

**PRA RANCANGAN PABRIK GARMEN KEMEJA KATUN
KASUAL LENGAN PANJANG PRIA DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 2.435.000 PCS/TAHUN**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Muhammad Iqbal Suryatama

Nama : Bahrul Ilmi

NIM : 14521247

NIM : 14521326

KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal Suryatama

Nama : Bahrul Ilmi

NIM : 14521247

NIM : 14521326

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Garmen Kemeja Pria Dengan Kapasitas Produksi 2.435.000 Pcs/Tahun ini adalah hasil karya saya sendiri dan mencantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian hasil karya kami ini adalah bukan dari hasil karya kami, maka kami siap untuk menanggung resiko dan konsekuensinya.

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, November 2018



(Muhammad Iqbal Suryatama)



(Bahrul Ilmi)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PRA RANCANGAN PABRIK GARMEN KEMEJA PRIA
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 2.435.000 PCS/TAHUN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia-
Teknik Tekstil**

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Iqbal Suryatama

Nama : Bahrul Ilmi

NIM : 14521247

NIM : 14521326

Yogyakarta, 7 Juni 2018

Menyetujui,

Pembimbing



(Ir. K. Daloyo Mughni, MSI, Ctext, ATI)

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI RANCANGAN PABRIK
GARMEN KEMEJA PRIA DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
2.435.000 PCS/TAHUN**

OLEH:

Nama : Muhammad Iqbal Suryatama

Nama : Bahrul Ilmi

NIM : 14521247

NIM : 14521326

**Telah dipertahankan didepan siding pendadaran sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia Teknik Tekstil**

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta,

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua

Ir. H. Dalyono Mughni, MSI, Ctext, ATI



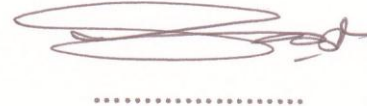
Penguji I

Ir. Suparman, M.T



Penguji II

Dr. Suharno Rusdi

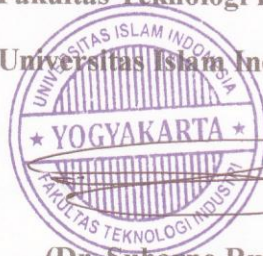


Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dr. Suharno Rusdi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum wr wb

Perkenalkan kami selaku penulis Tugas Akhir ini

Untuk mengucapkan rasa syukur kami kehadiran Allaah subhanallaahu wata'ala

Karena dengan segala Rahmat, Berkah, dan Hidayah-Nya lah

Kami bisa meraih segala ilmu yang kami butuhkan untuk menulis Tugas terakhir kami di Universitas kami tercinta Universitas Islam Indonesia

Untuk semua pihak yang membantu kami dalam proses pembuatan laporan tugas akhir ini,

Kalianlah manusia-manusia pilihan

Yang Allaah kirimkan untuk kami,

menemani dan memberikan semangat serta dorongan yang kami butuhkan untuk menyelesaikan setiap langkah yang kami butuhkan

hingga akhirnya kami sampai pada langkah kami yang terakhir sebelum kami berenang ke samudra ilmu yang lebih luas lagi

Untuk Ayah dan Ibu kami, kami ucapkan banyak terimakasih dan cinta untuk kalian

Karena kesabaran kalian, kami mampu bangkit dan bertahan hingga kami menyelesaikan kuliah kami

Untuk teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama masa studi kami, kami ucapkan rasa syukur kepada Allaah karena telah mempertemukan kita dalam ikatan persahabatan

Kenangan empat tahun bersama kalian sungguh sangat menyenangkan dan memberikan banyak pengalaman berharga dalam hidup

Kini ijinilah kami untuk melangkah lagi ke depan, lebih ke depan untuk meraih segala cita-cita dan impian yang kami pendam selama masa kuliah

YAA ALLAAH

GIVE ME YOUR BLESSING TILL WE DIE AAMIIN

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb,

Segala puji bagi Allaah Subhaanallaahu Wata'ala yang telah melimpahkan segala Rezeki, Rahmat, dan Hidayah-Nya sehingga kami selaku penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan baik dan tanpa halangan berarti. Tugas Akhir kami yang berjudul "**PRA RANCANGAN PABRIK GARMEN KEMEJA PRIA DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 2.435.000 PCS/TAHUN**". Tentu dalam proses pembuatannya kami menemukan satu atau dua kendala, namun kendala tersebut membuat kami semakin solid dan beri'tikad untuk menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan segera.

Tugas Akhir ini kami susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata 1 (S1) yang sedang kami tempuh saat ini. Syarat-syarat lain sudah berhasil kami penuhi dengan baik diantaranya Kerja Praktek (KP), Penelitian, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN). Dengan ujian terakhir kami sebagai mahasiswa ini, kami ingin menampilkan yang terbaik dari apa yang telah kami pelajari selama masa perkuliahan. Untuk itulah kami bekerja dengan optimal untuk membuat maha karya terakhir kami, persembahkan kami untuk Civitas Akademi Universitas Islam Indonesia.

Tentu saja suatu karya walaupun terbaik memiliki celah dan cela yang bisa diisi dengan tambalan-tambalan. Tambalan yang kami harapkan untuk karya kami ini berupa masukan-masukan dan kritik yang dapat memberikan pandangan baru terhadap karya kami dari sudut pandang pembaca. Karena kami membuat karya ini berdasarkan sudut pandang kami selaku penulis, jika ada luput maka itu adalah kesalahan kami. Untuk kesalahan itu, kami memohon maaf yang sebesar-besarnya kepada pembaca dan kami mengharapkan pembaca memberikan kritik dan saran bagi kami. Semoga dengan adanya masukan dari para pembaca, karya kami sanggup memberikan sumbangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi siapapun kelak yang membaca karya kami ini.

Akhir kata, ada sedikit kata-kata yang sanggup memotivasi kami selama kami mengerjakan Tugas Akhir kami ini. Kata-kata itu sederhana namun menusuk, hingga kami memutuskan untuk maju dan menggerakkan langkah kaki kami selangkah demi selangkah demi masa depan kami sendiri. "**Ilmu Tanpa Karya, Tak Ada Manfaat. Karya Tanpa Ilmu, Sesat**".

Wassalamualaikum Wr Wb

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Lembar Keaslian Hasil Tugas Akhi.....	i
Halaman Pengesahan Pembimbing.....	ii
Halaman Lembar Pengesahan Penguji.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Abstrak.....	xiv
Abstract.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Kemeja Formal	3
1.1.2 Kemeja Kasual.....	3
1.2 Tinjauan Pustaka	15
1.2.1 Serat Kapas	15
1.2.2 Benang	25
1.2.3 Kain	30
1.2.4 Benang Jahit	35
1.2.5 Jarum Jahit.....	38
1.2.6 Kancing.....	40
1.2.7 Treatment Anti Kusut.....	43
1.2.8 Sistem Produksi Garmen	45
BAB II PERANCANGAN PRODUK.....	54
2.1 Spesifikasi Produk.....	54

2.1.1 Kenyamanan (<i>Comfort</i>)	55
2.1.2 Trend.....	57
2.1.3 Awet.....	59
2.2 Spesifikasi Bahan Baku Garmen.....	61
2.2.1 Spesifikasi Kain	61
2.2.2 Spesifikasi Benang Jahit.....	62
2.2.3 Spesifikasi Kancing	64
2.2.4 Aksesoris	64
2.2.5 Bahan Pembantu	65
2.3 Pola Kemeja Kasual Pria.....	66
2.3.1 Pola Badan Kemeja Pria	66
2.3.2 Pola Lengan Kemeja.....	68
2.3.3 Pola Kerah Kemeja.....	69
2.3.4 Pola kaki kerah kemeja.....	69
2.3.5 Pola Manset Kemeja.....	70
2.3.6 Pola Lapisan Bagian atas Manset Kemeja.....	70
2.3.7 Pola Lapisan Bagian bawah Manset Kemeja (Skala 1 : 4).....	71
2.3.8 Pecah Pola Keseluruhan Kemeja	72
2.3.9 Pola Keseluruhan Kemeja pada Kain	73
2.4 Pengendalian Kualitas	74
2.4.1 Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Garmen	74
2.4.2 Teknik Pengendalian Kualitas Garmen	76
2.4.3 Pengendalian Kualitas Produk.....	76
BAB III PERANCANGAN PROSES	78
3.1 Uraian Proses.....	78
3.1.1 Fabric Inspection	80
3.1.2 Sampel dan Marking Departemen	82
3.1.3 Cutting Department	85
3.1.4 Sewing Departement.....	93
3.1.5 Finishing Department	94
3.2 Spesifikasi Mesin Produk.....	97

3.2.1 Mesin Fabric Inspection	98
3.2.2 Mesin Pattern Making	100
3.2.3 Mesin Spreading.....	103
3.2.4 Mesin Cutting	105
3.2.5 Mesin Fusing	106
3.2.6 Mesin Sewing	107
3.2.7 Mesin Ironing	111
3.2.8 Mesin Labeling	112
3.3 Perencanaan Produksi	113
3.3.1 Kebutuhan Mesin.....	113
3.3.2 Kebutuhan Bahan Baku dan Bahan Pelengkap	131
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	138
4.1 Lokasi Pabrik.....	138
4.2 Tata Letak Pabrik	141
4.3 Tata Letak Mesin.....	145
4.3.1 Ruang Sewing.....	146
4.3.2 Ruang Finishing.....	149
4.3.3 Ruang Cutting.....	151
4.4 Perencanaan Utilitas.....	152
4.4.1 Air.....	152
4.4.2 Kebutuhan Air Dalam 1 Hari.....	157
4.4.3 Sarana Penunjang Produksi	158
4.4.4 Sarana Penunjang non Produksi	160
4.4.5 Unit Pembangkit Listrik	165
4.5 Organisasi Perusahaan.....	206
4.5.1 Bentuk Perusahaan	206
4.5.2 Struktur Organisasi	208
4.5.3 Rekrutmen Karyawan.....	219
4.5.4 Riset dan Pengembangan Perusahaan.....	223
4.5.5 Sistem Kepegawaian.....	225
4.5.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	230

4.6 Evaluasi Ekonomi	232
4.6.1 Modal Investasi.....	232
4.6.2 Modal Kerja/Tahun.....	237
4.6.3 Sumber Pembiayaan	249
4.6.4 Penentuan Harga Jual	252
4.6.5 Analisa Keuntungan	253
4.6.6 Analisa kelayakan.....	254
BAB V PENUTUP	262
5.1 Kesimpulan.....	262
5.2 Saran.....	263
Daftar Pustaka	

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Indonesia 2010-2023
- Tabel 1.2 Jumlah Penduduk Pria 201-2023
- Tabel 1.3 Jumlah Kompetitor Skala Besar dan Sedang Untuk Pakaian Jadi 2013-2017
- Tabel 1.4 Produksi Pakaian Jadi Indonesia 2009-2013
- Tabel 1.5 Peramalan Tingkat Produksi Pakaian Jadi
- Tabel 1.6 Peramalan Produksi Pakaian Jadi Indonesia 10 tahun ke depan
- Tabel 1.7 Konsumsi Pakaian Jadi Dalam Negeri
- Tabel 1.8 Peramalan Konsumsi Pakaian Jadi Dalam Negeri Tahun 2015-2023
- Tabel 1.9 Ekspor Pakaian Jadi Indonesia Tahun 2011-2015
- Tabel 1.10 Prediksi Ekspor Indonesia Tahun 2017-2023
- Tabel 1.11 Komposisi Perbandingan Serat Kapas Kering
- Tabel 1.12 Konversi Penomoran Benang
- Tabel 1.13 Nilai Faktor Twist Masing-masing Jenis Benang
- Tabel 2.1 Ukuran Standar Kemeja Pria Dewasa Debenham UK
- Tabel 3.1 Perlakuan terhadap bahan baku pada proses *Fabric Inspection*
- Tabel 3.2 Hal-hal yang perlu dikerjakan pada Sample and Marking
- Tabel 3.3 Hal-hal yang perlu dicek ulang pada Proses Cutting
- Tabel 3.4 Hal-hal yang perlu dicek pada Proses Sewing
- Tabel 3.5 Spesifikasi Mesin Fabric Inspection
- Tabel 3.6 Spesifikasi Mesin YQ12
- Tabel 3.7 Spesifikasi Mesin Spreading HF-C100
- Tabel 3.8 Spesifikasi Mesin Cutting KM
- Tabel 3.9 Spesifikasi Mesin JK-450CS
- Tabel 3.10 Spesifikasi Mesin SR-6-9

Tabel 3.11 Spesifikasi Mesin JK-781

Tabel 3.12 Spesifikasi Mesin UFR-812

Tabel 3.13 Waktu dan tahapan penjahitan dalam 1 line produksi

Tabel 3.14 Kebutuhan Mesin Sewing

Tabel 4.1 Harga Tanah dan Bangunan

Tabel 4.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air

Tabel 4.3 Kebutuhan Listrik Mesin Produksi

Tabel 4.4 Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi

Tabel 4.5 Rincian Jumlah Lampu Ruang Produksi

Tabel 4.6 Total Pemakaian Listrik untuk Penerangan Ruang Produksi

Tabel 4.7 Total Pemakaian Listrik untuk Penerangan Ruang Non-Produksi

Tabel 4.8 Kebutuhan Listrik/Tahun

Tabel 4.9 Harga Tanah dan Bangunan

Tabel 4.10 Harga Mesin-mesin Produksi

Tabel 4.11 Harga Alat Transportasi

Tabel 4.12 Biaya Utilitas dan Mesin Pembantu

Tabel 4.13 Biaya Inventaris

Tabel 4.14 Biaya Instalasi dan Pemasangan

Tabel 4.15 Rekapitulasi Modal Tetap

Tabel 4.16 Total Pengeluaran Gaji Karyawan

Tabel 4.17 Total Biaya Asuransi

Tabel 4.18 Total Biaya Depresiasi

Tabel 4.19 Total Biaya Tetap

Tabel 4.20 Rekapitulasi biaya bahan baku & pembantu

Tabel 4.21 Biaya utilitas

Tabel 4.22 Sumber dana

Tabel 4.23 Rekapitulasi biaya angsuran bank

Tabel 4.24 Rekapitulasi biaya fixed annual

Tabel 4.25 Pay Out Time

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Bentuk penampang melintang kapas
- Gambar 1.2 Bentuk penampang membujur kapas
- Gambar 1.3 Struktur molekul glukosa
- Gambar 1.4 Struktur Molekul selubiosa
- Gambar 1.5 Struktur rantai molekul polimer selulosa
- Gambar 1.6 Reaksi Hidroselulosa
- Gambar 1.7 Reaksi Oksiselulosa
- Gambar 1.8 Reaksi penyerapan air oleh ikatan hidrogen selulosa
- Gambar 1.9 Arah twist benang
- Gambar 1.10 Faktor twist benang
- Gambar 1.11 Konstruksi anyaman polos
- Gambar 1.12 Struktur anyaman polos
- Gambar 1.13 Struktur anyaman keper
- Gambar 1.14 Struktur anyaman satin
- Gambar 1.15 Jarum jahit mesin
- Gambar 1.16 Macam-macam jarum jahit
- Gambar 1.17 Rumus molekul polipropilena
- Gambar 1.18 Kancing kemeja hitam
- Gambar 1.19 Kancing kemeja berwarna
- Gambar 1.20 Reaksi antara resin dan kapas
- Gambar 2.1 Kemeja Kasual Merk Boss
- Gambar 2.2 Kemeja Kasual Merk H&M
- Gambar 2.3 Kemeja Kasual Merk 3Second
- Gambar 2.4 Pola dasar kemeja pria

Gambar 2.5 Pola depan dan belakang kemeja

Gambar 2.6 Pola lengan panjang

Gambar 2.7 Pola kerah kemeja

Gambar 2.8 Pola kaki kerah kemeja

Gambar 2.9 Pola manset kemeja

Gambar 2.10 Pola lapisan bagian atas manset kemeja

Gambar 2.11 Pola lapisan bagian bawah manset kemeja

Gambar 2.12 Pecah pola keseluruhan kemeja

Gambar 2.13 Keseluruhan bagian-bagian kemeja (skala 1: 7,25)

Gambar 3.1 Diagram Proses Pembuatan Kemeja Kasual

Gambar 3.2 Alur Proses *Cutting Department*

Gambar 3.3 Proses Spreading kain

Gambar 3.4 Proses Pemotongan Kain

Gambar 3.5 Proses Fusing

Gambar 3.6 Proses Bundling and Numbering

Gambar 3.7 Sewing Department

Gambar 3.8 Proses Ironing

Gambar 3.9 Fabric Inspection Machine

Gambar 3.10 Mesin YQ 12

Gambar 3.11 Pita Ukur

Gambar 3.12 Macam-macam Ukuran Penggaris Besi

Gambar 3.13 Gunting Pola

Gambar 3.14 Mesin Spreading HF-C100

Gambar 3.15 Mesin Cutting Pola Kain Merk KM

Gambar 3.16 Mesin Fusing JK-450CS

Gambar 3.17 Mesin Single Needle Lock Stitch SR-6-9

Gambar 3.18 Mesin JK-781 Lockstitch Straight Button Holing

Gambar 3.19 Mesin UFR-812

Gambar 3.20 Gunting Benang

Gambar 3.21 Setrika Uap

Gambar 3.22 *Labeling Machine*

Gambar 3.23 Pola Kemeja Kasual Bagian Depan

Gambar 3.24 Pola Kemeja Kasual Bagian Punggung Atas

Gambar 3.25 Pola Kemeja Kasual Bagian Punggung Bawah

Gambar 3.26 Pola Kemeja Kasual Bagian Saku

Gambar 3.27 Pola Kemeja Kasual Bagian Daun Kerah

Gambar 3.28 Pola Kemeja Kasual Bagian Kaki Kerah

Gambar 3.29 Pola Kemeja Kasual Bagian Lengan

Gambar 3.30 Pola Kemeja Kasual Bagian Belahan Lengan Atas

Gambar 3.31 Pola Kemeja Kasual bagian Belahan Lengan Bawah

Gambar 3.32 Alur Proses Sewing

Gambar 4.1 Layout pabrik kemeja kasual (skala 1 : 1000)

Gambar 4.2 Flow Chart Rekrutmen Karyawan

Gambar 4.3 Struktur organisasi perusahaan

Gambar 4.4 Grafik BEP dan SDP pada produksi Kemeja Kasual dengan kapasitas 2.435.000 pcs/tahun

Gambar 4.5 Grafik Pay Out Time (POT) untuk Kemeja Kasual dengan kapasitas produksi 2.435.000 pcs/tahun

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jurusan Teknik Kima-Teknik Tekstil

Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia-Teknik Tekstil

Tahun 2018

**PRARANCANGAN PABRIK GARMEN KEMEJA KATUN KASUAL LENGAN
PANJANG PRIA DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 2.435.000 PCS/TAHUN**

Nama	: Muhammad Iqbal Suryatama	Nama	: Bahrul Ilmi
NIM	: 14521247	NIM	: 14521326

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pasar dunia akan pakaian jadi, ditunjukkan dengan kenaikan ekspor pakaian jadi Indonesia tiap tahun yang berkisar pada 4870 ton/tahun, diperlukan rancangan pabrik yang tepat untuk meresponnya. Pra rancangan pabrik ini mengambil 10% dari kenaikan ekspor Indonesia per tahun atau sekitar 487 ton/tahun sebagai target produksi. Jumlah ini dikonversi dengan satuan berat/baju (200gr/pcs) sehingga mendapat target 2.435.000/pcs. Pabrik akan didirikan diatas tanah seluas 15.000 m², tanah ini terletak di desa Argodadi, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta. Analisis modal pabrik ini tercatat sebesar Rp 198.458.526.196, dengan persentase Break Even Point (BEP) sebesar 41%, Return Of Investment 28,7%, dan Shut Down Point 15,36%. Analisis nilai BEP tercatat pada 998.350 pcs dengan harga jual per unit Rp. 63.304 dengan masa pengembalian modal 3 tahun enam bulan.

