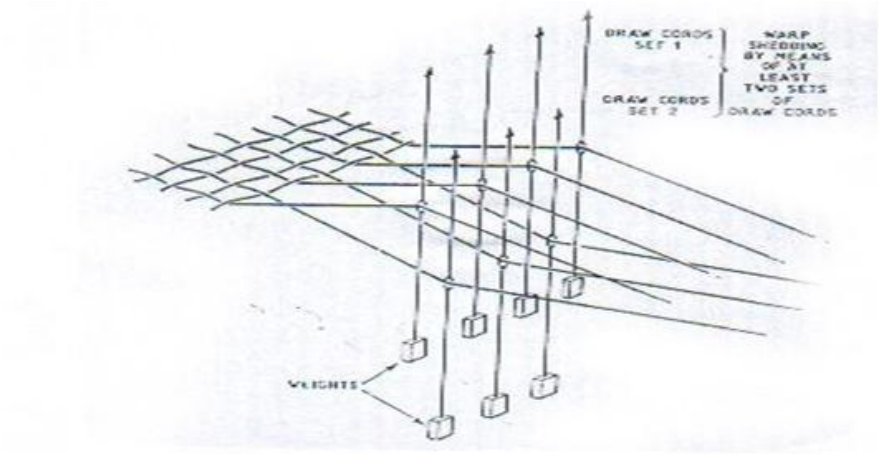
Dalam proses pembentukan kain, agar terjadi silangan antar benang-benang lusi dan pakan secara terus menerus, maka diperlukan gerakan utama pada putaran mesin tenun yang disebut *primary motion of weaving machine*, yaitu:

- Pembukaan mulut lusi *(shed opening)*
- Penyisipan benang pakan *(packing or weft insertion)*
- Pengetekan atau perapatan pakan *(beat-up or weft beat-up)*

3.1.2.1 Pembukaan Mulut Lusi *(Shed Opening)*

Gerakan pembukaan mulut lusi adalah proses pemisahan benang lusi yang tercucuk pada gun menjadi dua bagian, sehingga membentuk ronggaatu mulut lusi untuk menyisipkan benang pakan. Proses ini dilakukan oleh mekanisme

pembentukan mulut lusi yang terpasang pada mesin tenun. Dengan demikin, proses pembentukan mulut lusi merupakan hal yang sangat penting dalam pembentukan desain anyaman, dalam arti seberapa banyak jumlah maksimum pakan yang dapat disilangkan benang lusi.



Gambar 3.7 Proses pembukaan mulut lusi

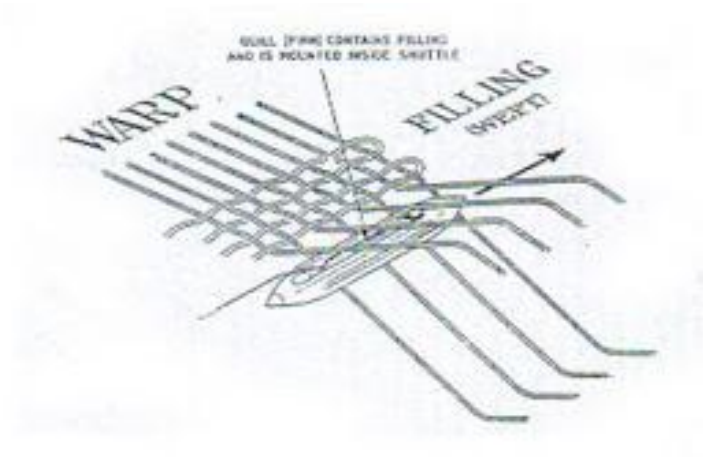
3.1.2.2 Penyisipan Benang Pakan *(Packing or weft insertion)*

Penyisipan benang pakan pada mesin tenun shuttle menggunakan bantuan alat bantubernama teropong *(shuttle).*Peluncuran teropong dilakukan dengan pukulan sebuah picker yang dibantu oleh katup pengerem didalam kotak teropong. Picker berfungsi mendorong teropong agar meluncur dan menangkap teropong kembali dari sisir yang lain pada kedudukan yang tepat untuk diluncurkan kembali. Picker kebanyakan terbuat dari kulit, yang dapat meredam suara dengan baik, mendorong teropong dalam arah sejajar dengan kotak teropong, meluncur bolak-balik dari suatu alur atau sebuah poros dan dipegang langsung atau tidak

langsung oleh sebuah pengungkit dan kayu yang disebut kayu pemukul (tongkat pemukul, slog stock, picking stick).

Kayu pemukul ini ada yang terletak diatas dan berayun secara horizontal dan ada yang terletak dibawah kotak teropong yang berayun dalam lade. Berdasarkan letak kayu pemukul inilah dapat dibedakan mesin tenun dengan pukulan atas dan mesin tenun dengan pukulan bawah. Yang menjadi penggerak kayu pemukul pada umumnya adalah poros pukulan, yang terletak dibawah dan sejajar serta diputarkan poros utama dan berputar satu kali untuk dua putaran poros utama dengan menggunakan perantara roda gigi.

Dengan dua buah eksentrik pada poros pukul tersebut, masing-masing disamping kiri dan samping kanan yang terletak berlawanan, maka eksentrik tersebut dapat menghasilkan pukulan sekali sebelah kiri dan sekali sebelah kanan selama putaran poros pukulan tersebut. Jadi teropong dapat diluncurkan untuk setiap putaran poros utama sekali kiri dan sekali kanan.



Gambar 3.8 Proses penyisipan benang pakan

3.1.2.3 Pengetekan Benang Pakan *(Beating Up)*

Pengetekan adalah gerakan untuk merapatkan benang pakan yang diluncurkan oleh teropong melalui mulut lusi. Gerakan pengetekan dilakukan oleh sisir tenun yang dipasang sepanjang lade. Proses pengetekan yang digunakan untuk menghasilkan kain berbulu adalah tiga kelompok pengetekan pakan, yakni tiga kali sisipan benang pakan dan satu kali proses pengetekan.

Dalam proses pertenunan ada beberapa gerakan-gerakan tambahan untuk mendukung proses utama dalam pertenunan. Gerakan tambahan tersebut dinamakan *additional or secondary motion of weaving machine.* Gerakan ini diperlukan agar lembaran kain handuk dan ihram dapat terbentuk. Gerakan-gerakan tersebut yaitu:

a. Gerakan penarikan atau penggulungan kain

Supaya proses pertenunan dapat berjalan secara kontinyu, maka kain hasil proses pertenunan harus langsung berjalan kontinyu, untuk itulah dibutuhkan peralatan kain yang berupa dongkrak yang dijalankan oleh operator mesin.

b. Gerakan penguluruan benang lusi

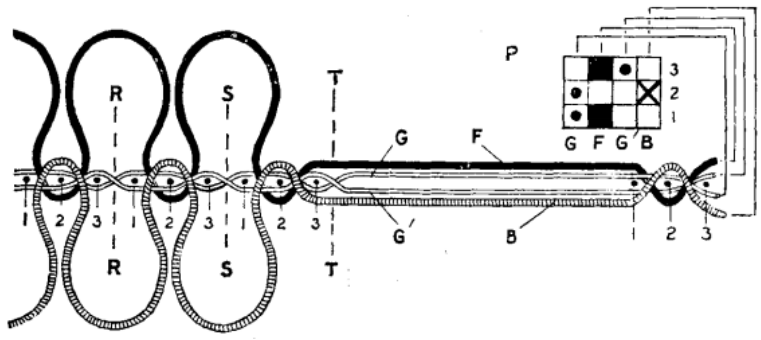
Karena benang lusi yang dianyam terus bertambah, maka perlu adanya penguluran benang lusi. Selain itu penguluran benang lusi dilakukan karena untuk menjaga supayan tetal pakan sepanjang kain selalu sama dan untuk menghindari tegangan lusi yang tinggi saat pembukaan mulut lusi.

c. Penggantian benang pakan

Dalam prosesnya, benang pakan yang digunakan selama proses pertenunan diperlukan pergantian yang baru apabila benang pakan yang lama telah habis. Oleh karena itu, maka diperlukan proses penggantian benang pakan agar proses pertenunan dapat terus dilakukan (kontinyu).

3.1.2.4 Pembentukan Bulu

Pembentukan efek bulu pada kain ihram disebabkan oleh adanya benang lusi atasdan mekanisme penyisipanbenang pakan. Benang lusi atas akan memberi efek bulu apabila pengetekan benang pakan pertama dan kedua tidak dirapatkan sampai keujung kain, namun pada penyisipan benang pakan yang ketiga dilakukan perapatan keujung kain sehingga terjadi perapatan pada tiga benang pakan sekaligus.



Gambar 3.9 Mekanisme pembentukan bulu kain ihram

3.1.3 Pemeriksaan *(Inspecting)*

Tujuan dari proses inspecting adalah:

- Menekan kotoran pada kain sehingga kualitas kain terjaga
- Memeriksa cacat pada kain dan memberi tanda pada bagian kain yang cacat tersebut
- Memperbaiki cacat pada kain apabila memungkinkan

Cacat kain biasanya digolongkan ke dalam cacat mayor atau cacat minor. Penetapan cacat pada kain apakah termasuk ke dalam cacat mayor ataupun minor tergantung pada jenis kainya. Untuk kain grey, istilah cacat mayor digunakan pada cacat kain yang tidak dapat diperbaiki. Sedangkan istilah cacat minor digunakan untuk cacat kain yang masih bisa diperbaiki atau cacat yang akan hilang pada proses penyempurnaan.

3.1.4 Penghilangan Kanji *(Desizing)*

Proses penghilangan kanji *(desizing)* bertujuan untuk menghilangkan kanji yang terdapat pada bahan yang berasal dari pertenunan.Lapisan kanji yang masih terdapat pada kain akan menghalangi penyerapan larutan pada proses-proses berikutnya.Bahan yang telah dihilangkan kanjinya diharapkan memiliki sifat daya serap terhadap air dan zat warna yang baik.Mekanisme proses penghilangan kanji pada prinsipnya adalah merubah kanji yang tidak larut dalam air menjadi senyawa-senyawa glukosa dan maltosa yang larut dalam air dengan bantuan zat-zat kimia lain. Pemilihan zat-zat kimia yang digunakan bergantung dari jenis kanji yang dipakai.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan kanji dikenal beberapa cara:

- Perendaman
- Asam Encer
- Alkali Encer
- Enzim
- Oksidator

Dari sekian cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan kanji, cara yang paling banyak dilakukan oleh industri besar maupun industri kecil adalah dengan menggunakan enzim. Beberapa kelebihan tersebut antara lain:

- Hidrolisa kanji berjalan cepat sehingga waktu pengerjaan lebih pendek
- Tidak terjadi kerusakan pada serat.
- Senyawa protein yang berfungsi sebagai katalisator

Prinsip penghilangan kanji dengan enzim adalah merendam peras kain dalam larutan enzim selanjutnya kain diperam selama 6–8 jam tergantung jenis enzimnya. Perendaman dapat dilakukan dengan cara kain digulung, ditutup plastik dan dimasukan dalam suatu ruang kemudian diputar (batcher), atau dapat pula dilakukan dengan cara kain ditumpuk dan ditutup plastik.

Terdapat 3 golongan enzima yang digunakan untuk proses penghilangan kanji yaitu:

- Enzym Mout/Malt diastase

- Enzym Pankreas diastase
- Enzym Bakteri diastase

Dalam proses penghilangan kanji dengan enzim perlu memperhatikan faktor suhu dan pH, karena pada pH dan suhu tersebut daya kerja enzim akan berkurang dan hasil kurang sempurna.

3.1.5 Pengelantangan *(Bleaching)*

Pengelantangan adalah proses yang dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran-kotoran organik yang berwujud sebagai pigmen-pigmen warna alam yang tidak ikut hilang pada saat penghilangan kanji.

Mekanisme pengelantangan dilakukan dengan merendam bahan dengan menggunakan suatu larutan yang mengandung zat pengelantang yang bersifat oksidator maupun zat pengelantang yang bersifat reduktor. Senyawa-senyawa organik dalam bahan yang mempunyai ikatan rangkap dioksidasi atau direduksi menjadi ikatan tunggal atau menjadi ikatan yang lebih sederhana sehingga bahan tersebut menjadi lebih putih.

Proses pengelantangan yang dilakukan pada serat selulosa pada umumnya menggunakan zat oksidator sebagai zat pengelantang. Zat pengelantang yang bersifat oksidator dibagi menjadi dua golongan yaitu:

1. Mengandung Khlor, seperti: Hidrogen hipoklorit (NaOCl), Natrium klorit ($NaClO_3$) dan Kaporit atau Ca $(ClO)_2$.

2. Tanpa Khlor, seperti: Hidrogen peroksidan (H_2O_2), Natrium peroksida (Na_2O_2), Natrium borak (Na_2BO_3), Kalium permanganate ($KMnO_4$), Kalium kromat (K_2CrO_4).

Metode yang digunakan pada proses pengelantangan dapat dilakukan secara bak maupun kontinyu. Pengelantangan pada kondisi suhu kamar juga bisa dilakukan dengan metode bak atau J-Box tanpa pemanasan. Pada sistem kontinyu (dibenam peras) dengan larutan pengelantang dan didiamkan selama waktu tertentu tergantung dari khlor aktif yang digunakan.

3.1.6 Pemotongan *(Cuttiing)*

Pada tahap ini kain ihram hasil proses pemutihan yang masih berbentuk lembaran dipotong *(cutting)* sesuai dengan ukuran yang telah ada.

3.1.7 Pengepakan *(Packing)*

Pengepakan kain ihram dilakukan setelah kain dinyatakan lolos proses *quality control,* pengepakan dilakukan dengan menggunakan plastik dimana setiap satu set berisi dua kain ihram yang terdiri dari atasan dan bawahan. Setelah proses pengepakan selesai, kain ihram siap didistribusikan kepada pelanggan.

3.2 Spesifikasi Mesin Produksi

3.2.1 Mesin Warping

- Nama : Hani Lebar
- Merk : Tsulakoma
- Model : TWN-e

- Negara Pembuat : Jepang
- Jumlah creel : 600
- Panjang : 15 m
- Lebar : 6,8 m
- Kecepatan : 320 rpm
- Daya : 3,5 Kw

3.2.2 Mesin Sizing

- Nama : Sizing Machine GA308
- Model : GA308-240
- Negara Pembuat : Tiongkok
- Kecepatan : 100 m/menit
- Panjang : 26,1 meter
- Lebar : 2,4 meter
- Tinggi : 4,2 meter
- Daya : 64 Kw

3.2.3 Mesin Reaching

- Nama :REACHING-IN
- Model : ME002
- Negara Pembuat :Taiwan
- Kecepatan :30 helai/menit
- Panjang Mesin : 2,65 meter
- Lebar Mesin : 1,2 meter

- Daya :0,11 Kw

3.2.4 Mesin Tying

- Nama : TODO TYING (KNOTTING) MACHINE
- Model : HI-MA
- Negara Pembuat : Jepang
- Kecepatan : 600 helai/menit
- Effesiensi : 90 %
- Daya : 0,10 Kw

3.2.5 Mesin Pirn Winding

- Nama :Automatic pirn winder
- Model : LMS
- Negara Pembuat : India
- RPM :12.000 rpm
- Jumlah Spindle : 48
- Diameter Palet Kosong : 1,4 cm
- Diameter Palet Penuh : 3,2 cm
- Panjang Mesin : 8,15 meter
- Lebar Mesin : 1,8 meter
- Daya : 9 Kw

3.2.6 Mesin Weaving

- Nama :Shuttle Loom

- Model :EAGLE GA615
- Negara Pembuatan : Tiongkok
- RPM :180 rpm
- Pembuka mulut lusi : Tappet
- Lebar sisir : 1,35 m
- Panjang Mesin :3,1m
- Lebar Mesin :1,5 m
- Daya : 0,8 Kw

3.2.7 Mesin Inspect

- Nama : Shui Tai Tong
- Negara Pembuat : Taiwan
- Kecepatan : 40 m/menit
- Effesiensi : 89 %
- Daya : 1,5 Kw

3.2.8 Mesin Desizing

- Nama :Sunsky
- Model : OH-300-4
- Negara Pembuat :Tiongkok
- Kapasitas : 1.200 Kg
- Kecepatan : 450 m/meter
- Effesiensi : 90 %
- Daya :18.5Kw

3.2.9 Mesin Bleaching

- Nama : Sunsky
- Model : OH-300-4
- Negara Pembuat : Tiongkok
- Kapasitas : 1.200 Kg
- Kecepatan : 450 m/meter
- Effesiensi : 90 %
- Daya : 18.5Kw

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku

- Ne_1 lusi bulu : 16
- Ne_1 lusi dasar : 16
- Ne_1 pakan : 12
- Tetal lusi bulu : 25 helai per inch
- Tetal lusi dasar :25 helai per inch
- Tetal pakan : 20 helai per inch
- Panjang kain ihram : 230 cm
- Lebar kain ihram : 120 cm
- Take-up lusi bulu : 20 %
- Take-up lusi dasar : 12 %
- Take-up pakan : 10 %
- Limbah lusi bulu : 4 %

- Limbah lusi dasar : 4 %
- Limbah pakan : 2 %
- Kapasitas produksi pertahun :270.580 pcs
- Kapasitas produksi per hari :741 potong

3.3.1.1 Kebutuhan Benang Lusi Dasar

- Jumlah benang lusi dasar/potong kain ihram

  = Tetal lusi/inchi x lebar kain

  = 25 helai/inchi x 120 cm

  = 984,25 helai/m x 1,2 m

  = 1.811 helai

- Kebutuhan benang lusi dasar per tahun (meter)

  = $\frac{100}{100 - \text{TL}}$ x $\frac{100}{100 - \text{WL}}$ x jumlah lusi x Panjang kain per potong x produksi per tahun

  = $\frac{100}{100 - 12\%}$ x $\frac{100}{100 - 4\%}$ x 1.811 x 2,30 m x 270.580 potong/tahun

  = 1.336.226.773,81m/tahun

- Kebutuhan benang lusi dasar per tahun (bale)

  = Keb. Benang lusi dasar per tahun (m) x $\frac{1}{768}$x $\frac{1}{\text{Ne1}}$ x 453,6 gram

  = 1.336.226.773,81m x $\frac{1}{768\ \text{m}}$x $\frac{1}{16}$ lbs x 453,6 gram

= 49.325.558,64gram x $\frac{1\ \text{Kg}}{1000\ \text{gram}}$x $\frac{1\ \text{Bale}}{181{,}44\ \text{Kg}}$

= 271,85 Bale ≈272 Bale

3.3.1.2 Kebutuhan Benang Lusi Bulu

- Jumlah benang lusi bulu/potong kain ihram

Panjang dan lebar kain ihram yang direncanakan adalah 230 cm x 120 cm, bila jarak antara batas pinggir dengan kain yang terdapat bulu adalah 2,5 cm untuk masing-masing ujung panjang kain dan 1 cm pada masing-masing sisi lebar kain, maka keseluruhan kebutuhan benang lusi bulu setiap potong adalah:

= Tetal lusi/inchi x lebar kain yang terdapat bulu

= 25 helai/inchi x $\frac{1\ \text{inchi}}{2{,}54\ \text{cm}}$ x $\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}}$ x 1,18 m/potong

= 1.161,41 helai/potong

= 1.161 helai/potong

- Kebutuhan benang lusi bulu (meter)

Menghitung kebutuhan benang lusi bulu dapat diperoleh dengan cara menghitung efek bulu yang direncakan dan kemudian dikalikan dengan jumlah bulu per satuan panjang kain. Untuk mengetahui jumlah bulu, harus terlebih dahulu diketahui tetal pakan setiap 1 cm.