Kata Kunci

pasar dunia, target produksi, pendirian pabrik, analisis modal

ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Kima-Textile Engineering Department

Final Project Bachelor of Chemical-Engineering Textile Engineering

2018

**GARMENT FACTORY'S PRE-DESIGN OF MEN'S CASUAL COTTON SHIRT WITH
PRODUCTION CAPACITY OF 2,435,000 PCS / YEAR**

Name: Muhammad Iqbal Suryatama

Name: Bahrul Ilmi

NIM: 14521247

NIM: 14521326

Abstract

Along with the increasing need for the world market for apparel, as indicated by the increase in Indonesian apparel exports each year which ranged from 4870 tons / year, the right factory design was needed to respond. The pre-design of this plant takes up 10% of the increase in Indonesia's exports per year or around 487 tons / year as a production target. This amount is converted with a unit of weight / clothes (200gr / pcs) so that the target is 2,435,000 / pcs. The plant will be erected on an area of 15,000 m², this land is located in the village of Argodadi, Sedayu District, Bantul Regency, Yogyakarta Province. Analysis of the factory capital was recorded at Rp 198,458,526,196, with a percentage of Break Even Point (BEP) of 41%, Return Of Investment 28.7%, and Shut Down Point 15.36%. The BEP value analysis is recorded at 998,350 pcs with a selling price per unit of Rp. 63,304 with a payback period of 3 years and six months.

Keywords

world market, production target, factory establishment, capital analysis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakaian adalah kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sehari-hari. Manusia memerlukan pakaian untuk memberikan kesan kepada manusia lain, menutup aurat, dan memenuhi kebutuhan mereka atas gengsi. Pada awal kemunculannya, pakaian terbuat dari kulit kayu dan bulu hewan yang tersedia melimpah di alam. Kemudian sedikit demi sedikit manusia mengembangkan teknologi pembuatan pakaian, dengan memanfaatkan alam sekitar sebagai bahan pendukung proses manufaktur pakaian mereka. Saat ini, berbagai jenis bahan pakaian sudah dikenalkan melalui teknologi yang maju. Pengembangan teknologi yang semakin maju diharapkan membuka peluang bagi generasi selanjutnya untuk menemukan bahan pakaian yang terbaik.

Pakaian memiliki fungsi sebagai pelindung bagi kulit manusia, melindungi mereka dari panas dan dingin yang berlebihan. Namun kini, fungsi pakaian kemudian mengerucut pada hal kenyamanan dan keindahan pada saat dikenakan. Bermunculanlah jenis-jenis pakaian baru sesuai dengan fungsi pakaian saat ini, diantaranya adalah pakaian kerja, pakaian pesta, pakaian pantai, dan lain sebagainya. Seiring perkembangan zaman, kebutuhan akan pakaian juga mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini didorong oleh perkembangan penduduk yang pesat, kebutuhan akan pemenuhan fashion, dan kemunculan beberapa pekerjaan baru yang memerlukan pakaian yang berbeda.

Hal tersebut tentu memancing pemenuhan kebutuhan (demand) yang tinggi, pemenuhan ini kemudian direspon oleh perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan pakaian jadi atau yang lebih dikenal dengan Perusahaan/Industri Garment. Industri garment dewasa ini dapat dibidang berkembang menjadi industri strategis dalam fungsinya mendukung perekonomian Indonesia. Salah satunya adalah dengan menambahkan pendapatan dari sektor perindustrian Negara dan juga memberikan kesempatan bagi tenaga-tenaga kerja lokal untuk berpartisipasi dalam penurunan angka pengangguran di Indonesia.

Kemeja adalah salah satu ikon fashion yang menjadi pilihan banyak orang, baik pria maupun wanita. Ciri-ciri kemeja yang digunakan sehari-hari adalah memiliki kerah, memiliki lengan panjang ataupun pendek, berkancing dari atas sampai bawah dan beberapa memiliki kantong di salah satu sisi dan atau kedua sisinya. Kemeja dikenal pertama di daratan Eropa dengan sebutan Camisa, yang masih dekat dengan bentuk aslinya yaitu Blus dari bahasa Perancis.

Kemeja saat ini merupakan salah satu pakaian resmi yang penting bagi pria, biarpun kemudian selera pemakai dan acara tempat kemeja tersebut dipakailah yang menentukan apakah kemeja itu lengan panjang atau lengan pendek. Namun yang dapat kita lihat saat ini adalah meningkatnya trend penggunaan kemeja untuk kegiatan kantoran, acara-acara, bahkan hanya untuk sekedar bersantai menikmati waktu. Kemeja tidak hanya dipakai untuk kegiatan-kegiatan formal, namun juga mulai merambah ke kegiatan-kegiatan non formal.

Secara umum kemeja terbagi menjadi dua jenis, yaitu kemeja formal dan kemeja kasual.

1.1.1 Kemeja Formal

Kemeja formal sesuai dengan namanya digunakan untuk acara-acara resmi. Kemeja formal dapat digunakan dengan setelan jas dan dasi, tapi bisa juga tanpa keduanya. Biasanya kemeja ini mempunyai potongan yang berbeda dengan kemeja kasual. Seorang pria sebaiknya memiliki minimal tiga buah kemeja formal dengan warna polos dan motif garis lurus ke bawah (vertical) dalam lemarinya. Warna yang dipilih sebaiknya adalah warna netral seperti putih, hitam, atau biru klasik. Kemeja putih formal akan sering sekali digunakan karena warnanya yang bisa masuk dengan warna celana atau setelah jas apa saja. Sebelum membeli, pilihlah bahan yang nyaman dan tidak mudah kusut.

1.1.2 Kemeja Kasual

Karakteristik dari kemeja yang satu ini adalah lengan pendek. Jika menggunakan kemeja ini, kita tidak dapat memasang dasi dikarenakan desainnya yang unik, yakni leher yang tak dikancingkan. Ada juga kemeja kasual yang dibuat dengan lengan panjang. Kita dapat membedakannya dari motif dan modelnya. Tapi jika ingin *Dress Shirt* yang kita miliki dijadikan kemeja kasual, hal ini dapat dilakukan dengan cara menggulung lengan kemeja dan membuka 2 atau 3 kancingnya.

Kemeja lengan pendek cenderung lebih disukai dibandingkan dengan kemeja lengan panjang dalam pemakaian sehari-hari, salah satu penyebabnya adalah sifatnya yang praktis dan tidak memerlukan tindakan khusus pada situasi tertentu. Sebagai contohnya kepraktisan kemeja lengan pendek adalah ketika dihadapkan pada saat situasi berwudlu bagi yang beragama Islam. Dengan menggunakan lengan panjang, tentu kita akan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mengatur bagian siku hingga pergelangan tangan agar bisa dipakai untuk berwudlu dengan baik dan benar, sedangkan jika kita menggunakan kemeja lengan

pendek waktu pengaturan itu bisa dipangkas. Dari sisi ekonomi, kemeja lengan pendek lebih hemat dalam penggunaan bahan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan kain bahan yang akan dipakai. Selain efisiensi bahan, efisiensi waktu juga akan meningkat dengan model kemeja lengan pendek dibanding dengan lengan panjang.

Jika dilihat dari potensi yang ada, jumlah seluruh penduduk Indonesia dari tahun 2010-2020 berturut-turut dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Seluruh Indonesia 2010-2023

Tahun	Jumlah Penduduk Seluruh Indonesia
2010	238.518.800
2011	241.990.700
2012	245.425.200
2013	248.818.100
2014	252.164.800
2015	255.461.700
2016	258.705.000
2017	261.890.900
2018	265.015.300

Sumber : Data BPS, Sensus Penduduk 2010

Tabel 1.2 Peramalan Penduduk Seluruh Indonesia 2019-2023

Tahun	Jumlah Penduduk
2019	268.074.600
2020	271.066.400
2021	273.984.400
2022	276.822.300
2023	275.577.400

Sumber : Peramalan BPS

Dari data diatas dan dikombinasikan dengan *Sex Ratio* Indonesia pada tahun 2010 yang berada pada angka 101, maka Jumlah penduduk Pria di seluruh Indonesia pada tahun 2010-2020 dapat dihitung dan menghasilkan nilai seperti pada hitungan dibawah ini (untuk perhitungan 2010) :

Jumlah Penduduk Pria pada 2010 berdasarkan Jumlah seluruh Penduduk dan Sex Ratio

Jumlah seluruh Penduduk = 238.518.800

Sex Ratio = 101 (setiap 100 wanita, ada 101 pria)

Maka Jumlah seluruh penduduk berdasarkan sex ratio adalah

100 + 101 = 201

Jumlah Penduduk Pria pada tahun 2010 adalah :

$$= \frac{101}{201} \times \text{Jumlah Seluruh Penduduk Indonesia}$$

$$= \frac{101}{201} \times 238.518.800$$

$$= 119.852.730 \text{ juta jiwa}$$

Sementara itu Penduduk Wanita pada tahun 2010 adalah :

$$= 238.518.800 - 119.852.730$$

$$= 118.666.070 \text{ juta jiwa}$$

Berbekal Perhitungan Di atas, maka dihasilkan tabel 1.2 sebagai berikut ini :

Tabel 1.3 Jumlah Penduduk Pria 2010-2023

Tahun	Jumlah Pria
2010	119.852.730
2011	121.597.317
2012	123.323.110
2013	125.028.001
2014	126.709.676
2015	128.366.327
2016	129.996.045
2017	131.596.920
2018	133.166.892
2019	134.704.152
2020	136.207.494
2021	137.673.753
2022	139.099.763
2023	138.474.216

Sumber : BPS, Diolah.

Dilihat dari tabel 1.3 diatas, dapat kita ambil asumsi bahwa kebutuhan masyarakat Indonesia terutama khususnya Pria selalu meningkat setiap tahun dengan jumlah persentase yang cukup signifikan. Dengan asumsi bahwa setiap pria Indonesia membutuhkan membeli minimal 1 kemeja kasual setiap tahunnya, maka angka yang dihasilkan cukup besar (ratusan juta). Dari angka ini kemudian kita cari terlebih dahulu potensi kompetitor yang ada di Indonesia, seperti yang terlihat pada Tabel 1.4 berikut ini :

Tabel 1.4 Jumlah Kompetitor Skala Besar dan Sedang Untuk Pakaian Jadi 2013-2017

Tahun	Jumlah Kompetitor (Perusahaan Pakaian Jadi)
2013	2075
2014	2141
2015	2360
2016	3644
2017	2649

Sumber : Statistik Indonesia 2016 dan 2018, BPS

Jika dikalkulasi kembali, kompetitor di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Hal ini menjadikan sebuah pertimbangan tersendiri mengenai kapan waktu terbaik untuk membangun pabrik. Kemudian dengan menimbang juga kapasitas produksi dari perusahaan-perusahaan yang sudah ada, seperti yang akan kami sajikan pada tabel 1.5 di bawah ini :

Tabel 1.5 Produksi Pakaian Jadi Indonesia 2009-2013

Tahun	Produksi Per Tahun (Ribuan Ton)
2009	561,6
2010	650,5
2011	668,1
2012	667,9
2013	724,1

Sumber : Direktorat Jenderal Basis Industri Manufaktur Kementerian Perindustrian (2014)

Dari tabel 1.5 ini kemudian kita lakukan peramalan untuk menentukan produksi pakaian jadi di Indonesia hingga 10 tahun ke depan (sampai 2023) untuk mengetahui tingkat produksi dari Pabrik Pakaian Jadi di Indonesia yang sudah beroperasi sejak lama:

Perhitungan peramalan untuk menghitung produksi 10 tahun ke depan dapat dilihat dari perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1.6 Peramalan Tingkat Produksi Pakaian Jadi

Tahun	Periode (X)	Produksi Per Tahun (Ribuan Ton) (Y)	(X) ²	(X) x (Y)
2009	1	561,6	1	561,6
2010	2	650,5	4	1301
2011	3	668,1	9	2004,3
2012	4	667,9	16	2671,6
2013	5	724,1	25	3620,5
Σ	15	3272,2	55	10159

Rumus Ramalan:

$$Y = A + BX$$

$$A = \frac{\Sigma Y - B \Sigma X}{n}$$

$$B = \frac{n \Sigma(X.Y) - \Sigma X . \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

Keterangan:

A = Rata-rata produksi masa lalu

B = Koefisien yang menunjukkan perubahan setiap tahun

Y = Nilai data hasil ramalan per tahun

X = Waktu tertentu yang sudah diubah ke dalam bentuk kode (tahun ke)

N = Jumlah data runtut waktu

$$B = \frac{n \Sigma(X.Y) - \Sigma X . \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$= \frac{5(10159) - 15(3272,2)}{5(55) - (15)^2}$$

$$= 34,24$$

$$A = \frac{\Sigma Y - B \Sigma X}{n}$$

$$= \frac{3272,2 - 34,24(15)}{5}$$

$$= 551,72$$

$$Y = A + BX$$

$$= 551,72 + 34,24 (X)$$

Dengan menggunakan rumus Y diatas, kita dapat menentukan ramalan untuk Produksi Pakaian Jadi Indonesia 10 tahun ke depan. Hasilnya ditunjukkan pada tabel 1.7 di bawah ini

Tabel 1.7 Peramalan Produksi Pakaian Jadi Indonesia 10 tahun ke depan

Tahun	Tingkat Produksi Pakaian Jadi Indonesia (Ribuan Ton)
2009	561,6
2010	650,5
2011	668,1
2012	667,9
2013	724,1
2014	757,16
2015	791,4
2016	825,64
2017	859,88
2018	894,12
2019	928,36
2020	962,6
2021	996,84
2022	1031,08
2023	1065,32

Sementara itu, tingkat konsumsi pakaian jadi pada tahun 2009-2014 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1.8 Tabel Konsumsi Pakaian Jadi dalam Negeri 2009-2014

Tahun	Tingkat Konsumsi Pakaian Jadi Dalam Negeri Tahun 2009-2014 (ton)
2009	209.920
2010	250.265
2011	259.004
2012	259.004
2013	286.135
2014	308.363

Sumber : Pusdatin Kementerian Perdagangan (2014), diolah

Dengan menggunakan metode peramalan, data konsumsi tersebut diprediksi hingga tahun 2023. Hasil peramalan tersebut dapat dilihat dari perhitungan berikut ini:

$$B = 17.137,86 \text{ ton}$$

$$A = 202.132,7 \text{ ton}$$

$$\text{Sehingga } Y \text{ adalah } Y = 202.132,7 + 17.137,86 (x)$$

Dari Data diatas, Tabelnya menjadi :

Tabel 1.9 Tabel Peramalan Konsumsi Pakaian Jadi Dalam Negeri Tahun 2015-2023

Tahun	Peramalan Konsumsi Pakaian jadi Dalam Negeri Tahun 2015-2023 (ton)
2015	322.097
2016	339.235
2017	356.373
2018	373.511
2019	390.649
2020	407.786
2021	424.924
2022	442.062
2023	459.200

Melihat sisi konsumsi masyarakat Indonesia yang lebih rendah dibandingkan dengan laju produksi pada tahun yang sama, maka timbul kemungkinan untuk mencoba pasar Internasional. Untuk keperluan itu, maka diperlukan analisis terhadap pasar Global terlebih dahulu untuk melihat peluang Ekspor produk Kemeja Kasual Pria Lengan Panjang ini.

Terlebih dahulu akan disajikan data ekspor pakaian jadi pada tahun 2013-2016 berikut ini:

Tabel 1.10 Tabel Ekspor Pakaian Jadi Indonesia Tahun 2013-2016

Tahun	Jumlah Ekspor Pakaian Jadi Indonesia tahun 2012-2017 (Ribu ton)
2013	366,3
2014	363,7
2015	375,5
2016	378,6

Sumber: Data BPS = Statistik Indonesia 2018

Dari data tabel 1.10 diatas, kita melakukan prediksi kenaikan tingkat ekspor yang dilakukan oleh Indonesia untuk Pakaian jadi. Dari hasil perhitungan, didapatkan data sebagai berikut :

$$A = 358,85 \text{ ribu ton}$$

$$B = 4,87$$

Sehingga Y untuk tabel 1.9 adalah $Y = 358,85 + 4,87 (X)$ ribu ton

Dengan menggunakan nilai Y tersebut, peramalan dilakukan hingga tahun 2023 untuk melihat kemungkinannya dimasa yang akan datang. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 1.10 berikut ini:

Tabel 1.11 Tabel Prediksi Ekspor Indonesia Tahun 2017-2023

Tahun	Prediksi Ekspor Pakaian Jadi Indonesia Tahun 2017-2023
2017	383.2
2018	388.07
2019	392.94
2020	397.81
2021	402.68
2022	407.55
2023	412.42

Melihat nilai B sebagai nilai dasar peningkatan ekspor per tahun yang berada pada angka 4,87 ribu ton atau 4870 ton, potensi pasar ekspor dunia sangat menjanjikan bagi perusahaan baru maupun perusahaan lama yang ingin mengembangkan tingkat produksinya. Dari angka 4870 ton tersebut, kami memberanikan diri untuk mengambil jatah 10% nya atau 487 ton sebagai kapasitas produksi perusahaan kami pertahun.

Spesifikasi pakaian jadi yang akan kami buat memiliki bobot rata-rata dari semua ukuran ± 200 gram. Untuk mencari kapasitas produksi per piece, kita perlu melakukan

konversi dari nilai 487 ton ke dalam pieces. Perhitungannya dapat dilihat pada proses hitung dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Produksi (ton)} &= 487 \\
 \text{Konversi ton ke gram} &= 487 \text{ ton} \times 1.000.000 \text{ gram/ton} \\
 &= 487.000.000 \text{ gram} \\
 \text{Kapasitas Produksi (pieces)} &= \frac{\text{Kapasitas Produksi (gram)}}{\text{berat per pieces}} \\
 &= \frac{487.000.000 \text{ gram}}{200 \text{ gram/pieces}} \\
 &= 2.435.000 \text{ pieces}
 \end{aligned}$$

Pada akhirnya tingkat produksi yang ingin dibuat pada pra rancangan pabrik tekstil ini berada pada angka **2.435.000 pieces/tahun**. Jumlah ini adalah investasi awal, yang kemudian hari akan kami gunakan untuk batu pijakan dalam pengembangan perusahaan.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Serat Kapas

Serat kapas adalah salah satu serat alami yang berasal dari tanaman kapas. Tanaman kapas termasuk dalam genus *Gossypium* yang memiliki karakteristik tumbuh menyerupai semak. Semak kapas tersebut tumbuh didaerah tropik dan subtropika. Serat kapas terdiri atas polimer selulosa, pektin, protein, debu, pigmen, dan zat-zat lain dengan komposisi tertentu sesuai dengan tabel 1.11 berikut :

Tabel 1.11 Komposisi perbandingan serat kapas kering

No.	Kandungan Kapas	Persen Komposisi
1.	Polimer Selulosa	94%
2.	Pektin	1,2%
3.	Protein	1,3%
4.	Debu	1,2%
5.	Pigmen, dan zat-zat lain	1,7%

Sumber : <http://textilreference.blogspot.com/2013/05/komposisi-dan-sifat-sifat-serat-kapas.html>

1.2.1.1 Selulosa

Kapas tersusun atas selulosa. Selulosa merupakan polimer Linear (rantai lurus tidak bercabang) yang tersusun dari kondensasi (perubahan dari bentuk gas ke padat) molekul-molekul glukosa. Rumus molekul glukosa adalah $C_6H_{12}O_6$, sementara rumus molekul selulosa adalah $(C_6H_{10}O_5)_n$ dimana huruf n tersebut menunjukkan jumlah rantai molekul yang dimiliki. Kemudian selulosa memiliki lapisan dinding primer dan sekunder yang terdiri

dari selulosa murni. Lapisan-lapisan selulosa tersebut berpengaruh besar terhadap sifat dan karakteristik dari serat kapas yang dihasilkan.

1.2.1.2 Pektin

Pektin adalah zat penting selain selulosa yang berfungsi menyusun serat. Pektin adalah karbohidrat dengan BM (berat molekul) dan struktur yang hampir sama dengan selulosa. Perbedaannya adalah, jika selulosa pecah menjadi glukosa, sedangkan pektin terurai menjadi galaktosa, pentosa, dan metil alkohol. Dalam proses pengelantangan dengan larutan Natrium Hidroksiada (NaOH), pektin hampir semuanya dapat hilang sedangkan selulosa tidak. Hilangnya pektin tidak mempengaruhi kekuatan serat dan kerusakan serat.

1.2.1.3 Protein

Protein yang ada dalam kapas adalah sisa protoplasma yang tertinggal dalam lumen setelah selnya mati ketika buah membuka.

1.2.1.4 Lilin

Lilin merupakan lapisan pelindung yang tahan air dan tersebar diseluruh dinding primer. Lilin dalam serat akan berfungsi juga sebagai pelumas saat serat dipintal.

1.2.1.5 Debu

Berasal dari daun, kulit buah dan kotoran-kotoran yang menempel pada serat. Proses pemasakan dan pengelantangan akan mengurangi kadar debu dalam serat.

Secara umum, serat kapas memiliki bentuk yang unik menyerupai ginjal manusia namun lebih banyak variasinya mulai dari elips hingga bulat. Bentuk membujur serat kapas adalah

pipih seperti pita yang terpuntir. Bentuk penampang melintang dan membujur serat kapas dapat diperlihatkan oleh Gambar 1.1 dan 1.2.



Gambar 1.1 Bentuk penampang melintang kapas

Sumber : Arthur D Broadbent, *Basic Principles of Textile Coloration*, Manchester, 2001



Gambar 1.2 Bentuk penampang membujur kapas

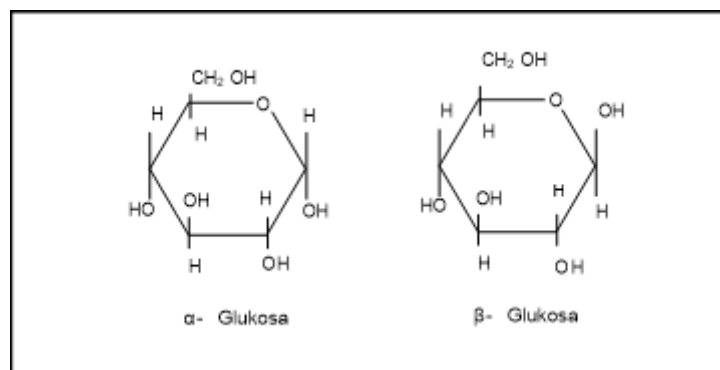
Sumber : Arthur D Broadbent, *Basic Principles of Textile Coloration*, Manchester, 2001

1.2.2 Struktur Molekul

Komposisi selulosa terdiri dari unit-unit anhidro- β -glukosa dengan rumus empiris $(C_6H_{10}O_5)_n$, dimana n merupakan derajat polimerisasi yang tergantung dari besarnya molekul. Hubungan antara selulosa dan glukosa terjadi ketika hidrolisa selulosa oleh

asam sulfat dan asam klorida encer menghasilkan suatu hasil akhir yang memiliki bentuk glukosa.

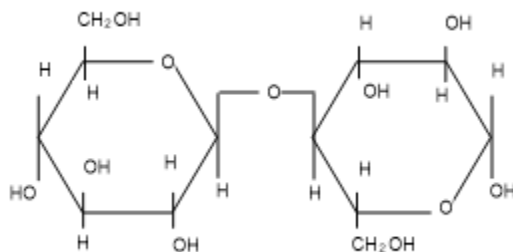
Selulosa terbentuk dari susunan cincin glukosa. Glukosa diketahui sebagai turunan (*derivate*) pyranosa yang berarti memiliki sudut enam segi, dan struktur kimia dari glukosa sendiri memiliki dua bentuk tautomeri yaitu α -glukosa dan β -glukosa seperti pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Struktur molekul glukosa

1.2.3 Pembentukan Polimer Selulosa

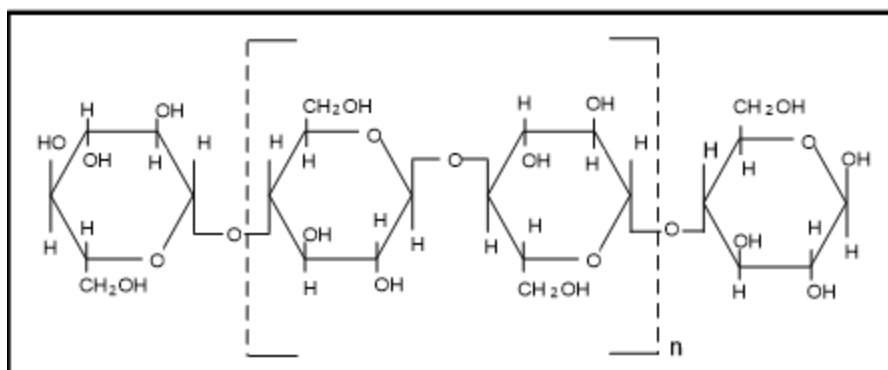
Polimer selulosa terbentuk dari rantai pendek sakarida yang bernama selubiosa. selubiosa adalah disakarida yang terdiri dari atas unit β -glukosa yang dihubungkan oleh jembatan oksigen (ikatan oksigen). Susunan dari selubiosa ini berhasil ditemukan oleh W.N. Haworth dan K. Freudenberg dengan tata nama sebagai 1-4 anhidro- β -glukosa seperti ditunjukkan pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Struktur Molekul selubiosa

Sumber : Trotman, *Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibres*, 4th edition, A Wiley Interscience Publication, New York, 1984, halaman 46

Kemudian selubiosa tersebut bereaksi dengan glukosa-glukosa membentuk rantai panjang selusosa yang disebut polimer selulosa. Setelah melalui berbagai diskusi dan penyelidikan, maka ditetapkan bahwa struktur kimia dari polimer selulosa adalah seperti pada Gambar 1.5



Gambar 1.5 Struktur rantai molekul polimer selulosa

Sumber :Trotman, E.R., *Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibres*, fourth edition, A Wiley Interscience Publication, New York, 1984,halaman 36

1.2.4 Sifat Serat Kapas

1.2.4.1 Sifat Fisika

a. Warna Kapas

Warna kapas pada umumnya sedikit krem. Beberapa kapas yang seratnya panjang, warnanya lebih krem dari pada jenis kapas yang serat-seratnya lebih pendek. Warna krem ini disebabkan oleh pengaruh cuaca yang lama, debu atau kotoran. Tumbuhnya jamur pada kapas sebelum pemetikan menyebabkan warna putih kebiru-biruan yang tidak bisa dihilangkan dalam pengelantangan.

b. Kekuatan

Kekuatan serat kapas sangat dipengaruhi oleh kadar selulosa yang dikandung, panjang rantai polimer, dan orientasi rantai polimer selulosa. Dalam keadaan basah serat kapas akan memiliki kekuatan yang lebih besar dibandingkan dengan serat ketika dalam keadaan kering. Hal ini disebabkan karena dalam keadaan basah, serat akan menggelembung sehingga berbentuk silinder yang akan menyebabkan berkurangnya bagian-bagian serat yang terpuntir, dalam kondisi seperti ini distribusi tegangan akan diterima di sepanjang serat secara lebih merata. Kekuatan serat kapas dalam keadaan kering berkisar 3,2 - 5,2 g/denier, kemudian kekuatan serat kapas per bundel rata-rata adalah 96.700 pound per inci² dengan minimum 70.000 dan maksimum 116.000 pound per inci². Namun dalam keadaan basah kekuatan serat kapas akan lebih tinggi lagi.

c. Keliatan

Keliatan adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menerima kerja, dan merupakan sifat yang penting untuk serat-serat selulosa. Keliatan serat kapas relatif tinggi tetapi dibanding dengan serat-serat selulosa yang diregenerasi, keliatan sutera dan wol lebih tinggi.

d. Kekakuan

Kekakuan adalah daya tahan terhadap perubahan bentuk, dan untuk tekstil biasanya dinyatakan sebagai perbandingan antara kekuatan saat putus dengan mulur saat putus. Kekuatan dipengaruhi oleh berat molekul, kekuatan rantai selulosa, derajat kristalinitas, dan terutama derajat orientasi rantai selulosa.

e. Mulur

Mulur saat putus serat kapas termasuk tinggi di antara serat-serat selulosa alam yang lainnya. Mulur serat kapas berkisar antara 4 – 13% tergantung dari jenis serat kapasnya dan rata-rata mulurnya adalah 7%.

f. Moisture Regain

Serat kapas memiliki afinitas yang besar terhadap air, dan air memiliki pengaruh yang nyata pada sifat-sifat serat. Serat kapas yang sangat kering bersifat kasar, rapuh dan kekuatannya rendah. *Moisture Regain* (MR) serat kapas bervariasi sesuai dengan perubahan kelembaban relatif tertentu. MR kapas pada kondisi standar berkisar antara 7 – 8,5%.

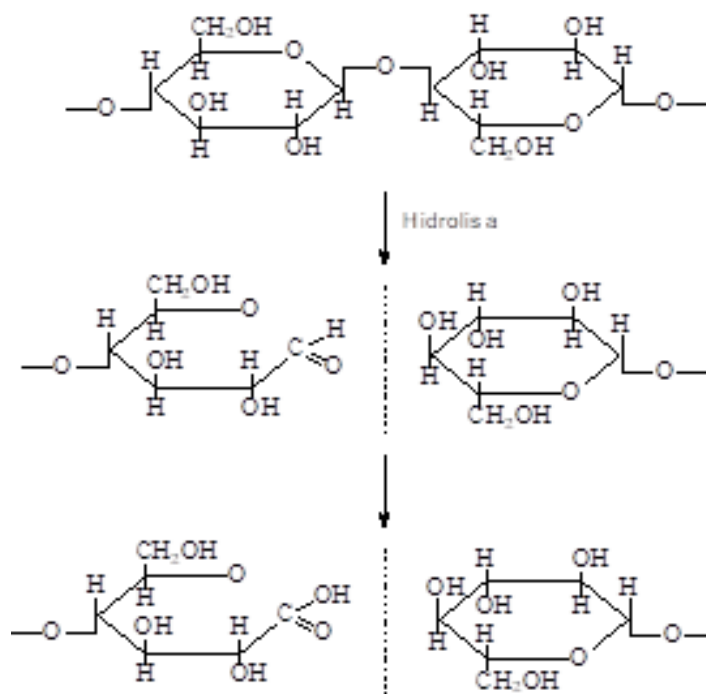
g. Berat Jenis

Berat jenis serat kapas adalah 1,50 sampai 1,56.

1.2.4.2 Sifat Kimia

a. Pengaruh asam

Selulosa tahan terhadap asam lemah, sedangkan terhadap asam kuat akan menyebabkan kerusakan. Asam kuat akan menghidrolisa selulosa yang mengambil tempat pada jembatan oksigen penghubung sehingga terjadi pemutusan rantai molekul selulosa (hidroselulosa). Rantai molekul menjadi lebih pendek dan menyebabkan penurunan kekuatan tarik selulosa. Reaksi hidroselulosa dapat dilihat pada Gambar 1.6 berikut ini :



Gambar 1.6 Reaksi Hidroselulosa

Sumber :Arifin Lubis, dkk, Teknologi Persiapan Penyempurnaan, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung, 1994, halaman 85

b. Pengaruh alkali

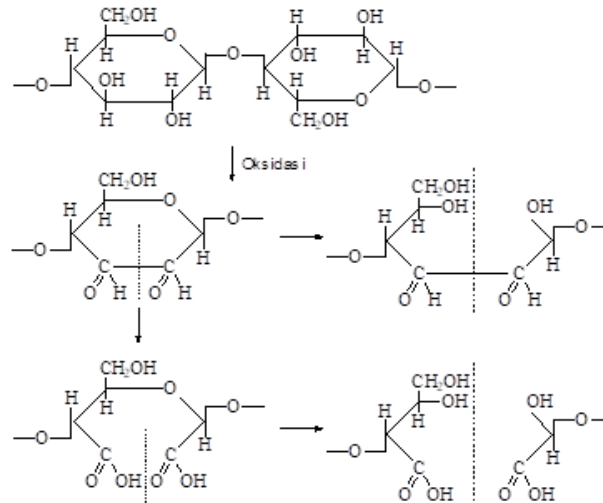
Alkali mempunyai pengaruh pada kapas. Alkali kuat pada suhu rendah akan menggelembungkan serat kapas, sedangkan pada suhu didih air dan dengan adanya oksigen dalam udara akan menyebabkan terjadinya oksiselulosa.

c. Pengaruh panas

Serat kapas tidak memperlihatkan perubahan kekuatan bila dipanaskan pada suhu 120°C selama 5 jam, tapi pada suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan penurunan kekuatan. Serat kapas kekuatannya hampir hilang jika dipanaskan pada suhu 240°C .

d. Pengaruh oksidator

Oksidator dapat mengoksidasi selulosa sehingga terjadi oksiselulosa, rantai molekul selulosa terputus dan selanjutnya mengakibatkan terjadinya oksiselulosa lanjutan yang mengubah gugus aldehid menjadi gugus karboksilat. Pada oksidasi sederhana dalam suasana asam tidak terjadi pemutusan rantai, hanya terjadi pembukaan cincin glukosa. Pengerjaan lebih lanjut dengan alkali akan mengakibatkan pemutusan rantai molekul sehingga kekuatan tarik akan turun. Oksiselulosa terjadi pada proses pengelantangan yang berlebihan, penyinaran dalam keadaan lembab atau pemanasan yang lama pada suhu diatas 140°C .



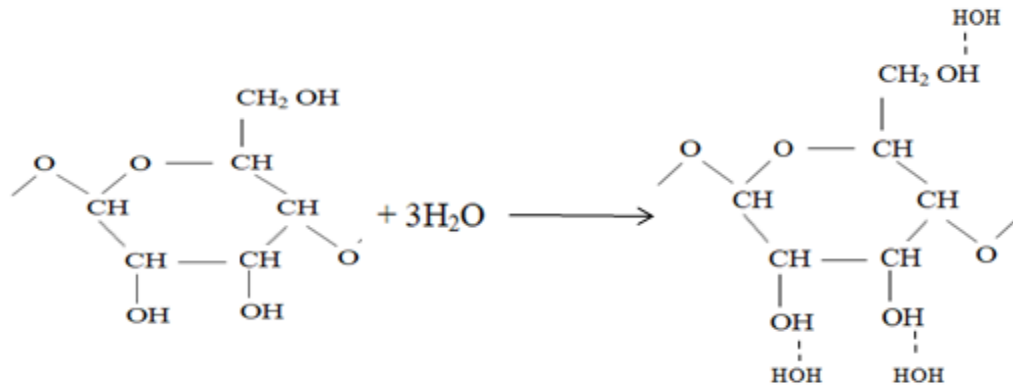
Gambar 1.7 Reaksi Oksiselulosa

Sumber : Rasyid Djufri, dkk, Teknologi Pengelantangan. Pencelupan dan Pencapan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1976, halaman 76.

- Mekanisme penyerapan air oleh ikatan hidrogen selulosa

Ikatan hidrogen terjadi antara gugus-gugus OH selulosa dan juga antara OH dengan air. Penyerapan air oleh selulosa bergantung pada jumlah gugus-gugus OH yang tidak terkait satu dengan yang lainnya atau disebut dengan gugus-gugus OH bebas. Masuknya air ke dalam struktur selulosa akan mengalami pembengkakan struktur. Molekul air yang menempel pada permukaan selulosa dapat berupa molekul air tunggal atau kelompok. Proses kebalikan dari penyerapan air dan pembengkakan selulosa adalah penghilangan air yang disebut proses pengeringan. Proses pengeringan dapat dibagi menjadi beberapa tahapan. Pada awalnya pemecahan ikatan H antara molekul air, yang merupakan ikatan dengan energi yang paling rendah dalam sistem ikatan selulosa-air. Sebagian air terlepas dan permukaan selulosa mendekat satu sama lain. Proses ini berlanjut hingga hanya tinggal lapisan air monomolekul antara dua permukaan selulosa. Kemudian ikatan H antara OH air dan OH selulosa terbelah

dan terjadi ikatan hidrogen antara permukaan-permukaan selulosa. Reaksi penyerapan air oleh ikatan hydrogen selulosa dapat dijelaskan oleh Gambar 1.8.



Gambar 1.8. Reaksi penyerapan air oleh ikatan hidrogen selulosa

Sumber : Physical Properties of Textile Fibres 4th edition, hal 263

1.2.2 Benang

Benang adalah rangkaian serat-serat yang dipintal menjadi kesatuan yang utuh menjadi benang. Benang dapat memiliki panjang yang hingga tak terhingga. Benang untuk produksi kain terbagi menjadi menjadi pakan dan lusi. Pakan adalah benang kearah lebar, sedangkan lusi adalah benang kearah panjang. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan benang yaitu tetal, nomor, dan twist.

1.2.2.1 Tetal benang

Tetal benang adalah jumlah helai lusi atau pakan untuk suatu panjang tertentu dari kain. Penentuan tetal benang yaitu untuk lusi kearah lebar dan pakan kearah panjang benang. Tetal lusi adalah jumlah lusi setiap panjang ukuran tertentu di ukur ke arah lebar kain. Sedangkan

tetal pakan adalah jumlah pakan setiap lebar tertentu diukur kearah panjang kain. Tetal benang berpengaruh terhadap kerapatan benang pada kain.