Tetal pakan = 20 helai/inchi x $\frac{1\ \text{inchi}}{2{,}54\ \text{cm}}$

= 7,87 helai/cm ≈ 8 helai/cm

Banyaknya bulu dalam 1 cm benang lusi:

$$= \frac{\text{Tetal pakan}}{\text{Kelompok pakan}}$$

$$= \frac{8 \text{ helai}}{3} = 2{,}67 \approx 3 \text{ buah bulu}$$

Jika setiap 1 cm ada 3 bulu, maka total jumlah bulu per potong kain adalah= 225 cmx 3 = 675 bulu. Karena jumlah keseluruhan benang lusi bulu per potong kain ada 1.161 helai, maka jumlah keseluruhan benang lusi bulu per potong kain ihram adalah sebagai berikut:

= Jumlah bulu/helai benang x jumlah helai benang/potong kain ihram

= 675 bulu/helai benang x 1.161 helai/potong kain

= 783.675bulu/potong kain

Setelahmengetahui jumlah bulu pada kain ihram, langkah selanjutnya adalah mencari kebutuhan panjang benang lusi bulu yang dibutuhkan untuk membuat efek lusi bulu.Cara yang digunakan adalah menghitung tinggi bulu dengan mengabaikan efek lengkunganya.



Gambar 3.10 Bulu dengan efek lengkung dan bulu tanpa efek lengkung

Dengan mengabaikan efek lengkung bulu, maka kebutuhan benang lusi bulu yang dibutuhkan untuk membuat efek bulu dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

Y = 2h + jari-jari benang pakan (A + D) + diameter benang pakan (B + C)

Keterangan:

Y = panjang yang diperlukan untuk membentuk sebuah efek lusi bulu

h = tinggi bulu

- Menghitung jari-jari benang pakan

Diasumsikan diameter benang pakan bulat

Rumus :

$$R = \sqrt{\frac{C \,.V}{10\,.\,\pi}}$$

Keterangan:

R = jari-jari benang (cm)

C = nomor benang (tex)

V = spesifik volume benang (cm/g)

* harga V untuk kapas adalah 0,66 cm/g

Diketahui:

Ne_1 pakan = 12

Tex $= \frac{590,6}{Ne1}$

$= \frac{590,6}{12}$

= 49,21

R $= \sqrt{\frac{C.V}{10 \ . \ \pi}}$

$= \sqrt{\frac{49,21x \ 0,66}{10 \ x3,14}}$

$= \sqrt{10.34 \text{ x } 10}$

= 10.16 x 10 cm

= 0,1016 mm = 0,2032 mm

Panjang benang lusi untuk setiap efek lusi bulu adalah:

Y = 2h + jari-jari benang pakan (A + D) + diameter benang pakan (B + C)

= [(2 x 3) + (0,1016+ 0,1016) + (0,2032+ 0,2032)] mm

= (6 + 0,2032 + 0.4064) mm

= 6,6096 mm

= 6,6 mm ≈ 0,0066 m

- Kebutuhan benang lusi bulu per tahun (m) adalah:

  = panjang benang lusi/bulu x jumlah bulu/potong x produksi per tahun

  = 0,0066 m x 783.675bulu/potong x 270.580

  = 1.399.508.757,9m/tahun

- Kebutuhan benang lusi bulu per tahun (bale)

  = panjang benang lusi bulu/tahun x $\frac{1}{768}$x $\frac{1}{\text{Ne1}}$ x 453,6 gram

  = 1.399.508.757,9m/tahun x $\frac{1}{768\ \text{m}}$x $\frac{1}{16}$ lbs x 453,6 gram

  = 51.661.553,75gram/tahun x $\frac{1\ \text{Kg}}{1000\ \text{gram}}$x $\frac{1\ \text{Bale}}{181{,}44\ \text{Kg}}$

  = 284,73bale ≈ 285 bale

3.3.1.3 Kebutuhan Benang Pakan

- Jumlah benang pakan/potong kain ihram

  = Tetal pakan/inchi x panjang kain/potong yang terdapat benang pakan

  = 20 helai/inchi x $\frac{1\ \text{inchi}}{2{,}54\ \text{cm}}$ x $\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}}$ x 2,25 m/potong

  = 1.771,65 helai/potong

  = 1.772 helai

- Kebutuhan benang pakan per potong kain ihram (meter)

= $\frac{100}{100 - \text{TL}}$ x $\frac{100}{100 - \text{WL}}$ x jumlah pakan x lebar kain/potongyang terdapat benang pakan

= $\frac{100}{100 - 10\%}$ x $\frac{100}{100 - 2\%}$ x 1.772 helai x 1,2 m

= 2.410,83m

- Kebutuhan benang pakan dalam satu tahun (meter)

Target produksi per tahun adalah 270.580 potong kain ihram, sehingga kebutuhan benang pakan dalam satu tahun adalah:

= Kebutuhan benang pakan/potong x target produksi per tahun

= 2.410,83 m x 270.580 potong/tahun

= 652.322.381,4 m/tahun

- Kebutuhan benang pakan per tahun (bale)

= keb. Benang lusi dasar per tahun (m) x $\frac{1}{768}$x $\frac{1}{\text{Ne1}}$ x 453,6 gram

= 652.322.381,4 m x $\frac{1}{768\ \text{m}}$x $\frac{1}{12}$ lbs x 453,6 gram

= 32.106.492,2 gram x $\frac{1\ \text{Kg}}{1000\ \text{gram}}$x $\frac{1\ \text{Bale}}{181{,}44\ \text{Kg}}$

= 176, 95Bale ≈177 Bale

Dari keseluruhan perhitungan diatas, dapat diringkas kebutuhan bahan baku benang untuk memproduksi kain ihram per tahun adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 kebutuhan bahan baku benang per tahun

No.	Bahan Baku Benang	Kebutuhan Benang (Bale)
1.	Benang Lusi Dasar $Ne_1$16	272
2.	Benang Lusi Bulu $Ne_1$16	285
3.	Benang Pakan $Ne_1$12	177

3.3.1.4 Kebutuhan Bahan untuk Proses Sizing

- Resep penganjian:

Tapioka	= 14 kg	= 83,13 %
Solgum	= 1,4 kg	= 8,31 %
Solvil wax	= 1,4 kg	= 8,31 %
Busan	= 0,042 kg	= 0,25 %
Total	= 16,84	= 100 %
Air	= 170 Liter	

Resep diatas digunakan untuk 355.645,6 meter benang, sehingga untuk menganji benang lusi dasar dan lusi bulu sepanjang 2.735.735.531,71 m diperlukan resep penganjian sebanyak:

- Jumlah resep penganjian $= \frac{2.735.735.531,71\ \text{m}}{355.645,6\ \text{m}}$

  = 7.692 resep penganjian

- Panjang benang lusi yang akan kanji:

  = 2.735.735.531,71 m/tahun

- Lama proses $= \frac{\text{Panjang benang lusi dasar akan dikanji}}{\text{kecepatan penganjian}}$

  $= \frac{2.735.735.531,71\ \text{m/tahun}}{100\ \text{m/menit}}$

  = 27.357.355,32 menit

  = 455.955,92 jam

3.3.1.5 Kebutuhan Bahan untuk ProsesDesizing

Kebutuhan zat penghilangan kanji dalam satu tahun, jika total berat bahan: 161.187,1 Kg, dengan menggunakan Vlot: 1:10, maka kebutuhan masing-masing bahan desizing adalah sebagai berikut:

Kebutuhan Air	: 161.187,1 Kg x 10 L	= 1.611.871 Liter
Enzim Emilase	: 1.611.871/1000 liter x 5 Kg	= 8.059,4 Kg
Pembasah	: 1.611.871/1000 liter x 3 L	= 4.835,6 Liter
NaCl	: 1.611.871/1000 liter x 5 Kg	= 8.059,4 Kg
Asam Asetat	: 1.611.871/1000 liter x 2 L	= 3.223,7 Liter

Fungsi zat

- Enzym: Merubah kanji yang tidak larut dalam air menjadi gula yang larut dalam air
- Pembasah: Untuk menambah daya serap kain terhadap larutan
- NaCl: Untuk menambah daya serap kain terhadap zat penghilang kanji
- Asam asetat: Untuk mempertahankan pH larutan

3.3.1.6 Kebutuhan Bahan untuk Proses Bleaching

Kebutuhan bahan untuk proses bleaching dalam satu tahun, jika total berat bahan: 161.187,1 Kg, dengan menggunakan Vlot: 1:10, maka kebutuhan masing-masing bahan desizing adalah sebagai berikut:

Kebutuhan Air : 161.187,1 Kg x 10 = 1.611.871 liter

Natrium Klorit: 1.611.871/1000 Liter x 1 Kg= 1.611,9 Kg

3.4 Analisis Kebutuhan Mesin

3.4.1 Kebutuhan Mesin Weaving

Untuk mengetahui kebutuhan mesin tenun yang dibutuhkan, maka harus diketahui terlebih dahulu kapasitas target produksi per hari:

- Kapasitas produksi = panjang kain handuk x jumlah target produksi/hari

  = 2,30 meter x 741 potong/hari

  = 1.704,3meter/hari

- Poduksi/mesin/hari $= \frac{\text{RPM x 60 x } \eta \text{ x 24}}{\text{Tetal pakan x 100}}$

$= \frac{\text{180 x 60 x 0,75 x 24}}{\text{15,35 helai/cmx 100}}$

= 127 m/hari

- Jumlah mesin yang dibutuhkan $= \frac{\text{Rencana produksi per hari}}{\text{Poduksi mesin per hari}}$

$= \frac{\text{1.704,3 /hari}}{\text{127/hari}}$

= 13,41 mesin

= 13 mesin

Jika 1 beam tenun direncanakan memuat panjang 1.500 meter, maka waktu pergantian beamnya adalah:

$= \frac{\text{Kapasitas 1 beam tenun}}{\text{Produksi mesin/hari}}$

$= \frac{\text{1.500 m}}{\text{127 m/hari}}$

= 11,8 hari ≈ 12 hari

Jika jumlah mesin tenun adalah 13 mesin, maka jumlah pergantian beam lusi dalam satu hari adalah:

$= \frac{\text{jumlah mesin tenun}}{\text{waktu pergantian beam}}$

$= \frac{\text{13 mesin}}{\text{12 hari}}$

= 1,08 beam ≈ 1 beam lusi/hari

Karena pada pertenunan kain ihram menggunakan dua jenis lusi yang dipasangkan pada beam yang berbeda, dan perbandingan antara panjang benang

lusi dasar dengan benang lusi bulu adalah 1:2, maka jumlah beam lusi yang dibutuhkan adalah:

= 1 beam lusi dasar + (1) x (2) beam lusi bulu

= 3 beam/hari

3.4.2 Kebutuhan Mesin Warping

- Produksi/mesin/hari = kec. Mesin x effesiensi x 60 x jam kerja

  = 320 m/menit x 0,9 x 60 menit x 24 jam

  = 414.720 m/hari

- Kebutuhan mesin warping untuk menyuplai benang lusi:

  Jumlah set beam lusi dasar $= \frac{\text{Jumlah benang lusi dasar}}{\text{kapasitas creel}}$

  $= \frac{1.161 \text{ helai}}{600}$

  = 1,93≈ 2set

  Jumlah set beam lusi bulu $= \frac{\text{Jumlah benang lusi bulu}}{\text{kapasitas creel}}$

  $= \frac{1.811}{600}$

  = 3set

  Total kebutuhan beam lusi adalah = 5 set

- Kapasitas benang lusi dasar pada beam hani:

= Jumlah beam tenun x kapasitas beam tenun 1 kali dofting

= 1 beam tenun x 1.500 m = 1.500 meter

- Kapasitas benang lusi bulu pada beam hani:

  = Jumlah beam tenun x kapasitas beam tenun 1 kali dofting

  = 2 beam tenun x 1.500 m = 3.000 meter

- Jumlah mesin warping yang dibutuhkan:

$$= \frac{\sum \textbf{set beam x kapasitas benang pada beam hani}}{\text{kapasitas produksi mesin hani/hari}}$$

$$= \frac{\textbf{5 set beam x 4.500 meter}}{414.720 \text{ meter/hari}}$$

= 0,054mesin ≈ 1 mesin

3.4.3 Kebutuhan Mesin Sizing

- Produksi per mesin = kec. Mesin x effesiensi x 60 menit x jam kerja

  = 100 m/min x 80% x 60 menit x 24 jam

  = 115.200 m/hari

  = 4.800 m/jam

- Jumlah mesin sizing yang dibutuhkan:

$$= \frac{\textbf{100 x jumlah beam lusi x panjang benang/beam}}{\textbf{(100−limbah) x produksi mesin/hari}}$$

$$= \frac{100 \text{ x } 3 \text{ x } 1500 \text{ m}}{(100-2) \text{ x } 115.200 \text{ m/hari}}$$

$$= 0{,}039 \approx 1 \text{ mesin}$$

- Waktu yang dibutuhkan untk proses sizing:

$$= \frac{\textbf{jumlah beam lusi x panjang benang/beam}}{\textbf{produksi mesin/jam x jumlah mesin}}$$

$$= \frac{3 \text{ x } 1500 \text{ m}}{4.800 \text{ m/jam x } 1}$$

$$= 0{,}94 \text{ jam}$$

3.4.4 Kebutuhan Mesin Reaching

- Produksi operator/jam = kecepatan cucukan x 60 menit

  = 30 helai/menit x 60 menit

  = 1.800 helai/jam

- Produksi operator/hari = 1.800 helai x 8 jam

  = 14.400 helai/hari

- Jumlah mesin reaching yang dibutuhkan:

$$= \frac{\textbf{∑ lusi dalam 1 beam tenun}}{\textbf{produksi mesin reaching/hari}}$$

$$= \frac{\left(\mathbf{50} \frac{\textbf{helai}}{\textbf{inchi}} \textbf{x} \frac{\textbf{1 inchi}}{\textbf{2,54 cm}} \textbf{x} \frac{\textbf{100 cm}}{\textbf{1 meter}}\right) \textbf{x } \mathbf{0{,}65 \text{ m}}}{\textbf{14.400 helai/hari}}$$

$$= \frac{\textbf{1.280 helai}}{\textbf{14.400 helai/hari}}$$

= 0.08 ≈ 1 mesin

3.4.5 Kebutuhan Mesin Tying

- Produksi mesin/hari/ = Kec. Mesinx effesiensi x 60 menit x 24 jam/hari

  = 600 helai/menitx 0,9 x 60 menit x 24

  = 777.600 helai/hari

- Jumlah mesin tying yang dibutuhkan:

$$= \frac{\sum \textbf{lusi dalam 1 beam tenun}}{\textbf{produksi mesin reaching/hari}}$$

$$= \frac{(\mathbf{1.172\ helai} + 1.811\ \text{helai} + 1.280\ \text{helai}) \times 3\ \text{beam lusi}}{\mathbf{777.600}}$$