1.2.2.2 Penomoran benang

Nomor benang menyatakan kehalusan benang. Kehalusan ini maksudnya adalah perbandingan diameter dan panjang benang. Semakin halus suatu benang artinya diameter benang tersebut semakin kecil sedangkan semakin kasar pada suatu benang maka pada diameter benangnya adalah semakin besar. Penomoran benang sendiri terbagi atas 2 sistem :

a. Penomoran Langsung

Penomoran langsung maksudnya adalah semakin besar nomor benang berarti kenampakan ukuran dari benang tersebut semakin besar pula. Misalnya benang nomor 50 dan 70, maka benang dengan nomor 70 tampilannya lebih besar atau diameternya lebih besar daripada benang nomor 50.

Penomoran benang langsung ini dinyatakan dalam rumus berat benang dalam suatu satuan panjang tertentu. Satuan yang digunakan untuk penomoran langsung ada 2 macam yaitu denier (d) dan tex. Berat 1 Gram benang sepanjang 9000 Meter dinyatakan sebagai 1 denier sedangkan berat 1 Gram benang sepanjang 1000 Meter dinyatakan sebagai 1 tex.

b. Penomoran Tidak Langsung

Penomoran tidak langsung maksudnya adalah semakin besar angka nomor benang justru kenyataanya semakin kecil diameter ukuran benang tersebut. Misalnya nomor benang 20 dan 40, maka nomor benang 20 diameternya lebih besar daripada benang nomor 40 biarpun nomornya lebih kecil 20 daripada 40. Penomoran benang tidak langsung ini dinyatakan dalam rumus satuan panjang benang dalam

suatu satuan berat tertentu.

Sistem penomoran tidak langsung dinyatakan dalam satuan Ne dan Nm. Satuan Ne artinya panjang benang dalam 1 hank (1 hank = 768 meter) pada setiap berat benang 1 pound atau 1 libs (1 pound = 453.6 gram). Sedangkan satuan Nm artinya panjang benang dalam 1 meter pada setiap berat benang 1 gram.

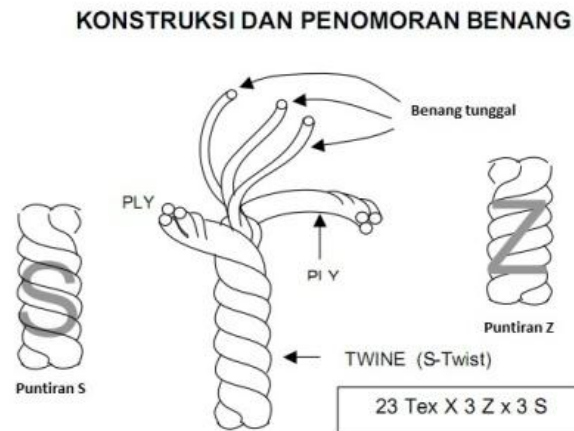
Tabel 1.12 Konversi penomoran benang

Nomor	Ne	Nm	d	tex
Ne	-	0,59 Nm	5.315/d	590/tex
Nm	1,69 Ne	-	9.000/d	1.000/tex
D	5.315/Ne	9.000/Nm	-	9 tex
Tex	590/Ne	1.000/Nm	d/9	-

Sumber: <http://miwitiingsun.blogspot.com/2012/12/nomor-benang.html>

c. Twist benang

Pada proses pemintalan benang, benang akan diberikan suatu proses berupa twist agar mendapatkan serat-serat dengan massa yang kompak dan meningkatkan kekuatan pada benang. Jumlah dan bentuk puntiran yang diberikan dapat berupa puntiran kearah S maupun arah Z. Arah puntiran pada benang akan menentukan sifat seperti kekuatan, kehalusan, kenampakan, dan daya serap.



Sumber: <http://miwitiingsun.blogspot.com/2012/12/nomor-benang.html>

Arah twist benang menentukan sifat dan karakteristik kain yang dihasilkan. Kain satu dengan jenis twist tertentu akan tampak lebih berkilau dari kain dengan jenis twist benang lainnya. Hal tersebut dikarenakan benang lusi dan pakan yang didesain dengan arah twist benang yang sama akan memantulkan cahaya yang datang ke permukaan kain tersebut sehingga menimbulkan efek lebih cerah. Kemudian, suatu kain akan terasa lebih lembut daripada kain lainnya ketika kain tersebut dibuat dengan arah benang lusi dan pakannya sejajar. Hal itu mengakibatkan pergeseran dan pergerakan serat menjadi lebih kecil pada silangan benang. Sedangkan pada kain dengan arah twist benang yang berseberangan, pergerakan serat akan lebih jarang dan kaku karena permukaan benang lusi dan pakannya saling bertemu satu sama lain. Perbedaan kebebasan bergerak inilah yang mempengaruhi efek lembut pada kain.

Selain nomor dan arah benang, twist faktor juga berpengaruh terhadap karakter benang yang dihasilkan. Twist faktor pada benang merupakan jumlah puntiran yang diberikan

kepada suatu benang yang menyatakan kekuatan maksimum suatu benang. Hasil dari puntiran tersebut dinyatakan dalam satuan panjang tertentu yaitu twist per inci (tpi) dan twist per meter (tpm). Twist per inci menyatakan jumlah twist pada benang setiap inci panjang benang sementara twist per meter menyatakan jumlah twist pada benang setiap meter panjang benang.

Secara umum, serat-serat pendek seperti kapas membutuhkan jumlah TPI 10-20. Sementara benang filamen hanya 3-6 TPI. Hal itu dipengaruhi oleh panjang serat, ukuran benang, dan tujuan penggunaan benang. Serat kapas termasuk serat pendek yang harus memerlukan jumlah puntiran lebih banyak untuk mengikat serat-serat agar tidak mudah lepas dan rusak. Berdasarkan percobaan didapat bahwa suatu benang memiliki suatu kekuatan maksimum yang dapat dipertahankannya dari kerusakan yang dinyatakan dengan nilai K atau faktor twist. Faktor twist diperlihatkan dengan Gambar 1.10

$$K = \frac{\text{turns per unit length}}{\sqrt{\text{count}}}$$

Gambar 1.10 Faktor twist benang

Nilai faktor twist dinyatakan dengan hasil bagi antara jumlah puntiran dan akar nomor benang. Sementara pada sistem penomoran yang lain dinyatakan dengan sebagai berikut:

- For the tex system, Twist factor (K_t) = $TPM \times \sqrt{\text{tex}}$
- For the metric count system (N_m), Twist alpha (α_m) = $\frac{TPM}{\sqrt{N_m}}$
- For the English count system (N_e), Twist factor (K_e) = $\frac{TPI}{\sqrt{N_e}}$
- For the English worsted system (N_w), Twist factor (K_e) = $\frac{TPI}{\sqrt{N_w}}$

Nilai K pada masing-masing jenis benang diperlihatkan oleh tabel dibawah ini.

Tabel 1.13 Nilai faktor twist masing-masing jenis benang

Nilai Twist Faktor (K)		Aplikasi benang	Karakteristik
<i>English K</i>	<i>Metric K</i>		
2,5-3,9	76-118	Benang rajut	<i>Soft twist</i>
3,0-4,3	90-130	Benang lusi	<i>Normal twist</i>
3,7-4,5	111-135	Benang pakan (<i>soft</i>)	<i>Hard twist</i>
4,3-4,6	130-140	Benang pakan (<i>normal</i>)	<i>Hard twist</i>
4,6-5,4	140-165	Benang pakan (<i>hard</i>)	<i>Hard twist</i>
6,3-8,9	190-270	Benang <i>Crepe</i>	<i>Special twist</i>

Sumber: <https://textilestudycenter.com/study-of-twist/>

1.2.3 Kain

Kain adalah suatu bahan hasil dari proses penggabungan dari benang-benang yang ditunen menjadi kain. Proses penggabungan tersebut dapat dilakukan dengan cara weaving, knitting, pressing, dan secara non woven. Hal yang paling umum digunakan dalam proses garment adalah penggunaan kain hasil dari proses weaving.

Berdasarkan jenis strukturnya, jenis kain dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu kain tenun, kain rajut, dan kain hasil non woven. Masing-masing kain tersebut memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda. Sifat dan karakteristik dari kain tersebut akan menghasilkan perbedaan fungsi dari masing-masing kain. Misalkan untuk penggunaan pakaian olahraga yang membutuhkan banyak gerakan, kain dibuat dengan cara proses perajutan dan menggunakan bahan tertentu. Hal itu dilakukan karena proses perajutan akan menghasilkan kain yang relatif tahan terhadap gesekan, tarikan, dan fleksibilitas yang tinggi. Sedangkan untuk produksi garment, kain yang biasa digunakan dalam proses pembuatan

pakaian jadi seperti kemeja, jas, celana, dan rok menggunakan jenis kain tenun dengan bahan dasar katun, rayon, polyester, maupun campuran antar ketiganya.

Faktor-faktor yang paling mempengaruhi pembuatan desain pakaian adalah keindahan, kenyamanan, penampilan, dan harga. Hal itu mempengaruhi dalam pemilihan bahan yang tepat agar perusahaan tersebut dapat berjalan secara sehat. Salah satu bahan yang baik digunakan untuk pembuatan kemeja adalah katun. Katun memiliki sifat-sifat menguntungkan yaitu kuat dan dalam keadaan basah dapat bertambah 25% dari massa awalnya. Selain itu, katun juga dapat menyerap air (higroskopis), tahan panas setrika tinggi, dan tahan obat-obat kelantang.

Disamping sifat katun yang menguntungkan, namun terdapat sifat yang kurang menguntungkan yaitu katun tidak tahan terhadap asam mineral dan asam organik walaupun asam organik sering digunakan untuk mempermudah tenunan. Selain itu katun juga kurang kenyal yang menyebabkan mudah kusut, katun dapat susut saat dicuci, dan kain katun harus disimpan dalam keadaan kering atau di tempat yang tidak lembab.

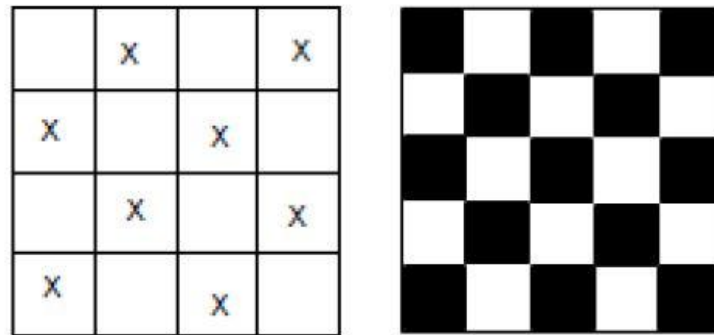
Anyaman kain

Kain tenun terdiri dari 3 jenis anyaman dasar, yaitu polos, keper, dan satin. Kain yang digunakan untuk pembuatan kemeja adalah menggunakan anyamana polos. Anyaman polos adalah anyaman dasar pertama yang mendasari konstruksi bentuk kain..

Anyaman polos memiliki ciri dan karakteristik yaitu :

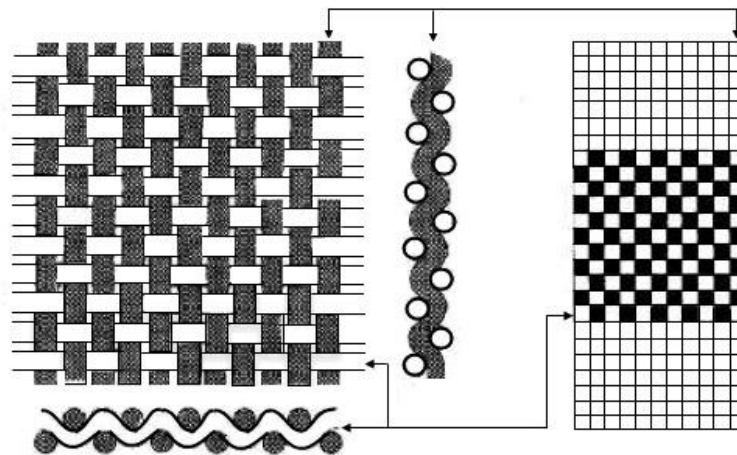
1. Mempunyai rapot paling kecil dari semua jenis anyaman
2. Benang lusi dan pakan bekerja sangat sederhana yaitu 1-naik dan 1-turun

3. Ulangan rapot kearah horizontal (lebar kain) atau kearah pakan diulangi sesudah 2 helai pakan. Sedangkan pengulangan kearah vertikal (panjang kain) atau kearah lusi diulangi sesudah 2 helai lusi.
4. Jumlah silangan yang paling banyak diantara jenis anyaman yang lain.
5. Anyaman polos paling sering dikombinasikan dengan konstruksi kain lainnya untuk mendapatkan karakteristik tertentu.
6. Kain dengan anyaman polos menjadi kain paling kuat karena letak benang yang lebih rapat dan teguh sehingga tidak mudah berubah tempat.
7. Tetal lusi dan tetal pakan memiliki jajaran (range) yang lebih besar daripada anyaman lain (10 helai/inci-200 helai/inci).
8. Anyaman polos mudah diberi bermacam-macam motif dengan modifikasi pada struktural *design* maupun modifikasi pada *surface design*.
9. Anyaman polos memiliki daya tutup (*fabric cover*) kain berkisar pada 25%-75%.
10. Anyaman polos dapat dibuat untuk kain dengan benang yang jarang-jarang dan tipis (*open construction/sheer texture*) dengan hasil yang bagus.
11. Penggunaan gun pada anyaman polos minimal 2 gun. Tetapi untuk mendapatkan tetal lusi yang tinggi harus menggunakan minimal 4 gun atau lebih.
12. Anyaman polos sering digunakan untuk membuat kain padat (*close construction*). Pembuatannya dapat menggunakan benang pakan yang permukaannya lebih kasar daripada lusi. Karakteristik dari kain jenis ini yaitu cenderung menampilkan kesan rip (rusak horizontal pada permukaan kain).



Gambar 1.11 Konstruksi anyaman polos

<http://duniatextile.blogspot.com/2016/05/konstruksi-kain.html>

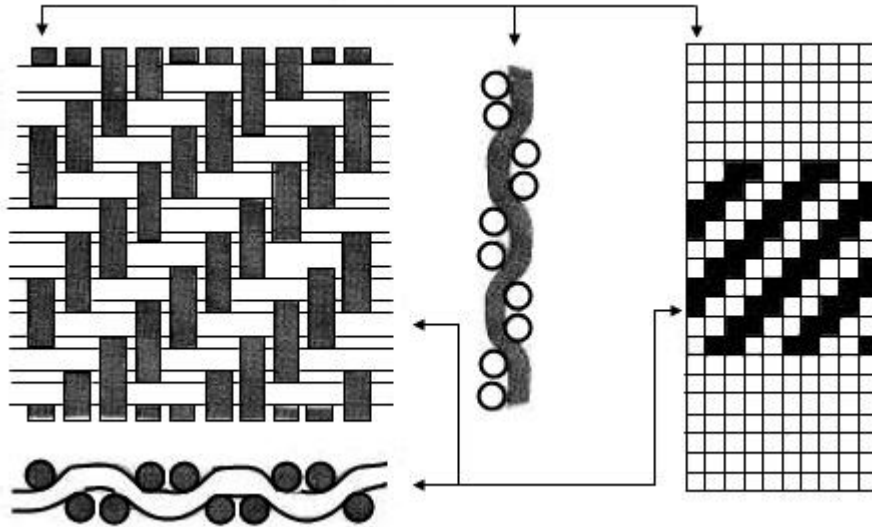


Gambar 1.12 Struktur anyaman polos

<http://www.mikirbae.com/2016/08/konstruksi-tenunan.html>

Penggunaan anyaman polos pada kemeja adalah dikarenakan kemeja membutuhkan dimensi kain yang padat sehingga menggunakan benang pakan yang lebih besar daripada benang lusinya. Selain itu, jika dibandingkan dengan anyaman jenis lainnya anyaman polos lebih sesuai diterapkan pada kemeja. Dibandingkan dengan anyaman keper dan satin dimana pada anyaman keper benang-benang lusinya menyilang diatas atau dibawah dua benang

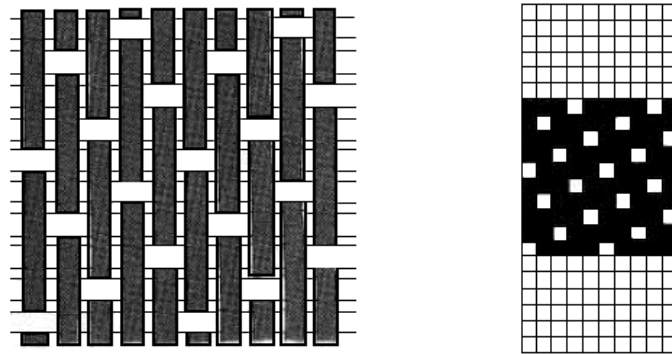
pakan atau lebih, dengan silangan benang lusi sebelah kiri atau kanan bergeser satu benang pakan atau lebih untuk membentuk garis diagonal atau garis keper untuk menghasilkan jenis kain drill, kain denim, kain flanel, kain surah, kain serge, dan lain-lain.



Gambar 1.13 Struktur anyaman keper

<http://www.mikirbae.com/2016/08/konstruksi-tenunan.html>

Sementara pada anyaman satin dimana titik temu antara benang lusi dan pakan dibuat sedikit mungkin sehingga seolah-olah hanya benang lusi saja atau benang pakan saja yang terlihat diatas permukaan kain. Ulangan anyaman satin minimal dapat dibentuk pada 5 benang lusi atau 5 gun. Anyaman satin digunakan untuk membuat produk yang bermaterialkan sutera.



Gambar 1.14 Struktur anyaman satin

<http://www.mikirbae.com/2016/08/konstruksi-tenunan.html>

1.2.4 Benang Jahit

Benang jahit adalah benang yang digunakan untuk menyambungkan masing-masing bagian dari pakaian. Benang jahit termasuk *hard-twisted ply yarn* dimana twist yang diberikan pada benang jahit lebih tinggi daripada benang biasa. *Hard twist* yang diberikan berkisar antara 3,7- 5,4 dalam hitungan *English factor K*. Hal itu diperlukan agar benang jahit memiliki kekuatan yang tinggi sehingga ketika digunakan tidak mudah rusak. Selain kekuatan yang tinggi, benang jahit juga diberi *treatment* khusus agar mudah melewati mata jarum jahit. *Treatment* yang diberikan yaitu pemberian kanji pada lapisan permukaan benang jahit. Salah satu bahan yang biasa digunakan untuk benang jahit adalah poliester.

Poliester termasuk salah satu produk minyak bumi. Selama proses *cracking*, minyak mentah dipecah menjadi sejumlah komponen yang akan diolah menjadi berbagai produk dari bensin hingga plastik termasuk poliester. *Xylene*, senyawa hidrokarbon, dihasilkan saat proses *cracking*. Asam nitrat dan glikol ditambahkan untuk memodifikasi xilena dengan serangkaian reaksi kimia. Cairan dipanaskan dan dikondensasikan dalam autoklaf, dan molekul-molekulnya sejajar membentuk molekul panjang yang disebut poliester. Massa yang

dihasilkan kemudian diekstrusi, didinginkan dengan air, dan dipotong menjadi chip. chip ini kemudian dikirim dari kilang ke pabrik benang untuk dipintal.

Proses pembuatan benang poliester adalah chip yang baru diterima dari *refinery* dipintal menjadi filamen-filamen panjang melalui *extruder* kemudian dikumpulkan menjadi benang poliester mentah atau *tow* dalam bentuk *band*. *Tow* poliester tersebut terdiri dari 170.000 filamen paralel dan kontinyu dikumpulkan dalam bentuk *band-band* panjang. Kemudian filamen-filamen tersebut ditarik sampai mendekati *breaking point* hingga titik lemah tersebut terlihat dan dipotong. Setelah mengalami pemotongan, dihasilkan filamen-filamen dengan ukuran 2,5- 4,75 inci (60-120mm). Setelah itu, filamen-filamen tersebut diberi *twist* dan tarikan kembali membentuk *roving polyester yarn*. Kemudian *roving* tersebut di *twist* menjadi benang *single* dimana panjangnya 10-20 kali lebih panjang daripada fase *tow*. Proses pembentukan benang pada spindel dilakukan pada kecepatan 12.000 rpm.

Poliester dipilih karena memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Tingkat kebasahan, 25°C dan RH 65% : 0.4%
- Tingkat kebasahan, 25°C dan RH 95% : 0.6 ~ 0.7%
- Kandungan air yang diperkenankan : 0.4%
- *Gauss' transition point* : 70 °C
- *Strength* g/denier (kering) : 4.4 – 5.5 g/D
- *Strength* g/denier (basah) : 4.4 – 5.5 g/D
- *Elongation* % (basah) : 40 – 50%
- *Elongation* % (kering) : 40 – 50%

Berdasarkan data diatas, serat poliester memiliki tingkat kebasahan/ daya serap terhadap titik air yang tinggi, sehingga memiliki tingkat *recovery* yang tinggi terhadap tarikan dan

tekanan serta kekuatan tarik dan daya mulurnya juga tidak berubah ketika basah. Selain memiliki kekuatan yang tinggi, poliester juga tahan terhadap panas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tingkat warna tidak mengalami penurunan (tidak menjadi buram) dan kekuatan tidak turun lebih dari 30% setelah 168 jam pemanasan dengan suhu 150 °C.

Kemudian proses pemintalan benang jahit poliester adalah dengan menggunakan serat staple dengan ukuran individual panjang serat 37mm sampai 38mm dipintal menjadi benang dengan arah S dan Z dimana dua lapisan benang stapel poliester arah S digabungkan dan ditwist kembali kearah Z.

Pada pra rancangan pabrik ini benang yang digunakan merupakan jenis benang twist, yaitu 2 buah benang tunggal yang dipuntir menjadi satu. Jumlah twist yang diberikan tersebut akan menentukan kekuatan dari benang. Benang jahit yang bagus adalah benang yang tidak mudah putus ketika dilakukan proses penjahitan sehingga menghasilkan produk jadi yang kuat dan tidak mudah lepas jahitannya.

Dalam proses penjahitan, terdapat 3 jenis teknik penjahitan yaitu jahitan biasa, jahit keeling, dan jahit obras. Untuk menentukan kualitas jahitan, hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- Kekuatan
- Daya lenting
- Mulur
- Ketegangan
- Distorsi kain
- Putus benang
- Elastisitas(kelenturan)

Untuk mendapatkan jahitan yang kuat dan menghasilkan produk yang berkualitas baik, perlu diperhatikan beberapa hal yakni kualitas penjahitan dan jenis benang yang digunakan, jumlah jahitan per cm juga disesuaikan dengan bagian yang akan dijahit. Misalkan untuk bagian yang lebih sering mendapatkan tekanan dan gesekan, maka jahitan harus rapat dengan jumlah jahitan yang cukup banyak tiap inci agar jahitan tidak mudah terbuka. Pada umumnya, penjahitan untuk kain kemeja menggunakan jumlah jahitan 5/cm. Tetapi untuk bagian-bagian tertentu seperti sambungan lengan, jahit kris, dan tali ikat pinggang jumlah jahitan yang diberikan yaitu 6/cm.

1.2.5 Jarum Jahit

Jarum jahit adalah alat jahit yang bentuknya berupa batang dengan ujungnya runcing dan memiliki mata jarum sebagai lubang lewatnya benang. Dulu, penggunaan jarum dibuat dari tulang-tulang hewan atau kayu. Namun pada zaman sekarang, penggunaan jarum telah terbuat dari logam baja berkarbon tinggi. Dapat juga dilapisi emas dan nikel sebagai pencegah korosi. Ukuran jarum jahit bermacam-macam sesuai dengan bahan yang akan dijahit dan jenis mesin yang digunakan serta fungsinya. Ukuran tersebut ditentukan dengan sebutan nomor jarum. Sedangkan ukuran pada jarum jahit disesuaikan dengan bahan kain yang dipakai. Semakin halus dan tipis suatu bahan kain, nomor jarum yang digunakan akan semakin kecil. Begitu sebaliknya. Jarum yang digunakan untuk proses obras berbeda dengan jarum jahit untuk proses penjahitan biasa. Mesin yang digunakan proses obras pun berbeda dengan mesin untuk jahitan biasa.

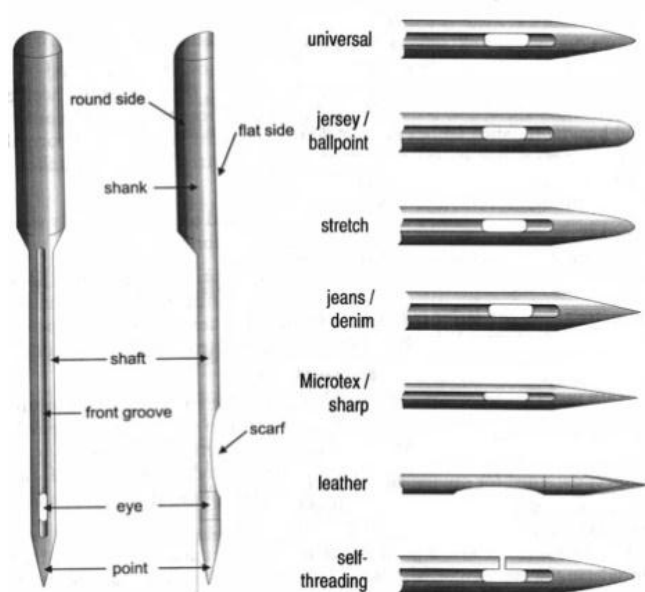
Terdapat 2 jenis point jarum jahit, yaitu *cutting point* dan *round point*. *Cutting point* digunakan untuk menjahit kulit (sepatu, jaket, dan tas) sedangkan *round point* digunakan

untuk menjahit garmen pakaian. Jenis jarum jahit untuk garmen juga masih dibagi lagi sesuai dengan fungsinya seperti jahit sambung, obras, bordir dan lain-lain.



Gambar 1.15 Jarum jahit mesin

<http://tatianavidi.blogspot.com/2012/11/memilih-jarum-mesin-jahit.html>



Gambar 1.16 Macam-macam jarum jahit

<https://www.bukalapak.com/p/industrial/mesin/mesin-lainnya/cinofy-jual-terlaris-organ-needles-jersey-jarum-jahit-bahan-jersey-mesin-jahit>

1.2.6 Kancing

Kancing adalah salah satu bagian bagian yang tidak terpisahkan pada desain sebuah, khususnya pakaian formal. Penggunaan kancing pada sebuah pakaian berfungsi sebagai penutup belahan yang terdapat pada pakaian sekaligus sebagai ornamen dekorasi pada beberapa jenis pakaian. Jenis kancing sangat beragam diantaranya adalah kancing kait, bermata, jepret, hak dan berkaki. Produk kemeja formal pria menggunakan jenis kancing bermata.

Kancing bermata adalah sebuah alat kecil berbentuk bundar pipih yang dipasangkan pada lubang kancing untuk menyatukan dua helai kain yang bertumpukan. Kancing ini biasa juga disebut sebagai buah baju. Dapat pula berfungsi sebagai ornamen dan hiasan. Selain berbentuk bundar, kancing pada pakaian juga dapat berbentuk bulat, persegi dan segitiga, dan bentuk lainnya. Kancing dipasangkan dengan bagian kain melalui suatu lubang kancing. Lubang kancing dibuat dengan melubangi kain dan menjahit sisi pinggirannya dengan mesin

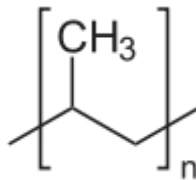
jahit menghasilkan celah. Celah pada lubang tersebut dibuat secara horizontal ataupun vertical yang dapat menahan kancing. Kancing akan tertahan setelah dimasukkan kedalam lubang karena karena kancing terjerat oleh pinggiran lubang kancing.

Untuk menghasilkan kancing berkualitas bagus, kancing terbuat dari bahan sintetis seperti seluloid, kaca, logam, dan bakelit. Namun dapat juga dibuat dari bahan-bahan alami berkualitas tinggi dengan tingkat kekakuan dan kekuatan tinggi seperti tempurung kelapa, tulang, tanduk, kerang-kerangan, dan kayu. Kancing merupakan bagian dari desain busana. Kancing dapat dipasang pada bagian muka tengah (kemeja, jas, blus, kebaya), bagian belakang gaun, ujung lengan kemeja dan jas, dan pada bahu lengan atas. Sedangkan pada belahan pakaian wanita, kancing dipasang pada sisi kiri dan lubang kancing disisi kanan. Sebaliknya kancing baju pada pria berada disisi kanan dan lubang kancing disisi kiri. Sehelai pakaian pada umumnya dipasangi kancing-kancingan dengan bentuk, ukuran, warna, dan motif yang sama. Pemasangan kancing dapat dilakukan dengan jahitan secara manual dengan tangan dan dapat pula dengan mesin. Salah satu bahan terbaik untuk pembuatan kancing adalah polipropilena.

Polipropilena adalah polimer termo-plastik yang dibuat oleh industri kimia dan biasa digunakan dalam pembuatan kancing. Polimer polipropilena permukaannya tidak rata serta memiliki sifat resistan yang tidak biasa terhadap kebanyakan pelarut kimia, basa dan asam.

Kebanyakan polipropilena merupakan isotaktik dan memiliki kristalinitas tingkat menengah dan modulus Youngnya juga menengah. Melalui penggabungan partikel karet, polipropilena bisa dibuat menjadi liat serta fleksibel, bahkan di suhu yang rendah. Polipropilena memiliki permukaan yang tak rata, seringkali lebih kaku daripada beberapa plastik yang lain, dan cukup ekonomi, serta bisa dibuat translusen atau transparan saat tak

berwarna tetapi tidak setransparan polistirena, akrilik. Polipropilena bisa pula dibuat buram dan berwarna-warni melalui penggunaan pigmen, Polipropilena memiliki resistensi yang sangat bagus terhadap kelelahan bahan. Polipropilena memiliki titik lebur $\sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($320\text{ }^{\circ}\text{F}$), sebagaimana yang ditentukan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC). MFR (*Melt Flow Rate*) maupun MFI (*Melt Flow Index*) merupakan suatu indikasi berat molekulnya PP serta menentukan seberapa mudahnya bahan mentah yang meleleh akan mengalir saat pengolahan berlangsung. MFR PP yang lebih tinggi akan mengisi cetakan plastik dengan lebih mudah selama berlangsungnya proses produksi pencetakan suntik maupun tiup. Tapi ketika arus leleh (*melt flow*) meningkat, maka beberapa sifat fisik, seperti kuat dampak, akan menurun.



Gambar 1.17 Rumus molekul polipropilena
<http://www.wikiwand.com/id/Polipropilena>



Gambar 1.18 Kancing kemeja hitam

https://grosirtanahabang.co.id/index.php?route=product/product&product_id=469



Gambar 1.19 Kancing kemeja berwarna

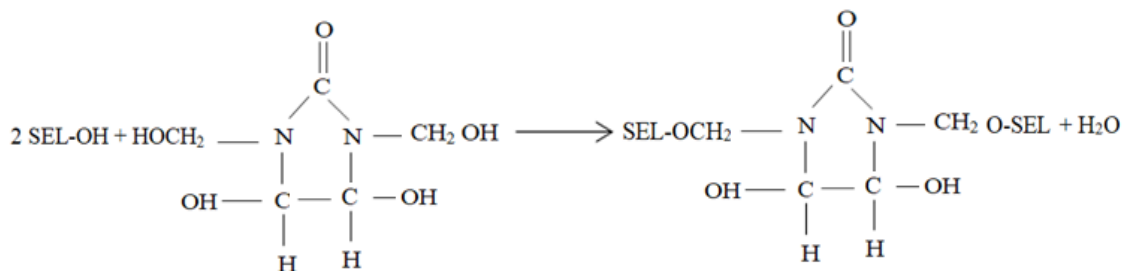
https://grosirtanahabang.co.id/index.php?route=product/product&product_id=469

1.2.7 Treatment Anti Kusut

Treatment anti kusut merupakan salah satu proses penyempurnaan pada kain yang bertujuan untuk mendapatkan kain kapas yang tahan kusut dan memiliki kestabilan dimensi yang baik. Tahan kusut kain dipengaruhi oleh konstruksi kain, jenis serat penyusun kain dan stabilitas dimensi kain. Untuk kain-kain yang stabilitas dimensinya baik maka sifatnya akan lebih tahan kusut dibandingkan dengan serat yang stabilitasnya jelek. Salah satu cara untuk mendapatkan kain yang tahan kusut adalah dengan menggunakan resin. Proses *treatment* anti kusut dengan resin dilakukan dengan memasukkan larutan resin kedalam serat-serat kapas.

Resin yang biasa digunakan dalam penyempurnaan anti kusut adalah *Dimethylol Dihydroxy Ethylene Urea* (DMDHEU) dan *Dialkoxy Ethylene Urea* (DADHEU). DADHEU merupakan turunan DMDHEU yang gugus metilolnya diubah menjadi alkoksi sehingga lebih stabil. DMDHEU merupakan salah satu jenis resin reaktan yang lebih mudah bereaksi dengan serat dari pada dengan dirinya sendiri. Resin ini sangat reaktif dan tahan terhadap pencucian berulang sehingga kain menjadi awet, hanya kekuatan kain menurun, termasuk kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan terhadap gesekan.

Reaksi ikatan silang terjadi antara resin dengan serat dan polimerisasi resin di dalam serat terjadi saat proses pemanas-awetan dengan bantuan katalis asam, Pemanasawetan umumnya dilakukan pada suhu tinggi setelah didahului dengan pengeringan untuk menguapkan air, Setelah terjadi reaksi ikatan silang dan polimerisasi resin pada suhu tertentu, tahan kusut kain menjadi lebih baik karena dengan adanya ikatan silang antara resin dengan serat serta terjadi jaringan tiga dimensi di dalam amorf serat yang akan mengikat serat menjadi lebih stabil, sehingga dapat mengurangi kecenderungan susunan serat untuk saling menggelincir apabila diberi tekanan atau lipatan. Reaksi antara resin dan serat kapas dijelaskan oleh Gambar 1.20.



Gambar 1.20 Reaksi antara resin dan kapas

Resin ini termasuk resin *thermosetting* yang reaktif, sehingga dapat berikatan dengan serat kapas maupun berpolimerisasi dengan dirinya sendiri. Hal ini terjadi karena apabila resin *thermosetting* dipanaskan sampai titik lelehnya, maka akan mencair dan reaktif. Pada reaksi lebih lanjut akan terjadi reaksi polikondensasi dimana monomer-monomer bergabung membentuk molekul yang lebih besar dengan jaringan tiga dimensi. Selain terjadi pembentukan resin, senyawa ini akan mengikat gugus-gugus OH selulosa yang berdekatan membentuk jembatan eter, sehingga terjadi ikatan silang antara satu rantai selulosa dengan rantai selulosa lainnya. Dengan terbentuknya jaringan 3 dimensi di dalam amorf serat serta adanya ikatan silang antara resin dengan serat, akan terjadi ikatan susunan bagian-bagian tersebut satu sama lain, sehingga molekul-molekul serat menjadi makin stabil. Karena kestabilan molekul-molekul serat ini, maka akan mengurangi kecenderungan susunan serat untuk saling menggelincir apabila diberi tekanan atau lipatan. Dengan demikian ketahanan kusutnya menjadi lebih baik.

1.2.8 Sistem Produksi Garmen

Industri garmen adalah jenis usaha yang memproduksi pakaian jadi dalam jumlah besar. Pakaian jadi ini merupakan hasil dari proses penjahitan dari potongan-potongan kain yang dilakukan oleh para penjahit yang bekerja di tempat industri garmen. Untuk menghasilkan produk pakaian jadi yang bermutu dan berkualitas tinggi, dibutuhkanlah suatu sistem produksi dan bahan baku garmen yang baik dan berkualitas tinggi.

Sistem produksi adalah kumpulan-kumpulan proses operasi yang saling berinteraksi dan memiliki satu tujuan yang sama yaitu mengubah input menjadi output berupa produk keluaran yang memiliki nilai tertentu. Hal-hal yang termasuk kedalam input yaitu bahan baku, peralatan dan mesin, tenaga kerja, modal, dan informasi. Sedangkan yang termasuk

kedalam output berupa produk jadi, limbah keluaran hasil produksi, dan informasi keluaran. Dalam industri garmen, proses yang dilakukan yaitu memproses masukan dengan bahan baku kain menjadi keluaran dengan produk berbagai jenis pakaian.

Menurut sistem pembuatannya, proses produksi pakaian jadi dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu proses *tailoring* dan garmen. Proses *tailoring* merupakan proses pembuatan pakaian jadi yang dilakukan berdasarkan ukuran badan seseorang dan dibuat khusus untuk perorangan atau kelompok kecil hingga sedang. Dan teknik penjahitannya pun biasa dilakukan oleh penjahit profesional sehingga produk yang dihasilkan lebih halus dan eksklusif. Sedangkan proses garmen merupakan proses pembuatan pakaian jadi yang dibuat tanpa melalui pengukuran badan calon pemakai, tetapi dibuat berdasarkan ukuran yang telah baku yaitu S (*short*), M (*medium*), L (*long*), XL (*extra long*), XXL (*extra extra long*), dan ukuran lainnya. Hal tersebut dilakukan karena proses garmen melakukan produksi dalam jumlah yang besar sehingga tidak memungkinkan untuk mengukur ukuran badan seseorang secara satu per satu.

Dalam industri garmen, terdapat tiga dasar tahapan proses yang akan menentukan produk pakaian yang dihasilkan. Proses tersebut berupa *cutting*, *sewing*, dan *pressing*.

- *Cutting*, merupakan proses pemotongan bahan baku dalam bentuk-bentuk tertentu sesuai dengan pola yang telah ditentukan.
- *Sewing*, merupakan proses penggabungan potongan-potongan kain hasil dari proses *cutting*.
- *Pressing*, merupakan proses pemantapan bentuk potongan-potongan hasil proses *sewing* dengan menggunakan tekanan dan suhu tertentu. Proses tersebut dapat ditambahkan uap untuk memudahkan pensejajaran serat.