= 0,016 mesin ≈ 1 mesin

3.4.6 Kebutuhan Mesin Pirn Winding

Diameter palet kosong (d) = 14

Diameter palet penuh (D) = 32

Diameter rata-rata gulungan benang (Φ) $= \frac{\mathbf{d+D}}{\mathbf{2}}$

$= \frac{\mathbf{14+32}}{\mathbf{2}}$

= 18 mm ≈ 0,018 meter

- Produksi/spindle/hari:

= n x π x Φ x η x 60 x jam kerja mesin

= 12.000 m/menit x 3,14 x 0,018 m x 0,9 x 60 x24

= 878.999 meter

- Produksi/spindle/tahun:

= 878.999 meter x 350

= 307.649.650meter/tahun

- Jumlah kebutuhan spindle:

$$= \frac{\textbf{kebutuhan pakan per tahun}}{\textbf{Produksi/spindle/tahun}}$$

$$= \frac{1.223.110.023 \text{ meter/tahun}}{\textbf{307.649.650 meter/tahun}}$$

= 3,97 ≈ 4 spindel

- Jumlah kebutuhan mesin palet:

$$= \frac{\textbf{kebutuhan spindel}}{\textbf{jumlah spindel per mesin}}$$

$$= \frac{\textbf{4 spindel}}{\textbf{48 spindel/mesin}}$$

= 0.083 mesin ≈ 1 mesin

3.4.7 Kebutuhan Mesin Inspect

- Produksi/mesin/hari = kec. Mesin x effesiensi x 60 x jam kerja

= 40 meter/menit x 0,89 x 60 x 24 jam

= 51.264 meter/hari

- Jumlah kebutuhan mesin inspect $= \frac{\textbf{rencana produksi/hari}}{\textbf{produksi/mesin/hari}}$

$= \frac{1.704{,}3 \text{ m/hari}}{51.264 \text{ m/hari}}$

= 0,03 mesin ≈ 1 mesin

3.4.8 Kebutuhan Mesin Desizing

- Produksi/mesin/hari = kec. Mesin x effesiensi x 60 x jam kerja

= 450 m/min x 90% x 60 x 24 jam

= 583.200meter/hari

- Jumlah kebutuhan mesin desizing $= \frac{\textbf{rencana produksi/hari}}{\textbf{produksi/mesin/hari}}$

$= \frac{1.704{,}3 \text{ meter/hari}}{583.200 \text{ meter/hari}}$

= 0,002 mesin ≈ 1 mesin

3.4.9 Kebutuhan Mesin Bleaching

- Produksi/mesin/hari = kec. Mesin x effesiensi x 60 x jam kerja

= 450 m/min x 90% x 60 x 24 jam

= 583.200meter/hari

- Jumlah kebutuhan mesin bleaching $= \frac{\textbf{rencana produksi/hari}}{\textbf{produksi/mesin/hari}}$

$= \frac{1.704{,}3 \text{ meter/hari}}{583.200 \text{ meter/hari}}$

$= 0{,}002 \text{ mesin} \approx 1 \text{ mesin}$

Tabel 3.2 Kebutuhan Mesin

No.	Nama Mesin	Kebutuhan Mesin
1.	Mesin Warping	1
2.	Mesin Sizing	1
3.	Mesin Reaching	1
4.	Mesin Tying	1
5.	Mesin Pirn Winding	1
6.	Mesin Weaving	13
7.	Mesin Inspect	1
8.	Mesin Desizing	1
9.	Mesin Bleaching	1

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

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

Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang tepat akan menentukan diantaranya:

- Mudah mendapatkan bahan baku yang cukup secara kontinyu dengan harga yang layak/murah
- Mudah mendapatkan tenaga kerja

Pra rancangan pabrik kain ihram ini rencananya akan didirikan di Desa Cabean kunti, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali, Jawa tengah, dengan luas tanah 7.000 m^2.



Gambar 4.1 Peta lokasi rencana pendirian pabrik

Adapun alasan pemilihan lokasi pabrik didasarkan pada beberapa faktor, antara lain:

- Dekat dengan sumber bahan baku, seperti solo, semarang dan yogyakarta
- Stabilitas politik dan kebijakan daerah yang mendukung untuk pendirian pabrik
- Tersedianya sarana transportasi, listrik dan air yang memadai
- Tingkat UMR yang relatif rendah

4.2 Tata Letak Pabrik

Pengaturan tata letak pabrik menjadi penting karena akan mempengaruhi area bangunan, tata letak mesin, peralatan, alur bahan dan aktivitas orang-orang

yang bekerja di masing-masing unit. Dalam mengatur tata letak pabrik harus dipertimbangkan hal-hal berikut:

1. Keamanan

   Pendirian bangunan pabrik harus dilengkapi dengan standar sistem keamanan bangunan, seperti alat pencegah kebakaran, pintu-pintu daruratdan lainya.

2. Pembagian

   Susunan bangunan harus memungkinkan adanya distribusi bahan-bahan produksi maupun pendukungnya secara cepat dan sesuai dengan urutan proses, sehingga jalanya proses produksi dapat berjalan dengan efesien.

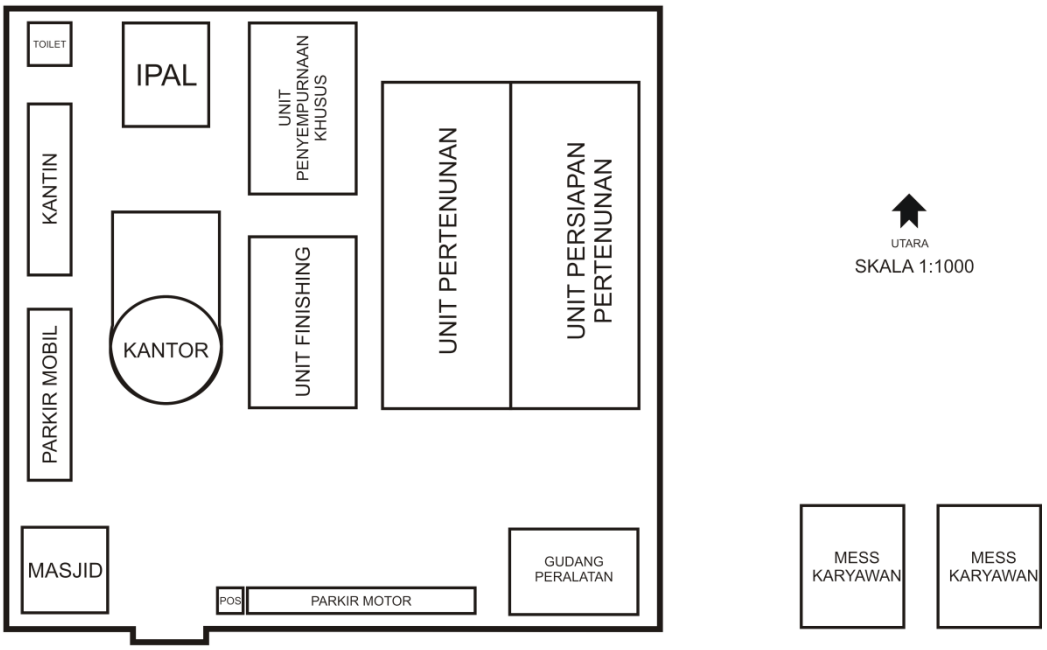
3. Perluasan dan pengembangan

   Setiap pabrik yang didirikan diharapkan bisa maju dan berkembang, oleh karena itu dalam rencana pendirian pabrik harus direncanakan pula kemungkinan adanya perluasan untuk pengembangan pabrik tersebut.

4. Utilitas

   Untuk menunjang proses produksi suatu pabrik, maka perlu disediakan fasilitas-fasilitas yang dapat meningkatkan produktivitas dan kenyamanan kerja. Fasilitas-fasilitas tersebut antara lain, tempat ibadah, tempat makan, toilet, dan yang lainya.

Perencanaan pembangunan pabrik yang baik akan memberikan manfaat seperti, penurunan atau penekanan biaya pengolahan *(manufacturing cost).*


TOILET
IPAL
UNIT PENYEMPURNAAN KHUSUS
KANTIN
KANTOR
UNIT FINISHING
UNIT PERTENUNAN
UNIT PERSIAPAN PERTENUNAN
PARKIR MOBIL
MASJID
POS
PARKIR MOTOR
GUDANG PERALATAN
UTARA
SKALA 1:1000
MESS KARYAWAN
MESS KARYAWAN





Gambar 4.2 Tata letak pabrik kain ihram

Mengenai ukuran ruangan pabrik dan luas lahan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Luas ruangan dan lahan pabrik

No.	**Ruang Produksi**	**Ukuran (P x L) m**	**Luas (m^2)**
1.	Gedung Persiapan Pertenunan	60 x 20	1.200
2.	Gedung Weaving	60 x 20	1.200
3.	Gedung Penyempurnaan khusus	20 x 12,5	250
4.	Gedung Finishing	20 x 12,5	250

	Ruang Non Produksi		
1.	Kantor	12 x 20	240
2.	Mess Karyawan	40 x 20	800
3.	Kantin	20 x 5	100
.4.	Masjid	10 x 10	100
5.	Toilet	5 x 5	25
6.	Gudang Alat dan Generator	15 x 10	150
7.	IPAL	10 x8	80
	Ruang Pendukung		
1.	Pos Satpam	3 x 3	9
2.	Parkir Motor	15 x 3	45
3.	Parkir Mobil	20 x 5	100
TOTAL	**Luas Bangunan**		**4.504**
	Luas Jalan/Lingkungan		**2.496**
	Luas Lahan		**7.000**

4.3 Tata Letak Mesin

Tata letak mesin dilkakukan sesuai dengan jenis mesin produksi yang bertujuan untuk mempermudah sirkulasi bahan baku, bahan produksi dan gerak operator mesin tanpa hambatan.

Faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan lay-out:

a. Produk yang akan dihasilkan

   Berhubungan dengan ukuran, berat, serta sifat-sifat produk yang dihasilkan.

b. Urutan produksinya

   Penyusunan mesin harus berurutan sesuai alur proses yang dibutuhkan, sehingga mempermudah jalanya proses produksi dan meningkatkan efesiensi dan efektisitas kerja.

c. Ruang produksi

   Tempat produksi di pabrik harus cukup luas, sehingga tidak mengganggu keselamatan, kesehatan, serta kelancaran produksi.

d. Ukuran dan bentuk mesin

e. Pemeliharaan/perawatan

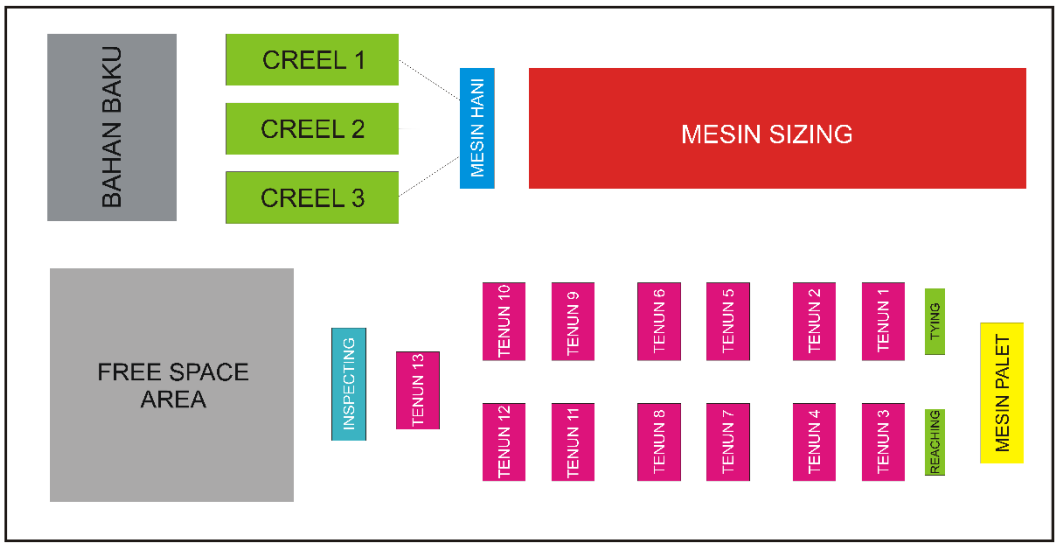
   Mesin-mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga mempermudah pada proses pemeliharaan dan pemeliharaan.

f. Aliran produksi

   Aliran produksi diatur sedemikian rupa sehingga waktu produksinya menjadi sependek mungkin.

g. Tempat penyimpanan sementara

Untuk mencapai aliran material yang maksimum, maka harus diperhatikan tempat-tempat dimana harus menyimpan barang-barang sambil menunggu proses selanjutnya.



Gambar 4.3 Tata letak mesin produksi

Pengaturan tata letak mesin pada pabrik kain ihram ini menggunakan tipe *first in first out,* dimana pengaturan tata letak mesin dan fasilitas pabrik didasarkan pada aliran proses pembuatan produk, cara ini dilakukan dengan mengatur penempatan mesin tanpa memandang tipe mesin yang digunakan, dengan urutan proses dari satu bagian ke bagian yang lain sampai selesai diproses.Dengan demikian, setiap pos kerja melakukan setiap operasi dari pos sebelumnya dan kemudian meneruskan ke pos berikutnya. Tujuan dari tata letak ini adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam bagian produksi, serta meningkatkan efesien dan efektifitas kerja.

4.4 Perencanaan Utilitas

Utilitas merupakan bagian penting dalam pabrik selain bahan baku dan mesin-mesin produksi. Agar proses produksi berjalan secara terus-menerus dan berkesinambungan, maka harus didukung utilitas yang baik. Utilitas yang dibutuhkan dalam pabrik kain ihram ini meliputi: unit penyedia air, unit penyedia listrik, dan unit penyedia bahan bakar.

4.4.1 Air

Air merupakan salah satu unsur pokok didalam suatu kegiatan industri baik dalam skala jumlah besar maupun kecil yang jumlah pemakainya tergantung kapasitas produksi dan jenis produksinya. Di perusahan ini air digunakan sebagai bahan pokok proses produksi ditambah untuk keperluan non produksi. Sumber air ini berasal dari sumur bor yang khusus dibuat dengan kedalam antara lapisan tanah ketiga dan keempat, sistem ini digunakan untuk mendapatkan air dengan debit yang dapat mencukupi kebutuhan pabrik dan kadar Fe yang rendah.

Alasan penggunaan air sumur bor dalam perusahaan adalah:

- Dari segi ekonomis, air sumur bor lebih murah dibanding dengan harus membeli dari PDAM.
- Kualitas air (kebersihan) dapat terjaga.
- Pemenuhan kebutuhan akan air bisa terjamin, baik kapasitas maupun ketersediaanya.

Pemenuhan kebutuhan air disemua bagian yang ada di pabrik pembuatan kain ihram ini dipenuhi dengan sebuah pompa air yaitu *water pomp* atau jenis pompa yang berfungsi untuk mengambil air dari sumber air dengan kedalaman ± 15 meter dari permukaan tanah dan air bisa langsung di distribusikan ke masing-masing bagian pabrik.

4.4.1.1 Kebutuhan Air Produksi

Kebutuhan air produksi pada unit penyempurnaan khusus adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kebutuhan air produksi per hari

No.	Kebutuhan air untuk proses	Jumlah (liter)
1.	Sizing	4.359
2.	Desizing	5.373
3.	Bleaching	5.373
Total		**15.105**

4.4.1.2 Kebutuhan Air Sanitasi dan Konsumsi

Air sanitasi merupakan air yang digunakan untuk keperluan kantor dan rumah tangga pabrik. Syarat air sanitasi ditetapkan sebagai berikut:

a. Syarat fisik air, meliputi:
    - Tidak berbau
    - Tidak berwarna
    - Tidak berasa
b. Syarat kimia air, meliputi:
    - pH netral (6,5 – 7,5)
    - Tidak mengandung logam berat yang berbahaya seperti air raksa (Hg) dan Timabale (Pb)
    - Tidak mengandung residu seperti deterjen dan senyawa toksin
c. Syarat biologi air, meliputi:
    - Tidak mengandung mikroba pencemar khususnya bakteri coli, pathogen
    - Tidak mengandung mikroba penghasin toksin(sumber: Nafiatud, 2008)

Kebutuhan air untuk sanitasi meliputi:

a. Air untuk konsumsi

   Jumlah karyawan = 96 orang

   Kebutuhan air untuk konsumsi diperkirakan 2,5 liter/orang per hari.

   Sehingga kebutuhan banyaknya air yang harus dipenuhi per hari:

   = 2,5 liter x 96 orang

   = 240 liter/hari

b. Air untuk toilet

   Kebutuhan air untuk toilet diperkirakan 15 liter/orang per hari.