Memproduksi pakaian jadi dalam jumlah massal membutuhkan suatu manajemen produksi yang sesuai untuk mengontrol jalannya proses pembuatan produk pakaian jadi. Proses tersebut dimulai dari persiapan bahan baku, pemrosesan bahan, kemudian menjadi produk jadi siap kirim. Pengaturan dan pengawasan yang tepat harus dilakukan untuk menghasilkan proses produksi yang maksimal agar tidak terjadi kesalahan yang dapat memakan kerugian biaya dan waktu. Berbeda dengan proses tailoring yang hanya dikerjakan oleh beberapa pekerja dimana proses pembuatan pakaian jadi dari awal persiapan bahan hingga pengerjaannya dilakukan oleh individu dan pertanggung jawabannya pun dibebankan pada individu. Dan juga proses *tailoring* ini tidak begitu memerlukan sistem manajemen produksi karena hasil jadinya yang sedikit sehingga tingkat kesalahannya dapat dengan mudah diantisipasi.

Sistem garmen digunakan untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat. Untuk itu, perlu dipertimbangan faktor waktu. Faktor waktu yang digunakan akan menentukan proses yang digunakan merupakan proses kontinu atau intermitten. Proses kontinyu berkaitan dengan proses operasinya dimana bahan yang diproduksi tidak melalui penampungan sementara. Sedangkan proses intermitten berkaitan dengan bahan yang diproses berhenti pada beberapa tempat penampungan sementara untuk menunggu urutan proses selanjutnya. Urutan-urutan proses tersebut dilakukan oleh pekerja yang berbeda dan dapat diproses secara individu maupun kelompok.

Proses *cutting* merupakan proses memotong kain bahan baku kedalam suatu pola dan bentuk tertentu. Bentuk pemotongan kain ditentukan oleh pola pakaian yang telah digambar disuatu kertas tertentu kemudian dipotong mengikuti pola kain tersebut. Proses ini melibatkan :

- *Marking*

Merupakan proses penggambaran pola-pola pakaian yang akan dibuat. Dalam industri besar menggunakan kertas *marker* sebagai pola dasar sebelum diterapkan pada kain bahan baku.

- *Spreading*

Merupakan proses penggelaran kain sesuai dengan kertas *marker* dengan jumlah tumpukan kain yang telah ditentukan.

- *Cutting*

Merupakan proses pemotongan kain dengan jumlah tumpukan kain tertentu yang telah di *spreading* sesuai dengan kertas *marker* yang telah dibuat.

- *Fusing*

Merupakan proses penggabungan antara kain keras dengan kain biasa untuk membuat bagian-bagian tertentu pada pakaian kemeja. Kain keras ini digunakan untuk mendapatkan kesan tegas dan kaku pada kain. Sistem yang digunakan untuk mendapatkan efek keras pada kain yaitu didalam kain keras diselipkan sejenis kain dari jenis plastik (sintetik) kemudian di panaskan pada suhu tertentu dan didinginkan. Kain sintetik akan meleleh pada suhu panas dan mengeras ketika bertemu udara dingin. Perubahan tersebut akan menghasilkan efek kaku pada kain keras.

- *Bundling and numbering*

Merupakan proses pengelompokan dan pemberian nomor pada potongan-potongan kain untuk mudah dikenali pada saat proses penjahitan.

- *Sewing*

Sewing adalah proses penggabungan beberapa potongan potongan kain sesuai dengan desain dan fungsi kain dengan menggunakan alat penjahitan berupa mesin dan jarum tertentu disertai bantuan benang jahit khusus sebagai pengikat. Hasil dari proses *sewing* ini berupa pakaian jadi siap *finishing*.

- *Finishing*

Finishing merupakan proses pemantapan/penyempurnaan hasil pakaian jadi dari proses *sewing* untuk mendapatkan kecocokan standar yang telah ditentukan. Proses ini terdiri dari:

- *Inspecting*, proses pemeriksaan apakah produk yang dihasilkan sudah layak dipasarkan atau diproses kembali untuk diperbaiki.
- *Ironing*, merupakan proses penyetricaan pakaian jadi dengan suhu tertentu untuk mendapatkan keselarasan serat sehingga kain menjadi rapi dan tidak kusut.
- *Folding*, merupakan proses pelipatan pakaian jadi yang telah disetrika
- *Packing*, merupakan proses pengepakan/pembungkusan pakaian jadi yang telah dilipat dengan menggunakan plastik dan dimasukkan kedalam *box packing*. Biasa juga dilakukan pemberian label diatas kertas *packing* untuk mendapatkan kesan kualitas dan tanda pengenal produk.

Industri garmen dapat dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan pembagian tugas-tugasnya, faktor waktu, dan tipe alur dari stasiun kerja. Secara umum, sistem produksi garmen dapat dibagi menjadi dua macam sistem produksi yaitu sistem produksi secara menyeluruh dan sistem produksi per bagian.

1. Sistem produksi secara menyeluruh terbagi menjadi:
 - a. Sistem produksi lengkap, terbagi lagi menjadi:

- i. Unit aliran terus menerus
 - ii. Multi aliran terputus-putus
 - b. Sistem produksi perbagian
- 2. Sistem produksi per bagian, terbagi menjadi :
 - a. Sistem penyambungan perbaris, terbagi menjadi:
 - i. Unit aliran produksi terus menerus
 - ii. Multi aliran produksi terputus-putus
 - b. Sistem progresif, terbagi menjadi:
 - i. Terus menerus
 - ii. Terputus-putus

1. Sistem produksi garmen secara menyeluruh

Sistem produksi garmen secara menyeluruh pada prinsipnya adalah menyelesaikan satu jenis garmen hingga selesai terlebih dahulu kemudian mengerjakan jenis garmen berikutnya. Pada kenyataannya, system ini diterapkan oleh produsen busana perseorangan dimana jumlah produk yang dihasilkan tidak terlalu besar. Sistem ini terbagi menjadi sistem produksi secara lengkap dan sistem produksi garmen per bagian.

a. Sistem produksi garmen secara lengkap

Pada sistem ini, pekerja secara individu membuat bagian-bagian produk seluruhnya dilakukan seorang diri mulai dari *cutting*, *sewing*, maupun *pressing* dan *finishing*.

b. Sistem produksi garmen per bagian

Pada sistem ini, pekerja masing-masing mengerjakan tugasnya sesuai dengan pembagian divisi. Tugas-tugas tersebut adalah spesifik pada bidang-bidang tertentu dan terbatas pada

tipe peralatan yang digunakan. Mulai dari divisi *cutting* yang tugasnya hanya memotong kain, divisi *sewing* melakukan penjahitan kain, dan divisi *pressing* dan *finishing* melakukan penyempurnaan akhir hasil produksi.

2. Sistem produksi per bagian

Sistem produksi per bagian merupakan sistem yang diterapkan khusus pada bagian penjahitan atau *sewing*. Hal itu dilakukan karena sistem ini cocok diterapkan untuk menghasilkan produk yang sama dalam waktu singkat. Sistem ini terbagi menjadi sistem penyambungan per baris dan sistem progresif.

a. Sistem penyambungan perbaris

Pada sistem ini dilakukan dua operasi atau lebih untuk membuat satu item garmen yang sama dan pada waktu yang sama. Sistem ini mempunyai dua tipe, yaitu:

1. Satu unit aliran, setiap pekerja selesai melakukan pekerjaan bagian garmen tertentu, proses kemudian berjalan ke operasi berikutnya. Proses bekerja secara kontinyu tanpa terputus dari satu operasi hingga akhir operasi. Hal itu menyebabkan timbulnya penumpukan item pada salah satu titik tertentu. Penumpukan tersebut diatur oleh waktu minimum sesuai jadwal agar tidak mengganggu proses selanjutnya. Metode perpindahan bagian garmen dapat dilakukan dalam beberapa cara, yaitu :
 - a. Diangkut dengan alat transportasi khusus yang dijalankan oleh operator.
 - b. Diangkut dengan konveyor
 - c. Dan diangkut secara manual oleh pekerja

2. Sistem aliran terus-menerus

Pada sistem ini, beberapa bagian garmen yang telah dipotong akan disatukan dalam bentuk bendel. Bendel-bendel tersebut kemudian dipindahkan ke operasi berikutnya dalam dua atau lebih operasi. Setelah selesai, bendel kemudian berpindah lagi ke operasi selanjutnya bersamaan dengan bendel-bendel lainnya. Terdapat beberapa tipe aliran, yaitu:

- a. Operasi bendel, terdiri atas satu jenis operasi dan bendel yang dihasilkan hanya terdiri atas bagian garmen yang sejenis.
- b. Pekerjaan bendel, terdapat beberapa bagian garmen yang dikerjakan dalam dua operasi atau lebih.

b. Sistem Progresif

Dalam sistem ini bagian-bagian garmen dikelompokkan ke dalam salah satu dari dua tipe, yaitu:

- *Bundle garment*, tipe ini ini berisi semua bagian dari *single garment*. Konveyor akan membawa semua bagian-bagian garment didalam departemen dari stasiun kerja. Operator akan mengambil bagian yang dibutuhkan untuk operasi-operasinya. Konveyor memiliki sinyal berupa lampu kedip atau suara yang akan memberi tanda kapan dan ketika Konveyor beroperasi.
- Terputus-putus (*job bundle intermitten*) semua bagian garmen tidak berpindah secara bersamaan sampai stasiun akhir namun berpindah secara bergelombang. Pada stasiun kerja tertentu didalam line-nya bagian-bagian yang diperlukan untuk garmen ditampung dan menunggu bagian lain untuk diselesaikan pada stasiun kerja ini dari stasiun kerja sebelumnya.

Pada pra rancangan pabrik ini, perusahaan akan menggunakan sistem produksi per bagian dengan sistem penyambungan per baris dengan satu unit aliran. Hal ini bertujuan untuk memperoleh kesinambungan penggunaan waktu yang optimal sehingga perusahaan berjalan lebih efisien. Selain itu, sistem ini memiliki proses pemeriksaan yang ketat sehingga dapat meminimalisir adanya kesalahan dalam proses produksi. Sistem produksi per bagian ini juga memiliki keunggulan yaitu dapat menghasilkan produk berkualitas dengan cepat karena jarak antar bagian garmen yang tidak terlalu jauh. Hal itu akan memudahkan proses transportasi produksi garmen sehingga efisiensi perusahaan dapat tercapai.

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk

Pabrik ini akan merencanakan produksi kemeja kasual pria dengan menggunakan bahan katun dan anyaman polos. Katun merupakan serat alam yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku sandang. Katun memiliki karakteristik yang bagus dalam menyerap air, tidak panas ketika dipakai dan lembut dikulit. Katun bagus dikombinasikan dengan anyaman polos, anyaman polos dipilih karena akan menghasilkan kain yang paling kuat diantara jenis anyaman lainnya. Hal ini dikarenakan benang dalam anyaman polos akan lebih kokoh dan tidak mudah bergerak sehingga dapat lebih kuat menahan perubahan aksi seperti gesekan, tarikan, dan tekanan. Selain itu, kain yang dibuat dengan anyaman polos akan memiliki karakteristik penampakan yang lebih baik diantara jenis anyaman kain lainnya.

Kain merupakan unsur utama dalam pembuatan kemeja. Pemilihan kain yang tepat akan menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Salah satu bahan yang paling sering digunakan dalam pembuatan kemeja adalah katun. Katun merupakan jenis serat alam yang telah ribuan tahun digunakan sebagai bahan baku pakaian. Katun dipilih karena memiliki daya serap yang baik namun katun memiliki harga yang cukup mahal dan lebih mudah kusut.

Produk Kemeja Lengan Panjang berbahan katun ini akan memiliki tiga faktor utama yang perlu dipenuhi demi memberikan kepuasan kepada konsumen, tiga faktor tersebut adalah

2.1.1 Kenyamanan (*Comfort*)

Istilah nyaman atau *comfort* memiliki definisi “ketiadaan hal-hal yang tidak menyenangkan atau tidak nyaman”. Ada suatu kesepakatan umum bahwa perpindahan panas dan uap air melalui sebuah produk garmen merupakan faktor paling penting dalam kenyamanan pakaian. Pada sebuah survei literatur pada tahun 1999 menegaskan bahwa terdapat kesepakatan umum pada sebuah fakta yang menyebutkan adapun kesetimbangan suhu yang memuaskan adalah satu-satunya kriteria nyaman yang paling penting.

Berikut ini adalah dua faktor utama yang mempengaruhi kenyamanan pakaian pada saat dipakai oleh manusia :

2.1.1.1 Breathability

Pakaian memiliki peran yang besar dalam menjaga keseimbangan kelembaban pada tubuh. Fungsinya adalah untuk memodifikasi panas yang dilepaskan tubuh dan pada saat yang bersamaan menyerap keringat yang dilepaskan oleh kulit. Keringat ini kemudian dilepaskan kembali ke lingkungan melalui proses penguapan. Berikut ini adalah hasil test data kemampuan serap kain katun dalam 1m² selama 24 jam, diambil dari *Journal of Textile Apparel Technology and Management (JTATM)* :

Hasil Tes	100% Katun
Berat kain (g/m ²)	209,87
Ketebalan Kain (mm)	1,34
Kapasitas Serap (gram H ₂ O)	4,71
Waktu Pengeringan (dalam menit)	180
Tingkat Pengeringan (g/min)	0,026

2.1.1.2 Daya tembus udara

Daya tembus udara memiliki arti sifat kain yang dapat ditembus oleh udara. Daya tembus udara adalah sebuah pengukuran akan tingkat kemudahan penembusan udara pada kain tersebut.

Secara umum, daya tembus udara pada kain dapat mempengaruhi sifat-sifat kenyamanan pada kain dalam beberapa hal. Pertama, material yang mudah ditembus udara juga mudah ditembus oleh air ataupun uap air. Hal ini memberikan rasa nyaman pada kulit manusia dengan tingkat *permeability* yang ideal, mengurangi resiko timbulnya gerah yang merupakan salah satu faktor ketidaknyamanan.

Berdasarkan salah satu literatur yaitu jurnal Pengaruh Jenis Bahan Pakaian Terhadap Respon Fisiologi dan Psikologi Manusia pada Saat Berolahraga di Lingkungan Panas yang dikeluarkan oleh Universitas Kristen Duta Wacana (UKRIDA) diperoleh data bahwa *Air Permeability* katun adalah sebesar 327,1 mm/s dan *Water Vapor Permeability* 6134,2 g/m² sementara dibandingkan dengan material lain seperti poliester memiliki *Air Permeability* 528,1 g/m² dan *Water Vapor Permeability* 5793,8 g/m². Data tersebut menunjukkan bahwa daya serap katun lebih baik daripada poliester namun kurang bagus dalam menguapkan

kembali air yang diserap sehingga pada lingkungan panas katun lebih baik daripada poliester. Hal itu kemudian akan mempengaruhi tujuan lokasi pemasaran kemeja produksi pabrik ini untuk diekspor ke negara-negara dingin seperti Amerika Utara dan Eropa.

2.1.2 Trend

Trend ataupun *fashion* adalah poin kedua yang memberi pengaruh signifikan terhadap daya saing pakaian di pasar global. Maka dari itu, produk yang akan dibuat memiliki gaya khas mengikuti *trend fashion* zaman ini. Spesifikasi produk yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

- 1) Standar ukuran yang digunakan sesuai dengan standar situs Debenham UK.
- 2) Terdapat 1 kantung di bagian depan
- 3) Menggunakan kancing sebanyak 9 buah dengan rincian 7 kancing dipasang di bagian depan, 1 kancing di ujung lengan kanan dan 1 kancing di lengan kiri
- 4) Memiliki kerah yang bermodel *regular point collar*
- 5) *Mine label* dipasang di tengah-tengah kemeja bagian dalam atas kemeja
- 6) *Care label* dipasang dibagian bawah kemeja bagian dalam

Trend masa kini untuk kemeja katun dapat dilihat dari produk-produk *branded* terkenal seperti Boss, H&M, dan 3Second. Berikut disajikan visualisasi produk yang mempunyai kemiripan dengan produk yang akan kami buat :

- Kemeja Kasual Merk Boss

Kemeja kasual lengan panjang merk Boss ini memiliki kantung kecil di bagian depan, untuk menyimpan pena atau peralatan kecil lain. Lengan baju dapat dilipat dan dikancingkan

pada bagian siku, untuk memberikan efek maskulin dengan memperlihatkan otot lengan bagian bawah.



Gambar 2.1 Kemeja Kasual Merk Boss

- Kemeja Kasual H&M

H&M adalah salah satu *brand* terkemuka yang beredar luas di pasaran global, mengedepankan *style* kasual yang khas terutama pada bagian warnanya yang menarik perhatian. Model kemeja katun lengan panjang didominasi tanpa kantung kecil di bagian depan, untuk memaksimalkan penampilan pemakai.



Gambar 2.2 Kemeja Kasual Merk H&M

- Kemeja Kasual 3Second

Kemeja kasual yang ditawarkan oleh 3Second memiliki tampilan kekinian yang sesuai dengan kebutuhan *fashion* milenial muda saat ini. Dengan model kemeja yang sederhana namun cocok untuk dipergunakan dalam berbagai macam kegiatan, kemeja ini cukup digemari oleh anak-anak muda.



Gambar 2.3 Kemeja Kasual Merk 3Second

2.1.3 Awet

Keawetan pakaian juga merupakan salah satu faktor pendukung yang membuat nilai jual pakaian akan meningkat, terutama untuk pakaian jadi berbahan dasar serat alam seperti kain katun. Penambahan fitur-fitur ini diantaranya :

- Tahan cuci yang baik.
- Tahan kusut.
- Tahan terhadap serangan serangga dan jamur.

Ukuran yang digunakan untuk membuat kemeja kasual ini didasarkan pada ukuran standar kemeja sesuai dengan standar situs Debenham UK tentang ukuran kemeja pria dewasa. Ukuran standar tersebut dinyatakan dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Ukuran Standar Kemeja Pria Dewasa Debenham UK

Size		To fit collar		To fit chest		Sleeve length	
		cm	inches	cm	inches	cm	inches
14	XXS	35.5	14	86.5	34	80	31.5
14.5	XS	37	14.5	91.5	36	80.5	31.75
15	S	38	15	96.5	38	81	32
15.5	M	39.5	15.5	101.5	40	82	32.25
16	L	40.5	16	106.5	42	82.5	32.5
16.5	L	42	16.5	112	44	83	32.75
17	XL	43	17	117	46	84	33
17.5	XL	44.5	17.5	122	48	84.5	33.25
18	XXL	45.5	18	127	50	85	33.5
18.5	XXL	47	18.5	132	52	86	33.75
19	XXXL	48.5	19	137	54	86.5	34
19.5	XXXL	49.5	19.5	142	56	87	34.25
20	4XL	51	20	147.5	58	88	34.5
20.5	4XL	52	20.5	152.5	60	88.5	34.75

Keterangan:

Ukuran tidak termasuk jahitan atau lipatan, satuan dinyatakan dalam cm dan inci

2.2 Spesifikasi Bahan Baku Garmen

Bahan baku yang digunakan menggunakan kain yang dipesan secara khusus dari pabrik weaving yang memenuhi standar order tinggi untuk menjaga kualitas produk dan standar kepuasan konsumen. Kemudian, bahan-bahan lain seperti mesin jahit, benang jahit, *spare part*, dan kancing juga dipesan di perusahaan-perusahaan khusus berkualitas.