Sehingga jumlah kebutuhan air yang harus dipenuhi per hari:

= 15 liter x 96

= 1.440 liter/hari

c. Air untuk masjid

Kebutuhan air untuk masjid 10 liter/orang per hari, dengan asumsi semua karyawan beragama islam. Sehingga kebutuhan air yang harus dipenuhi per hari adalah:

= 10 liter x 96

= 960 liter/hari

4.4.1.3 Air Kebutuhan Saran Fisik

Air untuk kebutuhan sarana fisik antara lain digunakan untuk mencuci kendaraan perusahaan dan kebersihan ruangan. Perhitunganya adalah sebagai berikut:

- Air untuk kendaraan membutuhkan 200 liter/mobil per minggu

  Banyaknya kebutuhan air = 200 liter/mobil per minggu x 1 mobil

  = 200 liter per minggu

  = 28,57 liter/hari

- Air untuk kebersihan ruangan membutuhkan 2 liter/hari per 100 m^2

  Banyaknya kebutuhan air = 2 liter/hari per 100 m^2 x 3.670

  = 73,4 liter/hari

4.4.1.4 Air untuk Hydrant

Kebutuhan air hydran pada sebuah pabrik sekurang-kurangnya 2.500 liter/menit atau sekitar 1,76 liter/hari menyisihkan kebutuhan airnya pada hydran dibutuhkan pada tekanan 3,5 bar, agar mampu mengalirkan air selama 45 menit.

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

Laju minimal adalah 500 gpm (32 liter/detik), sedangkan kebutuhan air untuk kebakaran maksimal adalah 12.000 gpm (0,75 m^3/detik). Bila kebakaran terjadi bersama-sama harus diperhitungkan, maka suatu tambahan sebesar 2.000 - 8.000 gpm (125 – 500 liter/detik)[8].

Tabel 4.3 Rekapitulasi kebutuhan air per hari

No.	Jenis kebutuhan	Jumlah (liter/hari)
1.	Air produksi	15.105
2.	Air sanitasi dan kosumsi	
3.	Air untuk kosumsi	240
4.	Air untuk toilet	1.440
5.	Air untuk masjid	960
6.	Air untuk saran fisik	
7.	Kendaraan	28,57
8.	Ruangan	73,4
9.	Air untuk hydrant	1,76
Total kebutuhan air		**17.848,73**

Untuk memenuhi kebutuhan air, digunakan pompa air dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Spesifikasi pompa yang digunakan:
  - Merek : Torishimma Pomp

- Tipe : Pompa Sentrifugal
- Buatan : Jepang
- Kapasitas : 20 liter/menit = 1.200 liter/jam = 28.800 liter/hari
- Daya : 0,75 Kw
-

- Jumlah pompa yang dibutuhkan:

$$= \frac{\text{kebutuhan air per hari}}{\text{kapasitas pompa per hari}}$$

$$= \frac{19.907{,}71 \text{ liter/hari}}{28.800 \text{ liter/hari}}$$

$$= 0{,}69 \text{ pompa} \approx 1 \text{ pompa}$$

- Jam kerja pompa per hari:

$$= \frac{\text{kebutuhan air per hari}}{\text{kapasitas pompa per jam x jumlah pompa}}$$

$$= \frac{17.848{,}73 \text{ liter/hari}}{1.200 \text{ liter/jam x } 1 \text{ pompa}}$$

$$= 14{,}87 \text{ jam/hari}$$

4.5 Sarana Penunjang Produksi

4.5.1 Waste Blower

Waste blower berfungsi untuk menghisap debu, limbah kapas, dan kotoran yang beterbangan. Waste blower yang diperlukan terdiri dari 2 jenis yaitu:

a. Waste blower permanen

Waste blower ini terpasang pada ruang produksi yang sifatnya permanen. Pada perancangan produk ini digunakan jenis sliding vane dengan satu kipas penyedot. Blower ini mampu beroperasi pada tekanan maksimum 0,84 Mpa (125 lb/ft^3) dengan kapasitas optimum 2000 ft^3/menit. Jumlah yang diperlukan ada 1 buah, yang digunakan untuk mesin warping.

b. Waste blower berjalan

Waste blower ini berjalan mengelilingi mesin tenun dengan posisi tepat diatas mesin tenun. Jenis yang digunakan adalah stake liquid piston type rotary yang dapat memberikan tekanan 0,5 Pa (75 lb/inc) dengan kapasitas optimum 103 m^3/jam. Jumlah yang dibutuhkan 2 buah.

4.5.2 Kereta Dorong

Kereta dorong berfungsi untuk mengangkut bahan baku berupa benang dari gudang bahan baku kedalam ruang proses. Kereta dorong yang dibutuhkan sebanyak 4 buah.

4.5.3 Forklift

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

4.5.4 Hydrant

Hydrant berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik terjadi musibah kebakaran. Hydrant ditempatkan pada tempat-tempat dalam ruangan produksi dan ruang perkantoran serta ditempatkan diluar perkantoran seperti dijalan masuk ruangan produksi dan ruang perkantoran. Jumlah hydrant yang terpasang sejumlah 8 di dalam dan di luar ruangan. Lokasi penempatan hydrant adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Lokasi penempatan Hydrant

No.	Lokasi	Jumlah (unit)
1.	Gedang persiapan pertenunan	2
2.	Gedung weaving	2
3.	Gedung penyempurnaan khusus	1
4.	Gedung finishing	1
5.	Gedung kantor	1
6.	Mess karyawan	1
Total		**8**

4.5.5 Truk Barang

Truk barang digunakan untuk mendistribusikan dan pengiriman produk kain ihram kepada pihak pemesan, selain itu truk barang juga digunakan untuk mengangkut bahan material lainya yang diperlukan dalam kegiatan produksi. Jumlah truk barang yang dibutuhkan adalah 2 buah.

4.6 Sarana Penunjang non Produksi

4.6.1 Sarana Komunikasi

Sarana komunikasi deperlukan untuk memperlancar komunikasi sehingga dapat dicapai efesiensi waktu dan tenaga komunikasi. Sarana komunikasi terdiri dari telephone, faxmile, airphone, surat/paket, dan lainya.

4.6.2 Air Conditioner (AC)

AC diperlukan dalam ruangan baik untuk menjaga atau menstabilkan kondisi ruangan dengan pertimbangan secara teknis, maupun prestasi kerja manusia. Pada pra rancangan pabrikini, AC digunakan pada berapa tempat, yaitu:

- Ruang kantor dan laboratorium
- Masjid

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

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.

- Spesifikasi AC yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - Merek : Panasonik
  - Tipe : CS-PC5QKJ
  - Daya : 0,39 KWh

Dengan spesifikasi AC diatas, maka kebutuhan untuk ruanganya adalah sebagai berikut:

- Kebutuhan AC untuk ruang kantor dan laboratorium

$$\text{BTU} = \frac{12 \text{ x } 13{,}12 \text{ x } 20 \text{ x } 18 \text{ x } 17}{60}$$

$$= 16.058{,}88$$

$$\text{Jumlah AC} = \frac{16.058{,}88}{5.000}$$

$$= 3 \text{ unit}$$

- Kebutuhan AC untuk masjid

$$\text{BTU} = \frac{10 \text{ x } 13{,}12 \text{ x } 10 \text{ x } 18 \text{ x } 17}{60}$$

$$\text{Jumlah AC} = \frac{6691{,}2}{5.000}$$

$$= 1 \text{ unit}$$

- Total kebutuhan AC yang diperlukan adalah 4 buah

4.6.3 Kipas Angin (Fan)

Kipas angin berfungsi untuk membantu sirkulasi udara didalam ruangan. Semua kipas angina yang terpasang langsung digerakkan oleh motor listrik yang terpasang dalam kipas, dengan daya masing-masing 0,6 KW mempunyai standar ruangan ruangan maksimum 125 m^2. Pada pabrik ini kipas angin digunakan untuk beberapa tempat yaitu:

Kebutuhan kipas angin : $\frac{\text{Luas ruangan (m2)}}{\text{Luas maksimal(m2)}}$

- Spesifikasi kipas angin yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - Merek : Siemens
  - Tipe : ILA 5306 - GA Z70 – 200L
  - Daya : 0,06 KW

Maka kebutuhan untuk ruanganya adalah sebagai berikut:

a. Ruang finishing

$= \frac{250\ (m2)}{125(m2)}$

= 2 buah

b. Kantin

$= \frac{100\ (m2)}{125(m2)}$

= 1,2 ≈ 1 buah

c. Mess karyawan

$= \frac{120\ (m2)}{125(m2)}$

= 0,96 ≈ 1 buah

- Total kebutuhan kipas angin yang diperlukan adalah 4 buah

4.6.4 Laptop

Laptop digunakan sebagai alat penunjang untuk membantu proses berjalanya pabrik kain ihram ini, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan, dan lain sebagainya.

- Spesifikasi laptop yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - Jenis : Intel Core 2 Duo
  - Merk : Sony Vaio SVF14-21MSG
    - Intel B987 1.5Ghz, 2GB DDR3, 500GB, DVDRW, Wifi,
    - Bluetooth, Intel HD, Camera, 14" WXGA, Win 8 SL 64 Bit
  - Daya : 0,27 KW

Tabel 4.5 Ruangan yang memerlukan laptop

No.	Nama Ruang	Jumlah laptop (unit)
1.	Direksi	1
2.	Bagian Produksi	4
3.	Bagian Keuangan	1
4.	Bagian Administrasi	2
5.	Bagian Personalia	1
6.	Bagian Marketing	2
7.	Bagian Laboratorium	1
Total		**12**

4.6.5 Peralatan Pengolahan Limbah

4.6.5.1 Pompa

Pompa berfungsi untuk memompa air limbah ke saluran IPAL, pengembalian kembali lumpur aktif, memisahkan endapan suhu limbah kimia, menurunkan suhu limbah sebelum masuk kolam biologi dan mengurangi busa yang dapat menghalangi oksigen dan sinar matahari yang dapa mematikan bakteri.

Dimana pada pengolahan limbah ini menggunakan lima pompa yang masing-masing digunakan untuk:

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

▪ Spesifikasi pompa yang digunakana dalah sebagai berikut:

- Merk : Hanna, Jepang
- Kapasitas : 20 m/jam
- Daya : 0,5 Kw
- Jumlah : 5 buah

4.6.5.2 Mixer

Mixer berfungsi untuk mengaduk agar zat-zat yang diberikan kedalam limbah tercampur rata dan mempercepat *flukolasi* dengan adanya polimer. Pada pengolahan limbah ini menggunakan tiga *mixer* yang masing-masing digunakan untuk:

- Mengaduk pada bak *equolising*
- Mengaduk zat kimia pada proses *koagulasi*
- Mengaduk zat kimia pada proses *flokulasi*

- Spesifikasi pompa yang digunakana dalah sebagai berikut:
    - Merk : Hanna, Jepang
    - Model : MDL 100
    - Kapasitas : 1.000 kg/proses
    - RPM : 80 rpm
    - Jam kerja : 2 jam
    - Daya : 1,125 Kw
    - Jumlah : 3 buah

4.6.6 Unit Pembangkit Listrik

Dalam industri, tenaga listrik selain dipakai sebagai energi juga dipakai untuk penerangan. Listrik untuk penerangan pada pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam lingkungan kerja. Dengan demikian, maka penerangan yang cukup dapat memberikan dampak positif terhadap suatu industri, diantaranya:

- Menaikkan produksi dan menekan biaya
- Memperbesar ketepatan atau ketelitian dan memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan
- Mengurangi tingkat kecelakaan kerja
- Memudahkan pengamatan
- Mengurangi prosentase terjadi cacat (defect) dari produk.

Listik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi disuplai dari PLN dan Diesel Generator. Penggunaan Diesel Generator bertujuan sebagai listrik cadangan untuk proses produksi apabila terjadi pemadaman PLN.

4.6.6.1 Kebutuhan Listrik untuk Mesin Produksi per Tahun

4.6.6.1.1 Kebutuhan listrik untuk mesin warping

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 3,5 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari
= 16.800 Kwh

4.6.6.1.2 Kebutuhan listrik untuk mesin sizing

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 64 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari
= 307.200 Kwh

4.6.6.1.3 Kebutuhan listrik untuk mesin reaching

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 0,11 Kw x 1 x 8 jam x 300 hari
= 264 Kwh

4.6.6.1.4 Kebutuhan listrik untuk mesin tying

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari
= 0.10 Kw x 1 x 8 jam x 300 hari
= 240 Kwh

4.6.6.1.5 Kebutuhan listrik untuk mesin pirn winding

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 9 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari

= 43.200 Kwh

4.6.6.1.6 Kebutuhan listrik untuk mesin weaving

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,8 Kw x 13 x 16 jam x 300 hari

= 49.920 Kwh

4.6.6.1.7 Kebutuhan listrik untuk mesin inspecting

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 1,5 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari

= 7.200 Kwh

4.6.6.1.8 Kebutuhan listrik untuk mesin desizing

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 18,5 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari

= 88.800 Kwh

4.6.6.1.9 Kebutuhan listrik untuk mesin bleaching

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 18,5 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari

= 88.800 Kwh

Dari perhitungan diatas diketahui kebutuhan listrik untuk mesin produksi sebagai berikut:

Tabel 4.6 Kebutuhan listrik untuk mesin produksi

No.	Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun (Kwh)
1.	Mesin Warping	16.800
2.	Mesin Sizing	307.200
3.	Mesin Reaching	264
4.	Mesin Tying	240
5.	Mesin Pirn Winding	43.200
6.	Mesin Weaving	49.920
7.	Mesin Inspecting	7.200
8.	Mesin Desizing	88.800
9.	Mesin Bleaching	88.800
Total		**602.424**

4.6.6.2 Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi per Tahun

4.6.6.2.1 Kebutuhan listrik untuk Pompa air

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,75 Kw x 1 x 14,87 jam x 300 hari

= 3.345,75 Kwh

4.6.6.2.2 Kebutuhan listrik untuk Waste blower permanen

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,37 Kw x 1 x 16 jam x 300 hari

= 1.776 Kwh

4.6.6.2.3 Kebutuhan listrik untuk Waste blower berjalan

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,75 Kw x 2 x 16 jam x 300 hari

= 7.200 Kwh

4.6.6.2.4 Kebutuhan listrik untuk AC (Air Conditioner)

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,39 Kw x 4 x 8 jam x 300 hari

= 3.744 Kwh

4.6.6.2.5 Kebutuhan listrik untuk Kipas Angin (Fan)

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,6 Kw x 3 x 8 jam x 300 hari

= 4.320 Kwh

4.6.6.2.6 Kebutuhan listrik untuk Laptop

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,27 Kw x 12 x 8 jam x 300 hari

= 7.776 Kwh

4.6.6.2.7 Kebutuhan listrik untuk Pompa Pengolahan Limbah

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 0,5 Kw x 5 x 16 jam x 300 hari

= 12.000 Kwh

4.6.6.2.8 Kebutuhan listrik untuk Mixer

Pemakaian listrik = Daya x jumlah mesin x jam kerja x hari

= 1,125 Kw x 3 x 2 jam x 300 hari

= 2.025 Kwh

Tabel 4.7 Kebutuhan listrik untuk alat penunjang produksi

No.	Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun (Kwh)
1.	Pompa Air	3.345,75
2.	Waste Blower Permanen	1.776
3.	Waste Blower Berjalan	7.200
4.	AC (Air Conditioner)	3.744
5.	Kipas Angin (Fan)	4.320
6.	Laptop	7.776
7.	Pompa Pengolahan Limbah	12.000
8.	Mixer	2.025
Total		**28.161,75**

4.6.6.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Area Produksi per Tahun

4.6.6.3.1 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan Produksi

Listrik untuk penerangan ruang produksi meliputi ruang bahan baku, ruang unit weaving, ruang unit penyempurnaan khusus dan ruang unit finishing. Kekuatan penyinaran lampu masing-masing ruang produksi ditetapkan sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu sebesar 40 lumens/ft^3 atau 430,52 lumens/m^2. Penentuan kuat penerangan dapat diperoleh dengan rumus:

Kuat penerangan = luas (m^2) x syarat penerangan (lumens/m^2)

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

$$\text{Jumlah titik lampu} = \frac{\text{Total luas ruangan (m2)}}{\text{kuat penerangan}}$$

Sehingga kuat penerangan:

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

Maka kekuatan lampu tiap titik:

$$\text{Kekuatan lampu} = \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya}} \text{ x daya lampu}$$

Berdasarkan syarat penerangan sesuai dengan ketetapan perancangan pabrik ini, maka diperoleh nilai syarat kuat penerangan ruang produksi seperti yang disajikan pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Nilai syarat kuat penerangan untuk ruang produksi

No.	**Jenis Ruang**	**Luas A (m^2)**	**Syarat Kuat Penerangan(lms/m^2)**
1.	Unit Persiapan Pertenunan	1.200	516.624
2.	Unit Weaving	1.200	516.624
3.	Unit Penyempurnaan Khusus	250	107.630
4.	Unit Finishing	250	107.630

- Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang produksi adalah sebagai berikut:
  - Jenis lampu : Lampu Tl 40 Watt
  - Arus cahaya (Ø) : 450 lumens/W
  - Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
  - Tinggi lampu (r) : 3 meter
  - Syarat penerangan : 430,52 lumens/m^2
  - Daya lampu : 40 Watt
- **Unit Persiapan Pertenunan**