2.2.1 Spesifikasi Kain

Kain yang digunakan untuk membuat kemeja kasual ini memiliki spesifikasi:

Bahan	: Katun
Anyaman	: Polos
No. Benang Lusi	: Ne 30
No. Benang Pakan	: Ne 30
Tetal Lusi	: 100 helai/inci
Tetal Pakan	: 90 helai/inci
Panjang Kain	: 170 cm
Lebar Kain	: 150 cm
Luas Kain	: 2,55 m ²
Tebal Kain	: 0,00652 cm
Kekuatan Kain Maksimum	: 15 Kg
Kekuatan Kain Minimum	: 11,699 Kg

Kekuatan Kain Rata-Rata : 12,719 Kg

Elongation : 13,906 %

Crimp Lusi : 8,2 %

Crimp Pakan : 8,6 %

Take Up Lusi : 7,57 %

Take Up Pakan : 7,91 %

Gramasi Kain

- Berat Lusi

$$= \frac{100}{100-7,57} \times \frac{100}{2,54} \times 100 \times 1 \text{ m} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{30} \times 453,6 = 83,857 \text{ g}$$

- Berat Pakan

$$= \frac{100}{100-7,91} \times \frac{90}{2,54} \times 100 \times 1 \text{ m} \times \frac{1}{768} \times \frac{1}{30} \times 453,6 = 75,75 \text{ g}$$

Gramasi Kain = Berat Lusi + Berat Pakan

$$= 83,857 \text{ g} + 75,75 \text{ g} = 159,6 \text{ g/m}^2$$

2.2.2 Spesifikasi Benang Jahit

Benang jahit yang akan digunakan terbuat dari benang yang warnanya sama dengan kemeja. Karakteristik benang jahit adalah tidak mudah putus dan lentur karena digunakan untuk mengikat antar bagian kemeja. Pemilihan benang jahit yang berkualitas tinggi

berpengaruh terhadap kepuasan konsumen. Untuk itu, benang jahit harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

- a. Karakteristik sifat fisika
 - a. Diameter yang rata sepanjang serat
 - b. Kekuatan tarik yang tinggi
 - c. Tidak mengkeret, tidak melintir dan tahan terhadap tekanan
- b. Karakteristik sifat kimia
 - a. Tahan terhadap zat kimia (keringat, pencucian dan lain-lain)
 - b. Tahan terhadap suhu udara
 - c. Tahan terhadap mikroorganisme
- c. Karakteristik sifat penampilan dan pegangan
 - a. Warna dan kilau yang baik
 - b. Pegangan lemas dan licin
 - c. Tidak berbulu

Spesifikasi benang jahit yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

Bahan : Spun poliester 40/2

Penggunaan : Untuk menjahit kain

Poli spun merupakan benang yang terbuat dari serat-serat pendek yang diberi antihan khusus sehingga mengalami ikatan yang teguh dan kuat antar serat satu dengan lainnya. Nomor benang 40/2 memiliki arti disetiap 2 helai benang Ne 40 diantih menjadi satu benang.

2.2.3 Spesifikasi Kancing

Kancing yang akan digunakan dalam pembuatan kemeja berguna untuk mengaitkan bagian-bagian tertentu pada kemeja. Bagian-bagian tersebut meliputi bagian kemeja depan sebelah kiri dengan kanan, manset lengan sebelah kanan, manset lengan sebelah kiri, dan kerah bagian leher. Kancing berguna agar kemeja tampak lebih rapi. Kancing harus memiliki karakter fisik yang kuat dengan 4 lubang agar memperoleh ikatan yang kuat dan tidak mudah lepas. Kancing yang kuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Jenis : Kancing bermata lubang 4

Bahan : Polipropilena

Diameter : 1 cm

Tebal : 2 mm

2.2.4 Aksesoris

Pemberian aksesoris pada produk garmen salah satunya *labelling*. *Labelling* adalah proses pemberian tanda pada produk sebagai tanda pengenal pada produk tersebut disamping memberi informasi tambahan bagi konsumen. Pemasangan label dilakukan bersamaan dengan proses produksi kemeja. Label dapat diletakkan diatas, bawah, samping, dalam atau luar. Bisa digantung, diselipkan, jahit satu sisi, jahit dua sisi dan jahit keliling.

Labelling pada kemeja ini meliputi:

1. Label utama (merk dan ukuran), diletakkan ditengah-tengah bagian atas dalam kemeja atau dibelakang leher.
2. Label penanganan produk, diletakkan ditengah-tengah bagian bawah dalam kemeja tepat diantara jahitan depan dan belakang sebelah kiri.

3. *Hang tag* dipasang pada bagian luar atas kemeja sebelum dipacking

2.2.5 Bahan Pembantu

Bahan-bahan lain yang berfungsi sebagai bahan pelengkap produksi kemeja antara lain:

- a. Kertas Pola

Kertas pola digunakan untuk menjiplak pola kemeja yang siap diproduksi dan diletakkan setelah proses spreading. Bentuk dan ukuran pola sebelumnya dibuat pada software pembuat pola. Dalam perencanaan pembuatan pola, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu lebar kain, konstruksi kain, dan corak motif yang terdiri dari sifat/karakter kain seperti tebal dan tipisnya kain harus sesuai dengan *worksheet* dan konstruksi.

- b. Plastik Kemas

Plastik kemas digunakan untuk membungkus kemeja yang sudah jadi serta sudah dicek pada *quality control* dan siap untuk pengiriman. Plastik kemas berfungsi untuk melindungi produk dari berbagai macam kotoran, panas, air, dan zat-zat pengganggu lainnya. Untuk itu, plastik kemas yang digunakan harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap perubahan panas, dingin, air dan udara, tidak mudah bocor, robek, mudah diproduksi massal, dan ekonomis. Selain itu plastik kemas juga berfungsi untuk menjadikan kemeja tetap tampak rapi dan terkesan menarik.

- c. Karton *box*

Karton yang digunakan memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Memiliki kekuatan dan ketahanan yang tinggi sehingga dapat meminimalisir produk dari resiko terjatuh, tertusuk, tertimpa beban berat, dan hal-hal lainnya.

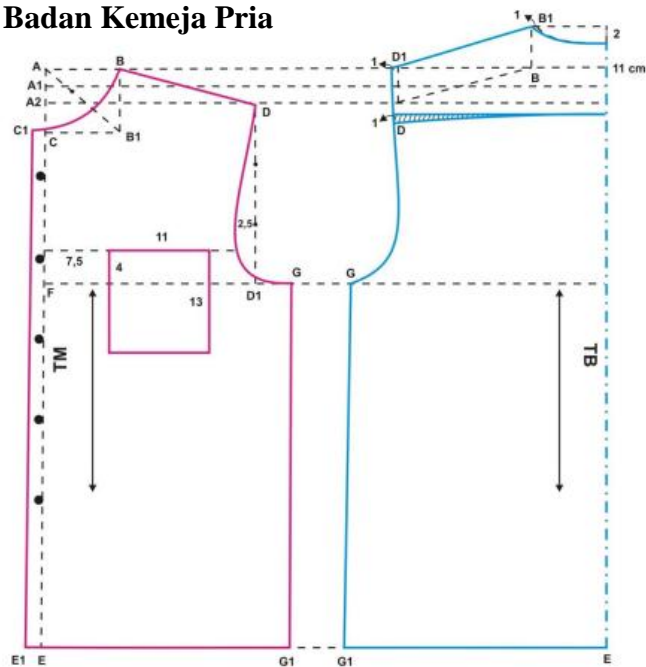
- Kualitas gramatur kertas sesuai dengan standar. Dapat diketahui dari berat per 100 cm² karton tersebut.
- Memiliki ketahanan tumpuk/*stacking strength*.

2.3 Pola Kemeja Kasual Pria



Gambar 2.4 Pola dasar kemeja pria

2.3.1 Pola Badan Kemeja Pria



Gambar 2.5 Pola depan dan belakang kemeja

Keterangan Pola Depan:

$$A - A1 = A1 - A2 = 2 \text{ cm}$$

$$A - A2 = 4 \text{ cm}$$

$$A - B = \frac{1}{6} \text{ lingkar leher} + 1 \text{ cm}$$

$$A - C = \frac{1}{6} \text{ lingkar leher} + 1,5 \text{ cm}$$

$$A2 - D = \frac{1}{2} \text{ lebar punggung} + 1 \text{ cm}$$

$$A - E = \text{panjang kemeja}$$

$$A1 - F = \frac{1}{2} \text{ lingkar kerung lengan}$$

$$F - G = \frac{1}{4} \text{ lingkar badan}$$

$$C - C1 = E - E1 = 1,5 \text{ cm}$$

A1 – B1 dibagi menjadi 3 bagian untuk membuat kerung leher, hubungkan B ke C melalui pembagian titik yang dibawah.

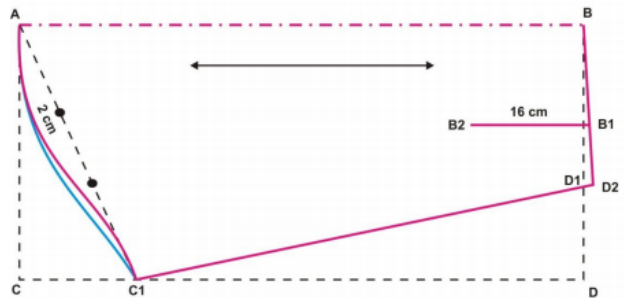
D – D1 dibagi menjadi 3 untuk membuat kerung lengan, jarak titik yang dibawah dengan lengkung kerung lengan 2,5 cm.

Hubungkan titik B – C – C1 – E1 – E – G1 – G – D – B sehingga membentuk pola bagian depan.

Keterangan Pola Belakang:

Kutip pola bagian depan tanpa lidah, bahu naik 4 cm, titik bahu tertinggi bagian belakang ditarik garis tegak lurus TB dan diturunkan 2 cm, kemudian dibuat garis lengkung leher belakang. Lengkung lengan belakang selisih 0,5 cm dari lengan bagian depan.

2.3.2 Pola Lengan Kemeja



Gambar 2.6 Pola lengan panjang

Keterangan Pola Lengan :

$A - B = C - D = \text{panjang lengan} - \text{lebar manset}$

$A - C = \frac{1}{2} \text{lingkar kerung lengan} - 1 \text{ cm}$

$C - C1 = \frac{1}{2} A - C \text{ dikurangi } 1 \text{ cm}$

$B - D1 = \frac{1}{2} \text{ panjang manset} + 2 \text{ cm}$

$D1 - B1 = 6 \text{ cm}$

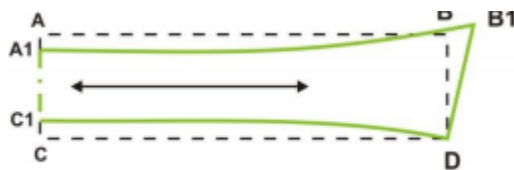
$B1 - B2 = \text{panjang belahan}$

$D1 - D2 = \text{keluar } 0,5 \text{ cm}$

A dihubungkan dengan C1,

A – C1 = dibagi menjadi 3 bagian untuk membuat lengkung lengan dimana jarak titik diatas 2 cm. Selisih lengkung lengan depan dan belakang 0,5 cm.

2.3.3 Pola Kerah Kemeja



Gambar 2.7 Pola kerah kemeja

Keterangan Pola Kerah:

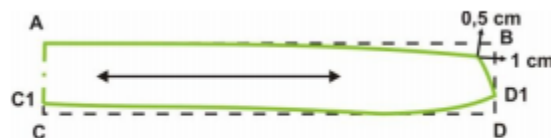
$A - B = C - D = \frac{1}{2}$ lingkar leher

$A - C = B - D = 6$ cm

A turun 1 cm, C naik 1 cm, dan B keluar 1 cm

Hubungkan titik-titik A1 – C1 – D – B1 – B – A1, sehingga membentuk kerah.

2.3.4 Pola kaki kerah kemeja



Gambar 2.8 Pola kaki kerah kemeja

Keterangan Pola Kaki Kerah :

$$A - B = C - D = \frac{1}{2} \text{ lingkar leher} + 2 \text{ cm}$$

$$A - C = B - D = 4 \text{ cm}$$

C naik 1 cm, D naik 1,5 cm, B masuk 1 cm, dan B1 turun 0,5 cm.

Hubungkan titik-titik A - C1 - D1 - B2 - A , sehingga membentuk kaki kerah.

2.3.5 Pola Manset Kemeja



Gambar 2.9 Pola manset kemeja

Keterangan Pola Manset Kemeja :

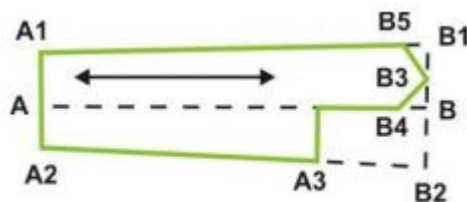
$$A - B = C - D = \text{lingkar pergelangan tangan}$$

$$A - C = B - D = \text{lebar manset } 4 \text{ cm}$$

$$C - C1 = C - C2 = D - D1 = D - D2 = 1,5 \text{ cm}$$

Hubungkan titik A - C2 - C1 - D1 - D2 - B - A sehingga membentuk pola manset.

2.3.6 Pola Lapisan Bagian atas Manset Kemeja



Gambar 2.10 Pola lapisan bagian atas manset kemeja

Keterangan lapisan atas manset kemeja :

$$A - B = 17 \text{ cm}$$

$$A - A1 = A - A2 = 2 \text{ cm}$$

$$B - B1 = B - B2 = 2,5 \text{ cm}$$

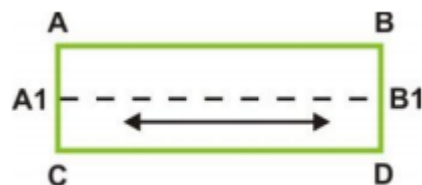
B3 tengah-tengah B - B1

$$B1 - B5 = B - B4 = 1 \text{ cm}$$

$$A2 - A3 = 12 \text{ cm}$$

Hubungkan titik A1 - A - A2 - A3 - A4 - B4 - B3 - B5 - A1

Sehingga membentuk belahan manset bagian atas.

2.3.7 Pola Lapisan Bagian bawah Manset Kemeja (Skala 1 : 4)

Gambar 2.11 Pola lapisan bagian bawah manset kemeja

Keterangan Pola Belahan Manset Bawah :

$$A - B = C - D = 13 \text{ cm}$$

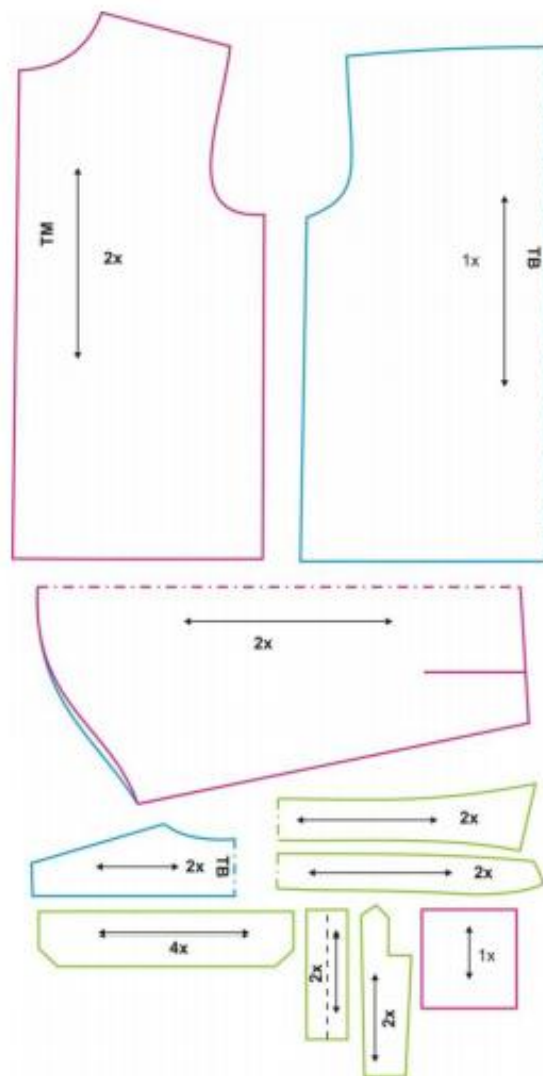
$$A - C = B - D = 4 \text{ cm}$$

$$A - A1 = C - A1 = 2 \text{ cm}$$

$$B - B1 = D - B1 = 2 \text{ cm}$$

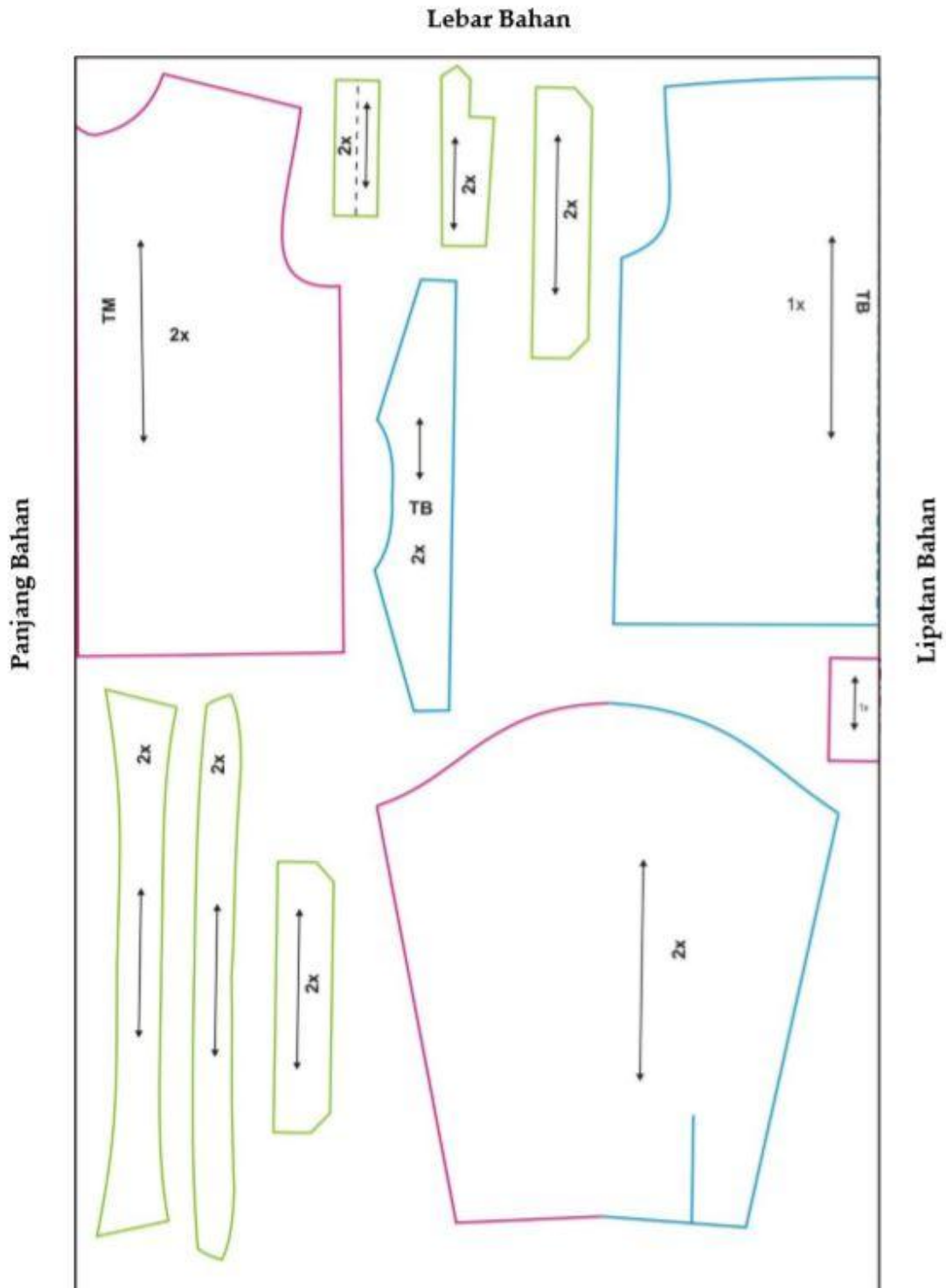
Hubungkan titik A - C - D - B - A sehingga membentuk pola belahan bagian bawah.