Intensitas cahaya (I) $= \frac{\text{arus cahaya (Ø)}}{\text{sudut sebaran sinar (ω)}}$

$$= \frac{450 \text{ x } 40}{4}$$

$$= 4.500 \text{ cd}$$

Kuat penerangan (E) $= \frac{I}{r2}$

$$= \frac{4.500 \text{ cd}}{9}$$

$$= 500 \text{ lux}$$

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

$$= \frac{450 \text{ x } 40 \text{ lumens}}{500 \text{ lux}}$$

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

Jumlah titik lampu $= \frac{\text{luar ruang bahan baku}}{\text{luas penerangan (A)}}$

$$= \frac{1.200 \text{ m2}}{36 \text{ m2}}$$

$$= 33{,}33 \approx 33 \text{ titik lampu}$$

Penerangan tiap titik lampu $= \frac{\text{syarat kuat penerangan}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$$= \frac{516.624 \text{ lumens}}{33}$$

$$= 15.655{,}27 \text{ lumens}$$

Kekuatan tiap titik lampu $= \frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya}}$ x daya lampu

$$= \frac{15.655{,}27 \text{ lumens}}{18.000 \text{ lumens}} \text{ x } 40 \text{ Watt}$$

= 34,8 Watt

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 12 jam, maka tenaga listrik yang dibutuhkan perhari untuk ruang bahan baku, warping, sizing adalah:

= 12 jam x 33 lampu x 34,8 Watt

= 13.780,8 Watt

Pemakaian listrik per tahun untuk unit persiapan pertenunan:

= 300 hari x 13.780,8 Watt

= 4.134.240 Watt atau 4.134,24 KWh

Dengan menggunakan rumus yang sama, dapat diketahui kebutuhan listrik per tahun untuk ruangan produksi sebagaimana yang tertera pada tabel 4.9 dibawah ini:

Tabel 4.9 Kebutuhan listrik penerangan per tahun untuk ruang produksi

Nama Ruangan	Luas Ruangan (m2)	Σ Titik Lampu	Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)	Daya Tiap Titik Lampu (Watt)	Kebutuhan Listrik/Tahun (KWh)
Unit Persiapan Pertenunan	1200	33	15.655,27	34,8	4.134,24
Unit Weaving	1.200	33	15.655,27	34,8	4.134,24
Unit Penyempurnaan Khusus	250	7	15.375,71	34,2	861,84
Unit Finishing	250	7	15.375,71	34,2	861,84
Total		**80**	**Total**		**9.992,16**

4.6.6.3.2 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan non Produksi

Kebutuhan listrik untuk penerangan non produksi meliputi ruang peralatan dan generator, kantor, mess karyawan, toilet, kantin, masjid dan pos satpam. Kekuatan penyinaran lampu masing-masing ruang produksi ditetapkan sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu sebesar 40 lumens/ft^3 atau 430,52 lumens/m^2. Berdasarkan syarat standar penerangan diatas, maka diperoleh nilai kuat penerangan ruang produksi seperti yang disajikan pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Nilai syarat kuat penerangan untuk non produksi

No.	**Jenis Ruang**	**Luas A (m^2)**	**Syarat Kuat Penerangan(lms/m^2)**
1.	Peralatan dan Generator	150	64.578
2.	Kantor	240	103.324,8
3.	Mess Karyawan	800	344.416
4.	Toilet	25	10.763
5.	Kantin	100	43.052
6.	Masjid	100	43.052
7.	Pos satpam	9	3.874,7

- Spesifikasi lampu yang digunakan untuk penerangan ruang produksi adalah sebagai berikut:
  - Jenis lampu : Lampu Tl 40 Watt
  - Arus cahaya (Ø) : 450 lumens/W
  - Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
  - Tinggi lampu (r) : 3 meter
  - Syarat penerangan : 430,52 lumens/m^2
  - Daya lampu : 40 Watt

- **Ruang Peralatan dan Generator**

Intensitas cahaya (I) $= \frac{\text{arus cahaya (Ø)}}{\text{sudt sebaran sinar (ω)}}$

$= \frac{450 \text{ x } 40}{4}$

$= 4.500$ cd

Kuat penerangan (E) $= \frac{I}{r2}$

$= \frac{4.500 \text{ cd}}{9}$

$= 500$ lux

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

$= \frac{450 \text{ x } 40 \text{ lumens}}{500 \text{ lux}}$

$= 36 \text{ m}^2$

Jumlah titik lampu $= \frac{\text{luar ruang bahan baku}}{\text{luas penerangan (A)}}$

$= \frac{150 \text{ m2}}{36 \text{ m2}}$

$= 4{,}17 \approx 4$ titik lampu

Penerangan tiap titik lampu $= \frac{\text{syarat kuat penerangan}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$= \frac{64.578 \text{ lumens}}{4}$

= 16.144,75 lumens

Kekuatan tiap titik lampu = $\frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya}}$ x daya lampu

= $\frac{16.144,75 \text{ lumens}}{18.000 \text{ lumens}}$ x 40 Watt

= 35,88 Watt

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 12 jam, maka tenaga listrik yang dibutuhkan perhari untuk ruang peralatan dan generator adalah:

= 12 jam x 4 lampu x 35,88 Watt

= 1.722,24 Watt

Pemakaian listrik per tahun untuk ruang peralatan dan generator:

= 300 hari x 1.722,24 Watt

= 516.672 Watt atau 516,672 KWh

Dengan menggunakan rumus yang sama, dapat diketahui kebutuhan listrik per tahun untuk ruang non produksi sebagaimana yang tertera pada tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 Kebutuhan listrik penerangan per tahun untuk ruang non produksi

Nama Ruangan	**Luas Ruangan (m2)**	**Σ Titik Lampu**	**Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)**	**Daya Tiap Titik Lampu (Watt)**	**Kebutuhan Listrik/Tahun (KWh)**
Peralatan dan Generator	150	4	16.144,5	35,88	516,672
Kantor	240	7	14.760,69	32,80	826,560
Mess Karyawan	800	22	15.655,27	34,78	2.754,576
Toilet	25	1	10.763	23.92	86,103
Kantin	100	3	14.350,67	31,89	344,415
Masjid	100	3	14.350,67	31,89	344,415
Pos satpam	9	1	3.874,68	8,61	30,937
Total		**41**	**Total**		**4.903,408**

4.6.6.3.3 Kebutuhan Listrik per Tahun untuk Penerangan Lingkungan Pabrik

Kebutuhan listrik untuk penerangan lingkungan pabrik meliputi parkir mobil, parkir motor dan daerah sekitar lingkungan pabrik.

Tabel 4.12 Nilai syarat kuat penerangan untuk lingkungan pabrik

No.	Jenis Ruang	Luas A (m^2)	Syarat Kuat Penerangan(lms/m^2)
1.	Parkir Mobil	100	10.763
2.	Parkir Motor	35	3.767,05
3.	Lingkungan Sekitar Pabrik	2.496	268.644,48

- Spesifikasi lampu yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - Jenis lampu : Lampu Mercury 250 Watt
  - Arus Cahaya (Ø) : 21.000 lumens
  - Sudut sebaran sinar (ω) : 4 sr
  - Tinggi lampu (€) : 7 meter
  - Syarat penerangan : 107,63 lumens/m^2
  - Rasio Konsumsi : 80%
  - Daya lampu : 250 Watt

- **Parkir Mobil**

Intensitas cahaya (I) $= \frac{\text{arus cahaya (Ø)}}{\text{sudt sebaran sinar (ω)}}$

$= \frac{21.000}{4}$

$= 5.250$ cd

Kuat penerangan € $= \frac{I}{r2}$

$= \frac{5.250 \text{ cd}}{49}$

$= 107{,}14$ lux

Luas penerangan (A) $= \frac{\text{arus cahaya (Ø)}}{\text{kuat penerangan €}}$

$= \frac{21.000 \text{ lumens}}{107{,}14 \text{ lux}}$

$= 196 \text{ m}^2$

Jumlah titik lampu $= \frac{\text{luar ruang bahan baku}}{\text{luas penerangan (A)}}$

$= \frac{100 \text{ m2}}{196 \text{ m2}}$

$= 0{,}51 \approx 1$ titik lampu

Penerangan tiap titik lampu $= \frac{\text{syarat kuat penerangan}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$= \frac{10.763 \text{ lumens}}{1}$

= 10.763 lumens

Kekuatan tiap titik lampu = $\frac{\text{penerangan tiap titik lampu}}{\text{arus cahaya}}$ x daya lampu

= $\frac{10.763 \text{ lumens}}{21.000 \text{ lumens}}$ x 250 Watt

= 128,13 Watt

Apabila waktu menyala ditetapkan selama 12 jam dengan rasio 80%, maka tenaga listrik yang dibutuhkan perhari untuk area parkir mobil adalah:

= 12 jam x 1 lampu x 128,13 Watt x 80%

= 1.230,1 Watt

Pemakaian listrik per tahun untuk area parkir mobil adalah:

= 300 hari x 1.230,1 Watt

= 369.016,8 Watt atau 369,0168 KWh

Dengan menggunakan rumus yang sama, dapat diketahui kebutuhan listrik per tahun untuk lingkungan pabrik sebagaimana yang tertera pada tabel 4.13 dibawah ini:

Tabel 4.13 Kebutuhan listrik penerangan per tahun untuk lingkungan pabrik

Nama Ruangan	**Luas Ruangan (m2)**	**Σ Titik Lampu**	**Penerangan Tiap Titik Lampu (lumens)**	**Daya Tiap Titik Lampu (Watt)**	**Kebutuhan Listrik/Tahun (KWh)**
Parkir Mobil	100	1	10.763	35,88	369,02
Parkir Motor	35	1	3.767,05	44,85	129,12
Lingkungan	2.496	13	20.664,96	246,01	9.210,61
Total		**15**	**Total**		**9.708,75**

Dari total perhitungan kebutuhan listrik pada pra rancangan pabrik ini, dapat dilihat pada tabel rekapitulasi dibawah ini:

Tabel 4.14 Rekapitulasi kebutuhan listrik/tahun

No.	Pemakain Listrik	Jumlah Lampu	KWh/Tahun
1.	Mesin Produksi	-	602.424
2.	Alat Penunjang Produksi	-	28.161,75
3.	Penerangan Proses Produksi	80	9.992,16
4.	Penerangan Non Produksi	41	4.903,408
5.	Penerangan Lingkungan	15	9.708,75
Total		**115**	**655.190,068**

Total kebutuhan listrik untuk penerangan perusahaan adalah 655.190,068 KWh/Tahun.

- Tarif listrik = Rp. 1.042 KWh
- Total biaya listrik pertahun = Rp. 1.042 KWh x 655.190,068
  = Rp. 682.708.051
- Total biaya listrik perbulan = Rp. 56.892.338
- Total biaya listrik perhari = Rp. 1.896.411

4.6.6.3.4 Generator Cadangan

Generator merupakan mesin yang dapat menghasilkan daya listrik sendiri dengan cara mengubah gaya kinetik yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar. Oleh karena itu, generator berfungsi sebagai cadangan tenaga listrik apabila sewaktu-waktu sumber daya listrik dari PLN padam sehingga proses produksi tetap bisa berjalan.

- Spesifikasi generator dapat dilihat sebagai berikut:
  - Merek : Caterpillar
  - Jenis : Generator Diesel
  - Jenis bahan bakar : Solar
  - Nilai Pembakaran : 8.700 Kkal/Kg
  - Berat Jenis : 0.870 Kg/l
  - Effesiensi : 85 %
  - Daya Output : 150 Kw
  - Jumlah : 1 buah

Generator ini diprioritaskan untuk menyuplai listrik ke bagian-bagian penting dan berkaitan langsung dengan proses produksi. Keseluruhanya daya yang dibutuhkan sebesar:

= 723.037,91 KW/Tahun

= 2.410,13 KW/Hari

= 100,42 KW/Jam

- Daya Input Generator $= \frac{\text{Daya Output Generator}}{\text{Effesiensi}}$

  $= \frac{150\ \text{Kw}}{85\ \%}$

  $= 141{,}18\ \text{Kw}$

  1 Kw = 860 Kcal

- Daya input generator/hari = 141,18 Kw x 860 Kcal

  = 121.414,8 Kcal

- Kebutuhan bahan bakar (Kg)/hari $= \frac{\text{Daya Output Generator}}{\text{Nilai pembakaran solar}}$

  $= \frac{121.414{,}8\ \text{Kcal}}{8.700\ \text{Kcal/Kg}}$

  = 13,96 Kg

- Kebutuhan bahan bakar (liter)/hari $= \frac{\text{Kebutuhan Solar (Kg)}}{\text{Berat jenis solar}}$

  $= \frac{13{,}96\ \text{Kg}}{0{,}870\ \text{Kg/l}}$

  = 16,05 liter

Jika prediksi listrik dari PLN padam selama 10 jam setiap bulan, maka kebutuhan bahan bakar solar per bulan untuk generator cadangan adalah:

= 10 jam x 16,05 liter

= 160,5 liter/bulan

= 1.926 liter/tahun

Harga solar per liter = Rp. 5.650

Total biaya generator cadangan per tahun adalah:

= Rp. 5.650 x 1.926 liter

= Rp. 10.881.900 Per Tahun

4.6.6.3.5 Kebutuhan Solar untuk Transportasi Kendaraan

a. Kebutuhan solar untuk bahan bakar mobil kantor diasumsikan sebanyak 10 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 1 buah mobil kantor.

   Kebutuhan bahan bakar solar = 1 buah x 10 liter/hari x 12 hari

   = 1.440 liter/tahun

   = 1.440 liter x Rp.5.650

   = Rp. 8.136.000 per tahun

b. Kebutuhan solar untuk bahan bakar truk barang diasumsikan sebanyak 30 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 2 buah truk barang.

   Kebutuhan bahan bakar solar = 2 buah x 30 liter x 15 hari

   = 10.800 liter/tahun

   = 10.800 liter x Rp.5.650

   = Rp. 61.020.000 per tahun

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

   Kebutuhan bahan bakar solar = 2 buah x 10 liter x 25 hari

   = 6.000 liter/tahun

   = 6.000 liter x Rp.5.650

   = Rp. 339.000.000 per tahun

Tabel 4.15 Rekapitulasi kebutuhan dan biaya bahan bakar solar

No.	Keperluan	Kebutuhan (liter) per Tahun	Biaya (Rp)
1.	Generator	1.926	10.881.900
2.	Mobil	1.440	8.136.000
3.	Truk Barang	10.800	61.020.000
4.	Forklift	6.000	339.000.000
Total		**20.166**	**113.937.900,-**

4.6.7 Unit Pengolahan Limbah

Unit pengolahan limbah merupakan unit yang mengolah zat-zat kimia buangan dari unit penyempurnaan khusus berupa sisa proses desizing dan bleaching. Zat-zat kimia tersebut antara lain berupa natrium klorida, asam asetat, dan natrium klorit. Sebelum dibuang ke lingkungan, air limbah yang mengandung senyawa berbahaya dinetralkan terlebih dahulu dengan menggunakan beberapa langkah pengolahan, yaitu:

1. Pengolahan secara fisika

   Dalam pengolahan air limbah secara fisika terdapat beberapa proses yang harus dilakukan, yaitu: ekualisasi, pengendapan, pencampuran, flotasi, penyaringan dan aerasi (perpindahan gas).

2. Pengolahan secara kimia

   Pengolahan air limbah secara kimia dilakukan dengan menambah pereaksi zat kimia tertentu sesuai dengan karakter air limbah buanganya. Proses kimia yang sering digunakan dalam pengolahan limbah cair antara lain: netralisasi, pengendapan, koagulasi, dan flokulasi.

3. Pengolahan secara biologi

   Pengolahan air limbah secara biologi dilakukan dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme (bakteri, ganggang, protozoa, dll) untuk mengurai atau merombak senyawa-senyawa organik pada air limbah menjadi zat-zat yang lebih sederhana (stabil).

4.7 Organisasi Perusahaan

4.7.1 Bentuk Perusahaan

Badan usaha yang akan dibentuk pada pra rancangan pabrik adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan Terbatas merupakan perserikatan dengan modal tertentu yang dibagi-bagikan dalam beberapa pecahan yang disebut “sero” atau saham, dan setiap anggota mengambil bagian dengan memiliki sehelai saham atau lebih, sedangkan mereka hanya bertanggung jawab atas pinjaman perseroan dengan jumlah yang tersebut dalam sero yang mereka miliki. Oleh karena itu, Perseroan Terbatas membatasi dengan pasti harta pemilik saham dan harta perseroan. Dengan ketentuan diatas maka perseroan itu berbadan hukum.

Alasan dipilih badan usaha berbentuk perseroan adalah sebagai berikut:

1. Modal yang lebih besar dapat terkumpul dengan mudah kerena modal sahamnya dibagi-bagi menjadipecahan kecil, penampung dan investor kecil dapat ikut serta sebagai pemegang saham.
2. Calon pembeli saham akan tertarik untuk membeli saham karena resikonya terbatas oleh jumlah modal yang disertakan. Selain itu, saham perusahaan yang "memasyarakat" *(go public)* dapat dijual belikan di bursa saham, sehingga pemilik saham dapat dengan mudah menjual saham yang dibelinya.
3. Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki, karena kecuali dapat menerbitkan saham, perusahaan itu dapat menerbitkan obligasi yang merupakan surat tanda utang yang pada suatu saat dapat dijual.
4. Para pemilik dan pemimpin perusahaan dengan pasti dipisah fungsinya. Umur perusahan tidak berhubungan atau tidak bergantung pada para pemilik perusahaan.
5. Kesinambungan badan usaha lebih terjamin karena adanya kemungkinan bagi saham yang diterbitkanya berpindah tangan. Lagi pula tidak adanya seorang pemilik tidak akan mempengaruhi stabilitas badan usaha, karena itulah (berbeda dengan koperasi) orang menyebut Perseroan Terbatas sebagai konsentrasi modal bukan konsentrasi orang.

4.7.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan gambaran lalu lintas dan wewenang serta tanggung jawab dalam sebuah perusahaan dan merupakan cerminan antara bagian satu dengan bagian lainya. Pembagian kerja kedalam bentuk struktur organisasi bertujuan untuk:

a. Memberikan penjelasan akan kedudukan seseorang dalam struktur jabatan.
b. Memberikan penjelasan akan tugas dan kewajiban serta tanggung jawab dalam jabatan.
c. Menciptakan iklim kerja keteladanan dari pimpinan perusahaan kepada setiap anggota perusahaan.

Pembagian kerja merupakan suatu hal yang penting dalam suatu organisasi persahaan, kerena dengan pembagian kerja diharapkan produktifitas dan efesiensi kerja meningkat. Pada pra rancangan pabrik ini dibuat struktur organisasi yang menunjukkan hubungan satu dengan yang lainya, serta menunjukkan jenjang kedudukan dan tanggung jawab dalam organisasi perusahaan.

Karena perusahaan ini berbentuk Perseroan Terbatas, maka organisasi perusahaan ini dipimpin oleh suatu dewan direksi yang diangkat oleh Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Sistem pengawasan dewan direksi dilakukan oleh dewan komisaris yang dipilih berdasarkan RUPS. Dewan komisaris terdiri dari satu komisaris utama dan dibantu komisaris anggota. Struktur dewan direksi yang dipilih dan diangkat melalui RUPS adalah direksi utama.

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

A. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk pendirian dan berjalanya perusahaan. Pemilik modal adalah pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi perusahaan yang berbentuk perseroan terbatas adalah Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Adapun pada RUPS keputusan yang diambil adalah:

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

B. Dewan Komisaris

Tugas dan wewenang:

- Pemegang saham dan penentu kebijakan perusahaan
- Mengatur dan mengkoordinasi kepentingan para pemegang saham sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang digariskan dalam anggaran dasar perusahaan
- Member penilaian dan mewakili pemegang saham atas pengesahan

C. Direktur Utama

Tugas dan wewenang:

- Menentukan kebijakan mikro perusahaan
- Membuat peraturan yang mengatur jalanya perusahaan

- Mengendalikan semua sistem produksi perusahaan
- Mengangkat dan memberhentikan staf dan karyawan bawahnya

D. Manager Administrasi Umum dan Keuangan

Tugas dan wewenang:

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

Manager administrasi umum dan keuangan membawahi:

1. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

   Yang membawahi tugas dan wewenang:

- Bertanggung jawab terhadap manager administrasi dan keuangan dalam hal pekerjaan yang menyangkut administrasi dan keuangan perusahaan
- Memberikan arahan dan kebijakanya kepada bawahanya dalam melaksanakan tugasnya
- Melaksanakan absensi karyawan keuangan
- Melakukan control kerapian dan kebersihan ruangan kerja.

  Kepala bagian administrasi dan keuangan membawahi: karyawan (staf) keuangan yang bertanggung jawab kepada bagian administrasi dan keuangan.

2. Kepala Bagian Personalia

   Yang membawahi tugas dan wewenang:

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

   Kepala bagian personalia membawahi: bagian kesejateraan dan training, dokter, dan cleaning service.

3. Kepala Bagian Humas dan Keamanan

   Yang membawahi tugas dan wewenang:

- Melakukan hubungan dan interaksi dengan instansi lain, pegawai, dan masyarakat lain
- Menjaga keamanan di lingkungan kerja dan sekitar pabrik.

   Kepala bagian keamanan bertanggung jawab atas keamanan.

4. Kepala Bagian Pemasaran

   Yang membawahi tugas dan wewenang:

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

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

E. Manager Produksi

Tugas dan wewenang:

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

Manager produksi membawahi:

a. Kepala Bagian Penerimaan, Penyimpanan dan Gudang

   Tugas dan wewenang:

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

b. Kepala Bagian Produksi dan Pengendalian Kualitas

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

   Kepala bagian produksi dan pengendalian kualitas membawahi:

   1. Kepala Shift

      Tugas dan wewenang:

      - Mengatur pekerjaan dan karyawan bawahanya
      - Mengatur perubahan pergantian shift bagi operator
      - Bertanggung jawab tentang disiplin bawahanya
      - Melaksanakan rencana kerja sesuai dengan kebutuhan

- Bekerjasama dengan masing-masing bagian dan antar shift
- Mengadakan pengecekan rutin terhadap produksi
- Membuat laporan kerja setiap akhir shift
- Melaksanakan perintah atasan dan mematuhi perintah perusahaan.

2. Operator Mesin

Tugas dan wewenang:

- Bertanggung jawab pada mesin yang dioperasikan
- Bertanggung jawab terhadap kualitas produksi
- Menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan kerja
- Membuat laporan hasil kerja kepada atasan.

3. Karyawan Laboratorium

c. Kepala Bagian Maintaince

Tugas dan wewenang:

- Merencakan masalah utilitas dan maintaince
- Merawat masalah mesin produksi dan mesin pendukung serta pengadaan suku cadang
- Mengawasi dan mengatur pekerjaan maintaince
- Merawat dan mengawasi sistem kelistrikan dan instalasinya
- Mengadakan *spare part* dan pekerjaan maintaince
- Menangani kerusakan, perbaikan kelistrikan, air, dan utilitas lainya
- Mengontrol kebutuhan listrik, air, dan utilitas lainya.

Kepala bagian maintaince dan utilitas membawahi karyawan maintaince.

4.7.3 Rekruitmen Karyawan

Untuk meningkatkan kestabilan produksi, perusahaan akan memperkejakan karyawan yang berpendidikan dan tingkat pendidikan disesuaikan dengan jabatan. Oleh karena itu, perusahaan mengadakan rekruitmen karyawan yang sesuai untuk menempati jabatan-jabatan penting yang sesuai dengan tingkat pendidikan dari calon karyawan itu sendiri.

Mekanisme karyawan yang digunakan dalam perusahaan ini adalah dengan dua cara: pertama, seperti magang 3 bulan apabila baik kita langsung melakukan kontrak kerja dengan syarat tertentu. Kedua, melalui open rekruitmen melalui dengan lamaran kerja, tes, evaluasi, tes kesehatan dan fisik, wawancara hingga ke penerimaan kerja. Setelah open rekruitmen selesai, kemudian calon karyawan digolongkan sesuai dengan keahlianya masing-masing. Berikut penggolongan tenaga kerja dan jumlah karyawan yang dibutuhkan dalam perusahaan.

Tabel 4.16 Penggolongan jenjang jabatan dan jumlah tenaga kerja

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan	jumlah
1.	Direktur Utama	S1-S2 Tekstil/Profesional	1 orang
2.	Sekertaris Direktur	S1 Ekonomi	1 orang
3.	Manager Administrasi dan Keuangan	S1-S2 Ekonomi	1 orang
	a. Staf bagian Administrasi dan Keuangan	D3-S1 Ekonomi	2 orang
	b. Staf bagian Personalia	D3-S1 Management	3 orang
	c. Staf bagian Pemasaran	D3-S1 Ekonomi	2 orang
	d. Staf Humas	D3-S1 Psikologi/Management	2 orang
4.	Manager Produksi	S1-S2 Tekstil	2 orang
	a. Bagian gudang bahan baku	S1 Tekstil	2 orang
	- kepala shif	SLTA-D3	2 orang
	- karyawan		
	b. Bagian produksi	S1 Tekstil	3 orang
	- kepala shif	SLTA-D3	55 orang
	- karyawan		
5.	Laboratorium dan QC	D3-S1 Tekstil	3 orang
6.	Bagian Maintaince	D3-S1 Ekonomi dan Mesin	3 orang
7.	Bagian IPAL	S1 Lingkungan	2 orang
8.	Satpam	Ditlat Keamanan	4 orang
9.	Cleaning Service	Minimal SD	5 orang
10.	Sopir	Minimal SD	2 orang
Total			**96 orang**

4.7.4 Riset dan Pengembangan Perusahaan

Perusahaan ini terdapat bagian riset dan pengembangan perusahaan yang bertugas memberikan kontribusi yang tepat guna pengembangan dan kemajuan perusahaan. Adapun riset dan pengembangan yang dilakukan oleh departemen pengembangan ini adalah terlepas dari kontrak buter, perusahaan diharapkan memiliki produk yang diandalkan dimana yang akan datang. Pengembangan riset dan pengembangan dapat dilakukan dengan cara:

a. Riset pasar dan pesaing

   Cara ini dilakukan dengan pemantauan terhadap pasar secara kontinyu yang diharapakan dapat mengenai kondisi pasar, sekarang maupun peramalan di masa yang akan datang. Selain kondisi pasar, pemantauan terhadap perusahaan lain juga dilakukan secara kontinyu agar dapat lebih unggul dalam mencari konsumen.

b. Riset dan pengembangan produk

   Dari survey pasar dan perusahaan saingan diharapkan dapat menciptakan produk yang lebih unggul dan dapat diterima oleh konsumen secara umum. Riset dan pengembangan produk meliputi desain produk, jenis produk dan jumlah produk yang diproduksi.

   Riset dan pengembangan perusahaan walaupun secara teoritis tanggung jawab terbesar berapada pada bagian ini, akan tetapi pada suatu perusahaan yang mana setiap perusahaan harus bekerjasama dan membantu demi kemajuan perusahaan. Hubungan ini dapat dilakukan baik antara direktur utama dengan bagian ini ataupun antara bagian riset dengan

bagian lain seperti direktur utama dan bagian lain memberikan informasi kepada bagian riset dan bagian riset memberikan masukan kepada direktur utama ataupun manager lain misalnya dalam hal training yang diperlukan.

4.7.5 Sistem Kepegawaian

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

Hubungan tersebut dapat dicapai apabila ada komunikasi dan pemberian fasilitas kepada karyawan secara layak. Salah satu contoh adalah sistem penggajian yang sesuai dengan Upah Minimum Regional (UMR), pemberian lembur dan fasilitas kesehatan yang baik sehingga kesejahteraan karyawan meningkat.

4.7.5.1 Status Karyawan dan Sistem Upah

Sistem upah karyawan perusahaan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab, dan keahlian. Menurut status karyawan perusahaan, dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu:

a. Karyawan Tetap

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

b. Karyawan Harian

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan oleh Direksi tanpa SK Direksi dan mendapat gaji harian yang dibayarkan setiap akhir pekan.

c. Karyawan Borongan

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

4.7.5.2 Jam Kerja Karyawan

Pada pra rancangan pabrik ini direncanakan beroperasi setiap hari dengan jam kerja efektif selama 24 jam/hari. Pembagian kerja dilakukan dengan cara shift, dalam satu hari dibagi menjadi 2 shift. Ada dua macam permbagian kerja:

a. Karyawan Non Shift

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

- Hari Senin – Jum'at : Jam 07:30 – 15:30 WIB
- Hari Sabtu : Jam 07:30 – 13:00 WIB
- Jam Istirahat : Jam 11:30 – 13:00 WIB

b. Karyawan Shift

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan langsung dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Karyawan shift dibagi menjadi 3 group (group 1, group 2, group 3) yang bekerja dalam 3 shift. Pembagian jam kerja shift sebagai berikut:

- Shift I : Pukul 06:00 – 14:00
- Shift II : Pukul 14:00 – 22:00
- Shift III : Pukul 22:00 – 06:00

Adapun pengaturan kerja setiap group, yaitu masing-masing group bekerja selama tiga hari yang sama. Kemudian pada hari berikutnya bergeser pada hari jam kerja berikutnya. Setiap group mendapat satu hari libur setelah mereka bekerja selama tiga shift kerja yang berbeda secara berurutan, seperti yang tertera pada tabel 4.17

Tabel 4.17 Pengaturan jadwal kerja group

Shift I	Shift II	Shift III
1	2	3
1	2	3
1	2	3
2	1	3
2	1	3
2	1	3
3	2	1
3	2	1
3	2	1

4.7.5.3 Kesejahteraan Karyawan

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

a. Masjid

   Masjid merupakan sentra ibadah dan juga tempat istirahat. Selain itu, masjid juga digunakan sebagai tempat pengajaran pendidikan agama sehingga dapat menambah keimanan bagi seluruh anggota perusahaan.

b. Poliklinik

Jaminan untuk dapat bekerja dengan kondisi yang fit bagi karyawan merupakan keharusan bagi manajemen perusahaan. Penyediaan fasilitas klinik kesehatan karyawan. Klinik ditangani oleh perawat.

c. Jamsostek

Merupakan asuransi pertanggungan jiwa dan kecelakaan serta tabungan hari tua. Jamsostek ini dikelola secara syari'ah sehingga tidak mengandung hal-hal yang diharamkan oleh agama.

d. Kantin

Keberadaan kantin sangat sangat diperlukan, selain sebaai tempat untuk makan dapat pula digunakan sebagai tempat istirahat untuk memulihkan kondisi badan dan pikiran.

e. Pakaian kerja

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

f. Tunjangan Hari Raya (THR)

Tunjangan ini diberikan setiap tahun menjelang hari raya Idul Fitri (THR) yang diberikan sebagai salah satu gaji pokok.

g. Hak Cuti

Hak cuti bagi setiap karyawan perusahaan terbagi atas:

- Cuti Tahunan

Cuti tahunan diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam satu tahun.

- Cuti Masal

  Cuti masal setiap tahun diberikan kepada karyawan yang bertepatan dengan hari raya dan hari-hari besar.

- Cuti Melahirkan

  Cuti melahirkan diberikan kepada karyawan wanita yang melahirkan selama tiga bulan dan gaji tetap dibayar.

4.7.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

4.7.6.1 Faktor yang berpengaruh pada K3

a. Sifat dari pekerjaan
b. Sikap dari pekerja
c. Pemerintah
d. Serikat pekerja
e. Tujuan dari manajemen (apakah mengutamakan *safety first* atau *profit oriented).*
f. Kondisi ekonomi

4.7.6.2 Bahaya terhadap kesehatan

a. Aspek lingkungan pekerjaan
b. Bersifat kumulatif
c. Berakibat kemunduran kesehatan

4.7.6.3 Bahaya terhadap keselamatan

Bahaya terhadap keselamatan adalah bahaya yang bersifat mendadak.

a. Aspek dari lingkungan pekerjaan
b. Berpotensi terjadinya kecelakaan secara cepat
c. Kadang-kadang bersifat fatal

4.7.6.4 Hal-hal yang menimbulkan kecelakaan

a. Faktor lingkungan
b. Faktor manusia
c. Tidak menggunakan alat pengaman
d. Kombinasi faktor lingkungan dan manusia

4.7.6.5 Pendekatan meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja

a. Prevensi dan Disain
    - Mempelajari faktor manusia
    - Dicari hal-hal yang mempermudah pekerjaan
    - Memperlakukan faktor pendukung
b. Inspeksi dan Riset
    - Aturan tentang alat yang digunakan
    - Apakah ada bahaya potensial
    - Riset dan kecelakaan
c. Training dan Motovasi
    - Program orientasi
    - Simulasi kecelakaan

- Lomba dan komunikasi

4.7.6.6 Kewajiban dan hak pekerja

a. Memberikan keterangan yang benar bila diminta oleh tenaga pegawai pengawas dan ahli keselamatan
b. Memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan
c. Memenuhi dan mentaati semua syarat-syarat K3 yan diwajibkan
d. Meminta pada pengurus agar dilakukan semua syarat K3 yang diwajibkan

4.8 Evaluasi Ekonomi

4.8.1 Modal Investasi

Modal investasi adalah modal yang tertanam pada perusahaan dan digunakan untuk membangun fasilitas-fasilitasnya. Model investasi terdiri dari tanah dan bangunan, mesin produksi, utilitas dan mesin pembantu, instalasi dan pemasangan, transportasi, inventaris, notaris dan perizinan, serta karyawan.

a. Tanah dan Bangunan

Tabel 4.18 Harga tanah dan bangunan

No.	Keterangan	Luas (m^2)	Harga satuan (Rp)	Total harga (Rp)
1.	Tanah	7.000	500.000	3.500.000.000
2.	Bangunan	4.504	1.500.000	6.756.000.000
3.	Jalan dan taman	2.496	300.000	748.800.000
Total				**11.004.800.000**

b. Mesin Produksi

Tabel 4.19 Harga mesin produksi

No.	Mesin	Jumlah Mesin	Harga satuan (RP)	Total harga (Rp)
1.	Warping	1	100.000.000	100.000.000
2.	Sizing	1	462.000.000	462.000.000
3.	Reaching	1	5.000.000	5.000.000
4.	Tying	1	140.000.000	140.000.000
5.	Pirn winding	1	55.440.000	55.440.000
6.	Weaving	13	28.000.000	364.000.000
7.	Beam tenun	32	1.500.000	48.000.000
8.	Beam hani	9	4.000.000	36.000.000
9.	Inspect	1	67.200.000	67.200.000
10.	Desizing	1	140.000.000	140.000.000
11.	Bleaching	1	140.000.000	140.000.000
Total				**1.557.640.000**

c. Utilitas dan Mesin Pembantu

Tabel 4.20 Biaya utilitas dan mesin pembantu

No.	Nama Alat	Jumlah (Unit)	Harga satuan (Rp)	Total harga (Rp)
1.	Pompa air	1	5.300.000	5.300.000
2.	Pompa untuk proses limbah	1	525.000	525.000
3.	Generator	1	262.500.000	262.500.000
4.	Lampu TL 40 Watt	121	40.000	4.840.000
5.	Lampu mercuri 100 watt	15	131.250	1.968.750
6.	Hydrant	8	10.500.000	84.000.000
7.	AC	4	**2.700.000**	10.800.000
8.	Kipas angin	4	200.000	800.000
8.	Peralatan laboratorium	-	210.000.000	210.000.000
9.	Waste blower permanen	1	5.250.000	5.250.000
10.	Waste blower berjalan	2	6.300.000	12.600.000
11.	Kompresor	1	68.250.000	68.250.000
Total				**666.833.750**

d. Instalasi dan Pemasangan

Tabel 4.21 Biaya instalasi dan pemasangan

No.	Keterangan	Total harga (Rp)
1.	Pemasangan instalasi listrik	21.175.000
2.	Pemasangan instalasi air dan pipa	9.279.000
3.	Pemasangan instalasi telepon	2.500.000
4.	Pemasangan internet	400.000
5.	Pemasangan instalasi limbah	3.000.000
Total		**36.354.000**

e. Transportasi

Tabel 4.22 Harga alat transportasi

No.	Nama Alat	Jumlah (Unit)	Harga satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	Mobil	1	315.500.000	315.500.000
2.	Truk barang	2	215.500.000	431.000.000
3.	Forklift	2	7.500.000	15.000.000
4.	Kereta dorong	3	2.100.000	6.300.000
Total				**767.800.000**

f. Inventaris

Tabel 4.23 Biaya Inventaris

No.	Keterangan	Jumlah (Unit)	Harga satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	Laptop	5	5.000.000	25.000.000
2.	Printer	3	450.000	1.350.000
3.	Perlengkapan tulis	-	1.900.000	1.900.000
4.	Perlengkapan satpam	-	3.000.000	3.000.000
5.	Cleaning service	-	3.500.000	3.500.000
6.	Mebel	-	27.000.000	27.000.000
7.	Peralatan poliklinik	-	6.000.000	6.000.000
8.	Perlengkapan masjid	-	10.000.000	10.000.000
Total				**77.750.000**

g. Biaya Notaris dan perizinan = Rp. 36.750.000

h. Training karyawan = Rp. 15.000.000

Dengan perhitungan diatas, maka rekapitulasi modal tetap dapat dilihat pada tabel 4.24 dibawah ini:

Tabel 4.24 Rekapitulasi modal investasi

No.	Jenis modal investasi	Total biaya (Rp)
1.	Tanah dan bangunan	11.004.800.000
2.	Mesin dan alat produksi	1.557.640.000
3.	Utilitas dan mesin pembantu	666.833.750
4.	Instalasi dan pemasangan	36.354.000
5.	Transportasi	767.800.000
6.	Inventaris	77.750.000
7.	Notaris dan perizinan	36.750.000
8.	Training karyawan	15.000.000
Total		**14.162.927.750**

4.8.2 Modal Kerja per Tahun

Modal kerja per tahun adalah modal yang diperlukan untk memenuhi kebutuhan operasi sehari-hari dan merupakan modal perusahaan yang habis dalam satu kali berputar selama proses produksi dan proses perputaranya dalam jangka waktu satu tahun. Adapun rincian modal kerja perusahaan kain ihram sebagai biaya operasional.

Biaya operasional perusahaan sangat dimungkinkan mengalami perubahan pada setiap tahunya, oleh sebab itu perusahaan menetapkan pengelompokan biaya operasional menjadi dua kelompok, yaitu biaya tetap *(fixed cost)* dan biaya tidak tetap *(variable cost).*

4.8.2.1 Biaya Tetap (Fixed Cost)

Merupakan biaya yang besar kecilnya cenderung tetap dan stabil untuk waktu dan periode tertentu. Rincian biaya operasional yang termasuk kedalam biaya tetap antara lain:

a. Gaji Karyawan

Sistem penggajian dilakukan secara periodik yaitu perbulan. Jumlah gaji diberikan berdasarkan tingkat pendidikan, jenjang, jabatan dan prestasi kerja. Berikut jumlah gaji yang harus dikeluarkan per bulan.

Tabel 4.25 Total pengeluaran gaji karyawan

No.	Spesifikasi Jabatan	Jumlah	Gaji/bulan (Rp)	Total gaji/bulan (Rp)
1.	Direktur utama	1	15.000.000	15.000.000
2.	Sekertaris direktur	1	6.500.000	6.500.000
3.	Manager	3	10.000.000	30.000.000
4.	Kepala unit	5	3.500.000	17.500.000
5.	Kepala bagian karyawan	8	2.500.000	20.000.000
6.	Staf operator	66	1. 500.000	99.000.000
7.	Poliklinik	1	1. 500.000	1. 500.000
8.	Satpam	4	1.250.000	5.000.000
9.	Cleaning service	5	1.050.000	5.250.000
10.	Sopir	2	1.000.000	2.000.000
Total		**96**	**Gaji/bulan**	**201.750.000**
			Gaji/tahun	**2.421.000.000**

b. Asuransi

Untuk menghindari atau mengurangi resiko kejadian yang tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan maka perlu adanya asuransi. Besar asuransi pertahun yaitu 1% dari bangunan, mesin produksi, instalasi, biaya izin usaha, inventaris dan utilitas.

Tabel 4.26 Total biaya asuransi

No.	Jenis yang Diasurasikan	Harga (Rp)
1.	Bangunan dan jalan	11.004.800.000
2.	Mesin produksi	1.557.640.000
3.	Peralatan utilitas	666.833.750
4.	Transportasi	767.800.000
5.	Karyawan	2.421.000.000
Total		**16.418.073.750**
Premi 1% per tahun		**164.180.737**

c. Biaya Perawatan

Pemeliharaan dilakukan dengan tujuan agar modal tetap perusahaan yang dapat berfungsi dengan baik. Biaya yang dikeluarkan sebesar 2,5 % dari biaya pengadaan.

Tabel 4.27 Total biaya perawatan

No.	Jenis yang Diasurasikan	Harga (Rp)
1.	Bangunan dan jalan	11.004.800.000
2.	Mesin produksi	1.557.640.000
3.	Peralatan utilitas	666.833.750
4.	Transportasi	767.800.000
5.	Instalasi	36.354.000
Total		**14.033.427.750**
Biaya perawatan dalam 1 tahun 2,5%		**350.835.694**

d. Depresiasi

Depresi merupakan biaya yang timbul karena usia mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung yang menurunkan nilai investasi perusahaan. Penentuan nilai depresiasi berdasarkan undang-undang perpajakan. Nilai depresiasi dihitung berdasarkan asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset yang berlangsung secara linier.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai depresiasi adalah:

$$D = \frac{P-S}{N}$$

Dimana:

P = Nilai awal dari aset

S = Nilai akhir dari aset

N = Umur

Besarnya pengaruh nilai penyusutan ditentukan berdasarkan umur barang sejak dibeli hingga lama pemakaian. Berikut rincian biaya depresiasi alat-alat perusahaaan.

Tabel 4.28 Biaya depresiasi

Jenis Item	**P (Rp)**	**S = 20% (Rp)**	**N**	**D (Rp)**
Bangunan dan jalan	11.004.800.000	2.200.960.000	30	293.461.333
Mesin produksi	1.557.640.000	311.528.000	10	124.611.200
Alat utilitas	666.833.750	133.366.750	10	53.346.700
Transportasi	767.800.000	153.560.000	10	61.424.000
Instalasi	36.354.000	7.270.800	10	2.908.320
Sarana pendukung	10.000.000	2.000.000	10	800.000
Total Biaya Depresiasi				**536.551.553**

e. Pajak dan Retribusi

Biaya yang dibebankan oleh pemerintah atas bangunan, tanah, kendaraan sebesar 2% setiap tahunya.

= 2% x (biaya bangunan + biaya tanah + biaya transportasi)

= 2% x (Rp.3.500.000.000 + Rp. 6.756.000.000 + Rp.767.800.000)

= 2% x Rp. 11.023.800.000

= **Rp. 220.476.000**

f. Biaya Adminitrasi

Biaya administrasi sebesar 0,5 % dari biaya modal tetap

= 0,5 % x Rp. 14.162.927.750

= Rp. 70.814.639

g. Biaya Kesejahteraan Karyawan

Biaya kesejahteraan karyawan terdiri seragam karyawan, uang makan, asuransi, dan tunjangan hari raya.

- Biaya seragam karyawan

  Setiap karyawan mendapatkan fasilitas baju kerja sebanyak 2 setel setiap tahunya, sehingga biaya untuk seragam karyawan adalah:

  = Jumlah karyawan x harga seragam

  = 96 x Rp. 50.000

  = Rp. 4.800.000

- Biaya uang makan

  = Rp. 10.000 x jumlah karyawan x 300 hari

  = Rp. 20.000 x 96 x 300 hari

  = Rp. 288.000.000/Tahun

- Biaya premi asuransi

  = Rp. 12.750 x jumlah karyawan x 12 bulan

= RP. 12.750 x 96 x 12 bulan

= Rp. 14.688.000/Tahun

- Tunjungan hari raya = 1 bulan gaji

  = Rp. 2.421.000.000

- Total biaya kesejahteraan karyawan

  = biaya seragam karyawan + uang makan + premi asuransi + tunjangan hari raya

  = Rp. 2.728.488.000

h. Biaya Komunikasi

Biaya komunikasi untuk setiap bulanya diasumsikan sebesar Rp. 1.500.000, maka dalam 1 tahun adalah:

= Rp. 1.500.000 x 12 bulan

= Rp. 18.000.000/Tahun

Tabel 4.29 Rekapitulasi biaya tetap (fixed cost)

No.	Keterangan	Jumlah (Rp)
1.	Gaji karyawan	2.421.000.000
2.	Asuransi	164.180.737
3.	Perawatan	350.835.694
4.	Depresiasi	536.551.553
5.	Pajak dan Retribusi	220.476.000
6.	Biaya Adminitrasi	70.814.639
7.	Biaya Kesejahteraan Karyawan	2.728.488.000
8.	Biaya Komunikasi	18.000.000
9.	Listrik*	15.225.869
Total		**6.525.572.492**

* keterangan: listrik untuk penerangan non produksi dan penerangan lingkungan

4.8.2.2 Biaya Tidak Tetap *(Variable Cost)*

Biaya tidak tetap *(Variable Cost)* merupakan biaya yang selalu berubah tergantung pada banyak sedikitnya jumlah produksi. Pada perancangan pabrik ihram ini yang termasuk dalam *variable cost* adalah biaya bahan baku, bahan pembantu, dan kebutuhan utilitas.

4.8.2.2.1 Bahan Baku

a. Bahan Baku Benang

Diketahui:

Kebutuhan bahan baku benang 1 tahun adalah:

Benang lusi bulu (Ne_1 16) = 285 Bale

Benang lusi dasar (Ne_1 16) = 272 Bale

Benang pakan (Ne_1 12) = 177 Bale

Biaya benang yang dikeluarkan untuk 1 tahun:

Benang lusi dasar dan lusi bulu:

= 557 Bale x Rp. 3.750.00

= Rp. 2.088.750.000

Benang pakan = 177 Bale x Rp. 3.500.000

= Rp. 619.500.000

Tabel 4.30 Rekapitulasi biaya bahan baku benang per tahun

No.	Nomor Benang	Kebutuhan Benang (Bale)	Harga (Rp)
1.	Benang lusi bulu dan lusi dasar Ne_1 16	557	2.088.750.000
2.	Benang pakan Ne_1 12	117	619.500.000
Total		**1.049**	**2.708.250.000**

b. Bahan Baku Zat Kimia

Tabel 4.31 Biaya bahan bak zat kimia per tahun

No.	Nama Zat Kimia	Bahan Baku (-/Tahun)	Harga/satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Tapioka	107.688 Kg	5.000	538.440.000
2.	Solgum	10.769 Kg	3.500	37.691.500
3.	Solvin wax	10.769 Kg	70.000	753.830.000
4.	Busan	323 Kg	120.000	38.760.000
5.	Enzim Emilase	8.059,4 Kg	420.000	677.040.000
6.	Pembasah	4.835 Liter	3.500	16.922.500
7.	NaCl	8.059,4 Kg	7.200	58.024.800
8.	Asam Asetat	3.224 Liter	58.500	188.604.000
9.	Natrium Klorit	1.611,9 Kg	26.500	21.359.000
Total				**2.330.671.800**

c. Bahan Baku Zat Kimia untuk Pengolahan Limbah

Tabel 4.32 Biaya zat kimia untuk pengolahan limbah

No.	Jenis Material	Jumlah (Kg/tahun)	Harga/satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	H_2OH	13.219	600	7.931.400
2.	DCA	1.224	12.500	15.300.000
3.	Tawas	24.280	3.000	72.840.000
4.	Polimer FLA 441	1.836	14.000	25.704.000
5.	Kapur	8.568	1000	8.568.000
Total				**130.943.520**

4.8.2.2.2 Bahan Pembantu

a. Pembungkus

Kapasitas produksi/tahun = 270.580 Pcs/tahun

Harga plastik = Rp. 1.000

Kebutuhan plastik = 270.580 x Rp. 1.000

= Rp. 270.580.000

4.8.2.2.3 Utilitas

Tabel 4.33 Biaya utilitas

No.	Macam biaya	Jumlah biaya per tahun (Rp.)
1.	Listrik*	667.482.182
2.	Bahan bakar generator	10.881.900
3.	Bahan bakar mobil	8.136.000
4.	Truk barang	61.020.000
5.	Forklift	339.000.000
Total		**1.086.520.082**

* Keterangan: listrik untuk mesin produksi, alat penunjang produksi dan penerangan ruang produksi

Tabel 4.34 Rekapitulasi biaya tidak tetap *(variable cost)*

No.	Macam Biaya Tidak Tetap	Jumlah (Rp.)
1.	Bahan baku benang	2.708.250.000
2.	Bahan baku zat kimia	2.330.671.800
3.	Zat kimia limbah	130.943.520
4.	Pembungkus	270.580.000
5.	Utilitas	1.086.520.082
Total		**6.526.965.402**

- **Total modal kerja dalam 1 tahun**

  = Biaya tetap *(fixed cost)* + biaya tidak tetap *(variable cost)*

  = Rp. 6.525.572.492 + Rp. 6.526.965.402

  = Rp. 13.052.537.894

- **Jadi, total modal perusahaan adalah:**

  = Modal investasi (tetap) + Modal kerja

  = Rp. 14.162.927.750 + Rp. 13.052.537.894

  = Rp. 27.215.465.644

4.8.3 Sumber Pembiayaan

Sumber pembiayaan perancangan pabrik ini diperoleh dari 50% modal sendiri dan 50% modal pinjaman dari bank dengan suku bunga 12% per tahun.

Tabel 4.35 Sumber pembiayaan

No.	**Sumber Dana (Rp.)**		**Modal Perusahaan (Rp.)**	
1.	Modal Sendiri	13.607.732.822	Modal Investasi	14.162.927.750
2.	Kredit Bank	13.607.732.822	Modal Kerja	13.052.537.894
	Total	**27.215.465.644**	**Total**	**27.215.465.644**

- Jumlah kredit bank (P) adalah:

  = 50% x Modal perusahaan

  = 50% x Rp. 27.215.465.644

  = Rp. 13.607.732.822

- Jumlah biaya administrasi bank adalah:

  = 2% x jumlah kredit bank

  = 2% x Rp. 13.607.732.822

  = Rp. 272.154.656

- Maka total pinjaman bank adalah:

  = Jumlah kredit bank + jumlah biaya administrasi

  = Rp. 13.607.732.822 + Rp. 272.154.656

  = Rp. 13.879.887.478

- Jumlah angsuran per tahun (A) adalah:

  $= \frac{\text{Total Pinjaman Bank}}{\text{Waktu Pengembalian}}$

  $= \frac{\text{Rp.13.879.887.478}}{\text{10 Tahun}}$

  = Rp. 1.387.988.748

  Jumlah bunga bank per tahun:

  = 12% x sisa hutang

  = 12% x Rp. 13.879.887.478

  = Rp. 1.665.586.497

Rekapitulasi hasil perhitungan angsuran dengan cara membayar pokok pinjaman dengan jumlah yang sama dengan perhitungan besarnya angsuran bank dapat dijelaskan pada tabel 4.36

Tabel 4.36 Rekapitulasi biaya angsuran bank

No	Awal (Rp.)	Bunga (Rp.)	Akhir (Rp.)	Pemb. Pokok (Rp.)	Pemb. Akhir Tahun (Rp.)
1	13,879,887,478	1,665,586,497	15,545,473,975	1,387,988,748	3,053,575,245
2	12,491,898,730	1,499,027,848	13,990,926,578	1,387,988,748	2,887,016,595
3	11,103,909,982	1,332,469,198	12,436,379,180	1,387,988,748	2,720,457,946
4	9,715,921,235	1,165,910,548	10,881,831,783	1,387,988,748	2,553,899,296
5	8,327,932,487	999,351,898	9,327,284,385	1,387,988,748	2,387,340,646
6	6,939,943,739	832,793,249	7,772,736,988	1,387,988,748	2,220,781,996
7	5,551,954,991	666,234,599	6,218,189,590	1,387,988,748	2,054,223,347
8	4,163,966,243	499,675,949	4,663,642,193	1,387,988,748	1,887,664,697
9	2,775,977,496	333,117,299	3,109,094,795	1,387,988,748	1,721,106,047
10	1,387,988,748	166,558,650	1,554,547,398	1,387,988,748	1,554,547,398

4.8.4 Penentuan Harga Jual

Diketahui:

Fixed Cost (FC) = Rp. 6.525.572.492 per tahun

Variable Cost (VC) = Rp. 6.526.965.402 per tahun

Keuntungan = 30 % dari harga pokok

Kapasitas produksi = 270.580 potong/tahun

- *Fixed Cost (FC)* per potong $= \frac{\text{Fixed Cost per tahun}}{\text{produksi per tahun}}$

  $= \frac{\text{Rp. } 6.525.572.492}{270.580 \text{ pcs/tahun}}$

  = Rp. 24.117 per Potong

- *Variable Cost (VC)* per potong$= \frac{\text{Variable Cost per tahun}}{\text{produksi per tahun}}$

  $= \frac{\text{Rp.6.526.965.402}}{270.580 \text{ pcs/tahun}}$

  = Rp. 24.122 per Potong

- Harga Produksi/potong = Fixed Cost (FC) + Variable Cost (VC)

  = Rp. 24.117 + Rp. 24.122

  = Rp. 48.239

- Keuntungan per potong = Harga pokok x % keuntungan

  = Rp. 48.239 x 30 %

  = Rp. 19.296

- Harga produk = Harga pokok + keuntungan

  = Rp. 48.239 + Rp. 19.296

  = Rp. 67.535

- Pajak penjualan = Rp. 67.535 x 10%

  = Rp. 6.753

- Harga jual = Harga pokok + PPN

  = Rp. 67.535 + Rp. 6.753

  = Rp. 74.288

4.8.5 Analisa Keuntungan

a. Hasil Penjualan Produk

= harga jual/potong x kapasitas produksi/tahun

= Rp. 74.288 x 270.580

= Rp. 20.100.847.040

b. Keuntungan sebelum pajak

= Total harga jual – Total biaya produksi

= Rp. 20.100.847.040 – Rp. 13.052.537.894

= Rp. 7.048.309.146

Pajak keuntungan 10%

= 10% x Rp. 7.048.309.146

= Rp. 704.830.915

c. Keuntungan bersih setelah pajak

= Keuntungan sebelum pajak – pajak 10%

= Rp. 7.048.309.146 – Rp. 704.830.915

= Rp. 6.343.478.231

4.8.6 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengambil keputusan apakah 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).

4.8.6.1 Break Even Point (BEP)

Break Event Point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Penentuan analisa *break event point* (BEP) ditentukan oleh beberapa varabel sebagai berikut:

a. Sales Annual (SA) = Kapasitas produksi/tahun x Harga jual

= 270.580 x Rp. 74.288

= Rp. 20.100.847.040

b. Variable Annual (VA) = Bahan baku + Utilitas + Bahan pembantu

= Rp. 6.526.965.402

c. Regulate Annual (RA)

Regulate Annual adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin pertahun. Biaya-biaya tersebut adalah:

Tabel 4.37 Rekapitulasi biaya *Regulate Annual* per tahun

Biaya Regulate Annual	Jumlah (Rp)
Promosi*	100.504.235
Administrasi	70.814.639
Research*	100.504.235
Gaji Karyawan	2.421.000.000
Kesejahteraan	2.728.488.000
Perawatan	350.835.694
Total	**5.772.146.803**

* keteranan: 0.5 % dari *sales annual*

d. Breaking Even Point (BEP)

Diketahui:

- *Sales Annual* (SA) = Rp. 20.100.847.040
- *Variable Annual* (VA) = Rp. 6.526.965.402
- *Regulate Annual* (RA) = Rp. 5.772.146.803

- Jumlah produksi saat BEP adalah:

$$= \frac{\text{Fixed costl}}{\text{Harga jual/pcs} - \text{Biaya tidak tetap/pcs}}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 6.525.572.492}{\text{Rp. } 74.288 - \text{Rp. } 24.122}$$

= 130.080 potong/tahun

- % BEP $= \frac{\text{jumlah produksi saat BEP}}{\text{produksi per tahun}}$ x 100%

$= \frac{130.080}{270.580}$ x 100%

= 48,07 %

- Harga penjualan saat BEP adalah:

= Jumlah Produksi Saat BEP x Harga Jual

= 130.080 potong/tahun x Rp. 74.288

= Rp. 9.663.383.040

4.8.6.2 Shut Down Point (SDP)

Analisis shut down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya disebabkan karena biaya operasi pabrik yang terlalu besar.

- SDP $= \frac{0{,}3 \text{ x Regulate Annual}}{\text{Sales Annual} - \text{Variable Annual} - (0{,}7 \text{ x Regulate Annual})}$ x 100%

$$= \frac{0{,}3 \text{ x } 5.772.146.803}{20.100.847.040 - 6.526.965.402 - (0{,}7 \text{ x } 5.772.146.803)} \text{ x } 100\%$$

= 18.16 %

Kapasitas Produksi pada saat SDP:

= % SDP x kapasitas produksi per tahun

= 18,16 % x 270.580 potong/tahun

= 49.137 potong/tahun

- Penjualan pada SDP

  = Kapasitas produksi pada saat SDP x harga jual

  = 49.137 potong/tahun x Rp. 74.288

  = Rp 3.650.289.456

4.8.6.3 Return On Investment (ROI)

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

- $\% \text{ ROI} = \frac{\text{keuntungan bersih per tahun}}{\text{modal investasi +modal kerja}} \text{ x } 100\%$

  $= \frac{\text{Rp. } 6.343.478.231}{\text{Rp.14.162.927.750 + Rp.13.052.537.894}} \text{ x } 100\%$

  = **23,3 %**

4.8.6.4 Pay Out Time (POT)

Pay Out Time (POT) adalah waktu pengambilan modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam berapa tahun modal perusahaan yang dikeluarkan akan

kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut menyatakan modal investasi dan modal kerja. Dengan data-data dibawah ini dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut:

Modal investasi = Rp. 14.162.927.750

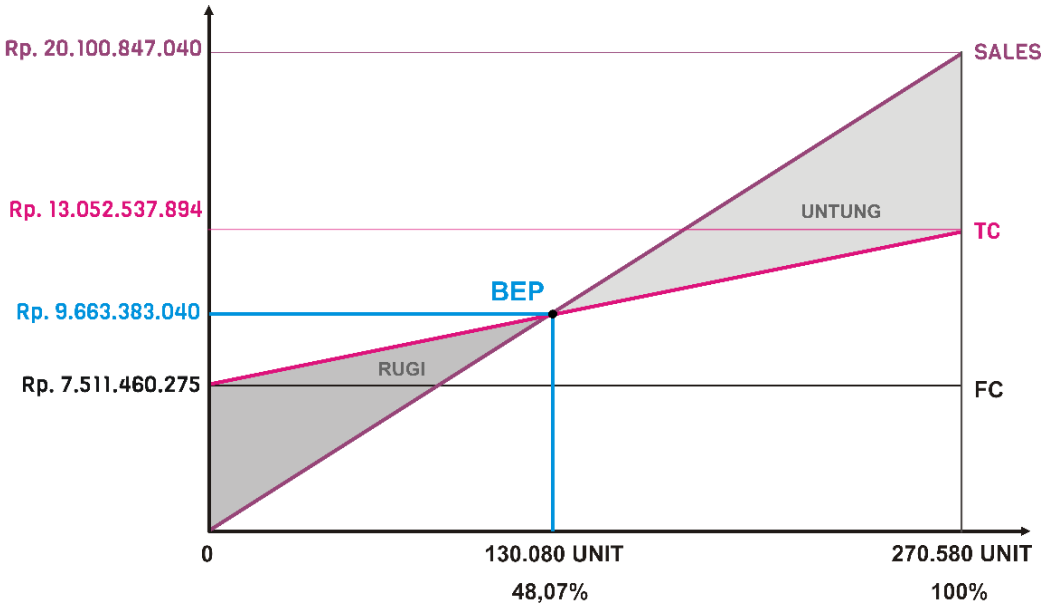
Modal kerja = Rp. 13.052.537.894

Keuntungan bersih/tahun = Rp. 6.343.478.231

$$\text{POT} = \frac{\text{modal investasi+modal kerja}}{\text{keuntungan bersih per tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 14.162.927.750 + \text{Rp. } 13.052.537.894}{\text{Rp. } 6.343.478.231}$$

= 4,2 tahun



Gambar 4.4 Grafik Break Even Point

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa baik secara teknik maupun ditinjau dari segi ekonomi, maka dalam pra rancangan pabrik ihram ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Lokasi prabrik terletak di Desa Cabean kunti, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali, Jawa tengah dengan las 7.000 m^2, dengan beberapa alasan diantaranya: dekat dengan sumber bahan baku seperti solo, semarang dan Yogyakarta. Stabilitas politik dan kebijakan daerah yang mendukung untuk pendirian pabrik, tersedianya sarana transportasi, listrik dan air yang memadai, dan tingkat UMR yang relatif rendah.
2. Kapasitas produksi per tahun sebesar 270.580 potong/tahun, 22.548 potong/bulan, dan 741 potong/hari, dengan menggunakan bahan baku benang lusi dasar dan lusi bulu Ne_1 16 sebanyak 557 bale dan benang pakan Ne_1 12 sebanyak 177 bale per tahun.
3. Berdasarkan perhitungan analisa ekonomi yang telah dibuat, dapat diketahui bahwa:
    a. Jumlah modal yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik pertenunan ini adalah Rp. 27.215.465.644, dengan perincian modal investasi sebesar Rp. 14.162.927.750, dan modal kerjanya sebesar Rp. 13.052.537.894. Harga jual kain ihram per potong sebesar Rp. 74.288.

b. *Break Even Point* (BEP) % = 48,07 %

c. *Shut Down Point* (SDP) = 18.16 %

d. *Return On Investment* (ROI) = 23,3 %

e. *Pay Out Time* (POT) = 4,2 tahun

4. Kapasitas saat BEP: 130.080 potong/tahun dengan harga penjualan saat BEP sebesar Rp. 9.663.383.040

   Kapasitas saat SDP: 49.137 potong/tahun dengan harga penjualan saat SDP sebesar Rp. 3.650.289.456

Berdasarkan pertimbangan teknis dan perhitungan dari data-data diatas, maka pabrik ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Egis. "*Tekstil dan produk tekstil".* https://egismy.wordpress.com/2008/04/18/bagian-ii-industri-tekstil-dan-produk-tekstil-tpt-indonesia/., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 20:00

[2] Egis. *"Perspektif Industri TPT Nasional Tahun 2013 Dan 2014".* https://egismy.wordpress.com/2013/03/16/perspektif-industri-tpt-nasional-tahun-2013-dan-2014/., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 20:45

[3] http://www.republikapenerbit.com/artikel/detail_info/292., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 21:00

[4] http://haji.kemenag.go.id/v2/content/infografis-jemaah-haji-indonesia-tahun-1949-2014., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 20:30

[5] http://kaltim.prokal.co/read/news/236173-jumlah-jamaah-umrah-gila-gilaan-awas-travel-bodong., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 20:30

[6] http://www.kemenag.go.id/index.php?a=berita&id=290972., diakses pada tanggal 12 Januari 2016 jam 20:35

[7] Hadist Riwayat Imam Muslim, bab tentang haji

[8] Nurman M. 1999. *"Diktat Kuliah Utilitas"*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Apple, James M. 1990. *"Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi 5"*. ITB. Bandung

Danang Sunyoto. 2014. *"Studi Kelayakan Bisnis"*. PT Buku Seru. Yogyakarta

Kamadi. 1985. *"Persiapan Pertenunan"*. Yayasan Pembinaan Keluarga UPN Veteran. Jakarta

Kurniawan. *"Syarat Pendirian PT"*. http://perusahaan.web.id/badan-usaha/pt-badan-usaha/syarat-pendirian-pt., diakses pada tanggal 21 Mei 2016 jam 01:58

Mondoko, Wibowo, dkk. 1973. *"Evaluasi Tekstil (Bagian Fisika)"*. ITT. Bandung

Purnomo, Hari. 2004. *"Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*". Graha Ilmu. Yogyakarta

Soekarso R. 1974. *"Pengantar Ilmu Anyaman Tekstil"*. ITT. Bandung

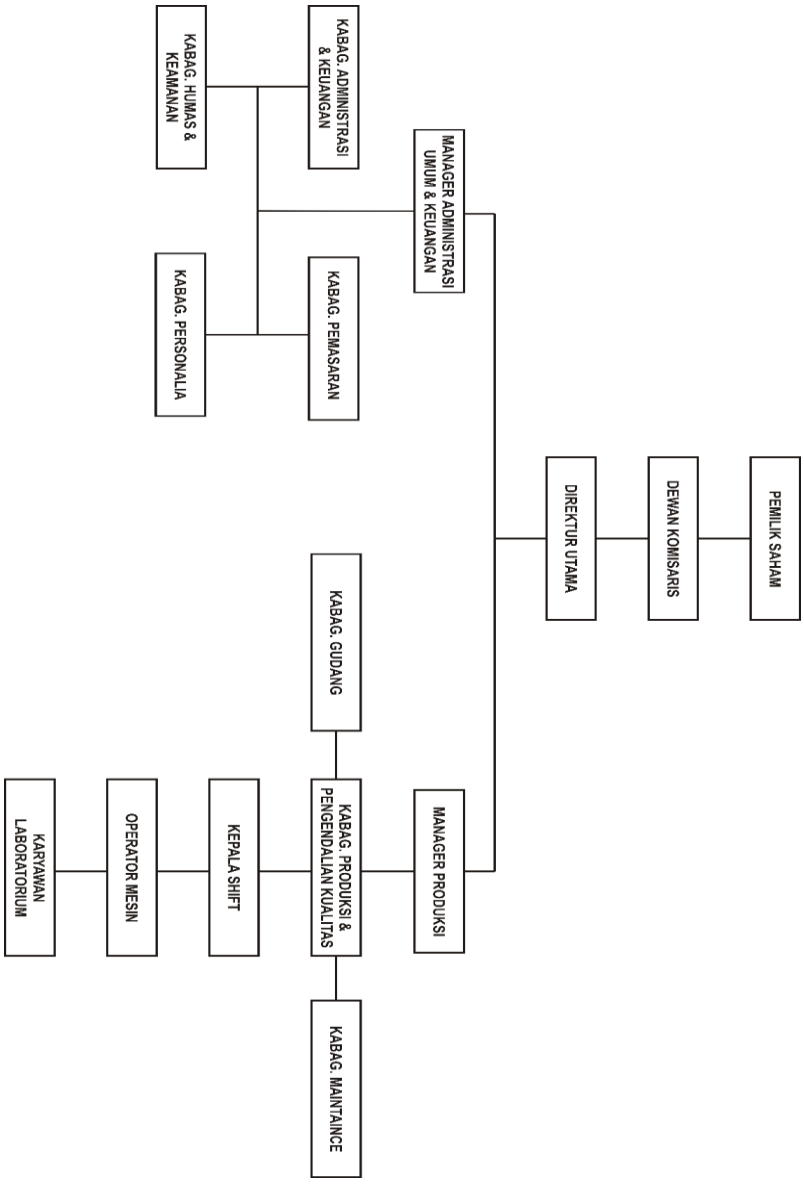
Sugiarto, N Hartono. 2003. *"Teknologi Tekstil"*. PT Pradinya Paramita. Jakarta

Suprijono P, S.teks, dkk. 1997. *"Kalkulasi Biaya Tekstil"*. ITT. Bandung

Tanggoro, Dwi. 2006. *"Utilitas Bangunan"*. UI-Press. Jakarta

LAMPIRAN

1. Struktur Organisasi



Jika butuh softcopy, silahkan download di:

https://drive.google.com/open?id=0ByhMZVeOhsWXdnlRTFBNUUJwU2s

Jika ada pertanyaan (saya kira pasti ada , terutama bagian sizing), silahkan hubungi lewat email: farkhanubaid11@gmail.com atau 0856-2909-137