2.3.8 Pecah Pola Keseluruhan Kemeja



Gambar 2.12 Pecah pola keseluruhan kemeja

2.3.9 Pola Keseluruhan Kemeja pada Kain



Gambar 2.13 Keseluruhan bagian-bagian kemeja (skala 1: 7,25)

2.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan usaha untuk memantapkan dan menjaga lingkungan yang menghasilkan perbaikan terus menerus pada kualitas dan produktivitas diseluruh aktivitas perusahaan, pemasok dan jalur distribusi. Perbaikan menyeluruh dan terus-menerus disemua fungsi dari perencanaan sampai dengan fungsi pelayanan dilapangan. Misi pengendalian kualitas adalah perbaikan yang berkesinambungan pada produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, memberikan keberhasilan usaha dan mengembalikan investasi kepada para pemegang saham dan pemilik perusahaan. Langkah yang ditempuh adalah dengan pengendalian mutu terhadap bahan baku, proses produksi dan produk akhir.

Pada dasarnya, pengendalian mutu sepenuhnya menjadi tanggung jawab semua staff dan karyawan dari level buruh sampai eksekutif manager. Namun, dalam perusahaan fabrikasi atau sebuah pabrik agar proses pengendalian mutu lebih terarah dalam menjalankan misi tersebut maka tanggung jawab oleh para karyawan dan staff dikerucutkan oleh satu departemen atau bidang yang disebut sebagai *quality control*. Ada tiga tahapan pokok yang harus dikerjakan perusahaan dalam proses pengendalian mutu yaitu: mutu proses, mutu material, dan mutu barang jadi.

2.4.1 Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Garmen

Suatu upaya pengembangan dalam industri garmen khususnya untuk menjamin peningkatan kualitas garmen, maka dibutuhkanlah petunjuk tentang tata cara dan prosedur pengendalian kualitas pada industri garmen. Sistem standar kualitas berfungsi mencegah terjadinya penyimpangan ciri dan karakter atau cacat pada aproses produksi. Kualitas ini ditafsirkan tidak hanya menyangkut bentuk, dimensi toleransi, kecocokan fungsi material,

dan kemampuan barang tapi juga menyangkut penampilan dan ketahanan produk kemeja yang dihasilkan.

Berdasarkan waktu pelaksanaan pengendalian kualitas produk garmen dikenal tiga bentuk pengendalian, yaitu:

1. *Preventive control*, yaitu pengendalian yang dilakukan sebelum waktu proses berlangsung, meliputi bahan baku dan alat proses. Pengendalian ini bermaksud untuk mencegah terjadinya suatu penyimpangan atau kesalahan saat proses berlangsung sehingga didapat hasil yang diinginkan.
2. *Monitoring control* yaitu pengendalian yang dilakukan pada waktu proses produksi berlangsung. Pengendalian ini dimaksud untuk memonitor kegiatan proses produksi dan bila terjadi proses penyimpangan maka dilakukan perbaikan secara langsung dan melakukan pencatatan.
3. *Repressive control* yaitu pengawasan dan pengendalian yang dilakukan setelah semua proses produksi selesai.

Prosedur pengendalian mutu garmen bertujuan untuk:

- Menjamin tercapainya mutu produk yang diproduksi setara dengan standar mutu yang ditetapkan oleh pihak pemesan.
- Memberi petunjuk kepada setiap personil atau karyawan yang bertanggung jawab dibidang pengawasan mutu garmen dan setiap karyawan yang terlibat langsung dengan kegiatan proses produksi.
- Mewujudkan produk garmen dengan mutu yang sesuai dengan order buyer.

- Memberikan pelayanan terbaik kepada para pelanggan sehingga merasa puas dengan kualitas garmen yang diproduksi.

2.4.2 Teknik Pengendalian Kualitas Garmen

a. Pengendalian kualitas bahan baku

Pengendalian mutu bahan baku dilakukan oleh laboratorium testing bahan dan unit *quality control* diunit *warehouse*. Bahan baku yang datang dari *supplier* kemudian diperiksa berdasarkan standar yang telah ada.

b. Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian mutu proses dilakukan dengan mengawasi secara langsung dari masing-masing proses dengan cara memperhatikan terhadap perlakuan aliran dan bahan baku dari mesin produksi.

2.4.3 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian kualitas pada produk kemeja dilakukan dengan cara, yaitu:

- Pengecekan jahitan dan ukuran

Seluruh jahitan pada kemeja harus dicek untuk mengetahui apakah jahitannya sudah sesuai dengan standar atautkah belum. Misalkan pada jumlah jahitan per-cm, ketegangan jahitan, dan kekuatan jahitan. Kemudian pengecekan ukuran kemeja apakah sudah sesuai dengan standar atau tidak.

- Pengecekan kelengkapan aksesoris kancing dan label

Kelengkapan aksesoris harus dicek untuk meminimalisir kelalaian dari pekerja. Aksesoris tersebut diantaranya zipper, label, dan kancing.

- Pengecekan hasil penyetrikaan

Pengecekan dilakukan dengan mengamati apakah produk yang disterika mengalami perubahan pada kenampakan kain akibat suhu terlalu tinggi atau tidak. Kemudian apakah sudah rapi atau belum, terutama pada bagian kelim bawah dan penyambungan poladepan-belakang agar tidak terlalu mengembang.

- *Styling* atau penampilan pakaian
- Mencatat hasil cacat minor dan cacat mayor jika ada.

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Pabrik ini dirancang untuk dapat memproduksi kemeja kasual pria, dengan kapasitas produksi 2.435.000 pcs/tahun. Dengan target memenuhi kuota konsumsi pasar pakaian jadi di Indonesia yang selalu meningkat setiap tahunnya. Untuk memenuhi target yang sudah kami set tersebut, perlu adanya perhatian lebih dalam pada :

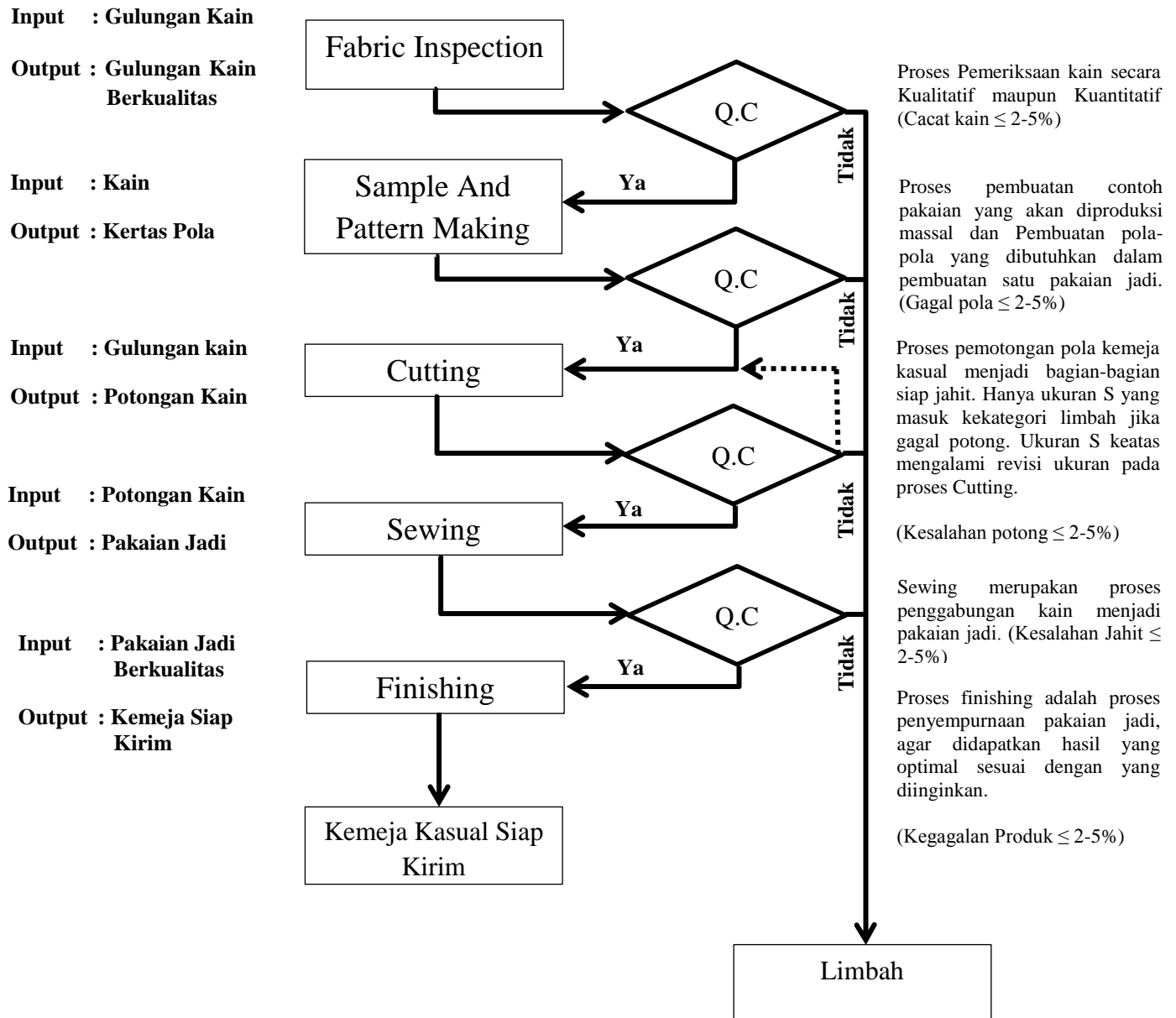
-) Proses produksi yang berjalan secara efektif serta efisien.
-) Manajemen perusahaan dan teknologi yang mengikuti perkembangan zaman, agar proses produksi selalu *up-to-date* dengan kebutuhan pasar Nasional maupun Global
-) Sistem yang sifatnya *sustainable* (berkelanjutan) dan *expansable* (dapat dikembangkan) demi mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk
-) Tingkat kepuasan konsumen terhadap produk pakaian jadi sebagai bahan evaluasi ke depan.

Untuk memenuhi empat kriteria diatas, diperlukan strategi yang baik dan terarah. Strategi ini nantinya ditujukan untuk memberikan kepuasan kepada konsumen selaku pemakai produk. Salah satu strategi yang akan diterapkan adalah penggunaan alat dan mesin-mesin produksi secara efisien, selain itu para pekerja juga akan diberikan parameter kerja yang baku untuk menjaga kestabilan produksi kemeja kasual.

Alur proses pada industry pakaian jadi pada dasarnya hanya terdiri dari tiga macam proses saja, proses itu antara lain *cutting*, *sewing*, dan *finishing*. Ketiga proses ini

saling terhubung satu sama lain, dan di akhir prosesnya didapatkanlah hasil pakaian jadi yang sesuai dengan ekspektasi. Dalam pelaksanaannya, pergantian antara ketiga proses diatas berlangsung sangat cepat. Untuk itulah diperlukan efisiensi kerja yang baik dan alur kerja yang mendukung proses itu.

Berikut ini adalah gambaran singkat alur proses pembuatan kemeja kasual pria disertai dengan panah penunjuk arah proses berikutnya :



Gambar 3.1 Diagram Proses Pembuatan Kemeja Kasual

3.1.1 Fabric Inspection

Fabric Inspection adalah proses pemeriksaan bahan baku utama berupa kain yang baru datang dari produsen pembuat kain tersebut. Proses pemeriksaan ini ada dua macam yaitu pemeriksaan kuantitatif dan kualitatif. Pemeriksaan Kualitatif terdiri dari pengecekan *Defect* (cacat), *Shadding*, dan *Shrinkage* (penyusutan), sedangkan pemeriksaan Kuantitatif dilakukan untuk mengecek berat dan panjang kain apakah sesuai dengan pesanan atau tidak.

Berikut ini adalah hal-hal yang perlu dilakukan pada saat *fabric inspection*:

Tabel 3.1 Perlakuan terhadap bahan baku pada proses *Fabric Inspection*

Tahapan Proses	Jenis Evaluasi
<i>Fabric Inspection</i>	Pengujian ketahanan warna terhadap gosokan
	Pengujian komposisi serat
	Pengujian perubahan ukuran setelah pencucian
	Pengujian ketahanan warna terhadap pencucian

Defect (cacat) pada kain pasti terjadi, entah itu karena proses pengepakannya ataupun proses pengirimannya. Hal ini sering terjadi akibat proses transportasi yang tidak hati-hati dan tidak menjaga kondisi kain yang dikirimkan. Defect yang terjadi biasanya meliputi hal-hal berikut ini:

- Kain bernoda.
- Anyaman putus.
- Anyaman timbul.
- Warna tidak merata.
- Jarak tetal kain yang renggang, dan lain-lain.

Defect diuji melalui mesin inspecting. Pada proses ini diujikan panjang dan lebarnya, memenuhi kriteria pemesanan atau tidak. Pengujian yang kedua adalah pengujian shrinkage (penyusutan). Penyusutan atau mengkeret merupakan hal yang lumrah terjadi setelah proses pengiriman kain, karena jarak tempuh dan berbagai macam proses yang terjadi pada saat pengiriman itu berlangsung. Mengkeret kain ini berdampak buruk pada saat sewing, karena hasil akhirnya tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Uji Shrinkage terdiri atas dua pengujian, yaitu :

- Uji *Steam*

Uji *Steam* adalah proses pengujian dengan memanfaatkan steam. *Steam* ini akan digosokkan ke sepanjang permukaan kain untuk dilihat nantinya, bagaimana respon kain setelah diberikan gosokan pada suhu panas.

- Uji *Fuse*

Uji *Fuse* adalah uji sampel dengan *interlining* kemudian dilanjutkan dengan *press*. Keduanya dilakukan pada satu sampel.

Pengujian *Shading* dimaksudkan untuk mengetahui kesamaan dan kerataan warna pada kain. Pertama-tama kain dipotong secukupnya, kemudian dibandingkan pada bagian awal dan akhir kain. Proses uji ini harus dilakukan agar hasil akhir proses pembuatan Kemeja Kasual nanti tidak belang, akibat warna kain yang berbeda tingkat warnanya.

Setelah pengujian kain, ada juga pengujian aksesoris yang tidak kalah penting fungsinya dalam menjaga kualitas dan kuantitas produk. Aksesoris itu sendiri dibagi menjadi tiga yaitu aksesoris cutting, sewing, dan finishing. Salah satu aksesoris kelengkapan cutting adalah *Interlining*. Kelengkapan aksesoris untuk sewing diantaranya mine label, care label, kancing, dan benang. Sementara itu kelengkapan aksesoris untuk finishing terdiri dari plastic dan cartoon box.

3.1.2 Sampel dan Marking Departemen

Sampel dan Marking Departemen bertugas untuk menentukan pola dan desain kemeja kasual yang akan di produksi. Tugas ini sangat penting, karena hasil ini akan digunakan untuk pedoman produksi dari awal hingga akhir. Jika nantinya ada kesalahan di dalam prosesnya, kesalahan ini akan berakibat fatal karena proses yang berkelanjutan

membuat hasil akhir proses menjadi rusak. Rusaknya hasil akhir berupa kemeja kasual ini dapat melambungkan kerugian menjadi berlipat-lipat. Pola yang baik dan benar menjamin kelancaran pembuatan produk, dimana kenyamanan dan kualitas menjadi tujuan utamanya.

Tabel 3.2 Hal-hal yang perlu dikerjakan pada Sample and Marking

Tahapan Proses	Jenis Evaluasi
Sample and Marking	Pengecekan kesesuaian model yang telah di tentukan
	Pengecekan ukuran pola

Urutan pengerjaan di dalam Sampel Departemen adalah sebagai berikut ini:

a. Evaluasi Awal Terhadap Pola.

Melakukan analisis terhadap ukuran pola kemeja seperti ukuran lingkaran badan, tinggi badan, panjang lengan dan lain-lain. Pola tersebut digambar di atas kertas pola dan dipotong sesuai garis pola.

b. Pemotongan Kain Sampel.

Setelah pembuatan pola selesai, bahan-bahan disiapkan dan dipotong sesuai dengan pola tersebut. Caranya adalah sebagai berikut:

- Memasang dan mengatur potongan pola di atas kain sampel . Peletakan harus benar-benar diperhatikan, diusahakan mengurangi membuang-buang bahan kain.
- Diberikan pengaturan jarak yang pasti, agar memenuhi kebutuhan kualitas bentuk pola.
- Memotong pola yang sudah terbentuk sesuai garis pola.

c. Proses Penjahitan.

Langkah berikutnya setelah pembuatan dan pemotongan pola adalah menjahit potongan-potongan pola menjadi bentuk kemeja kasual yang sudah direncanakan. Proses penjahitan dilakukan dengan mesin-mesin standar sebagaimana telah ditentukan pada *Sewing Department*.

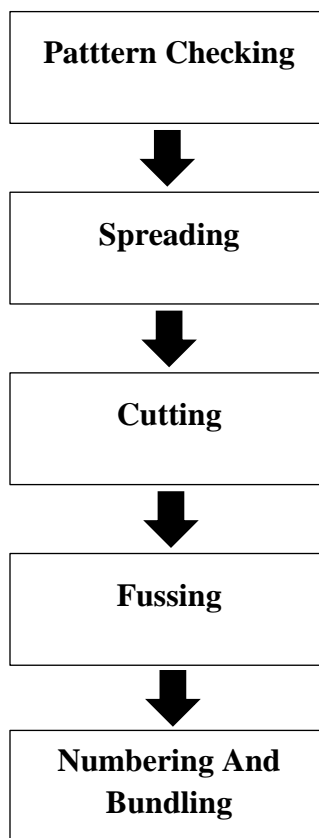
Marking adalah proses pembuatan pola pakaian pada sehelai kertas, sehingga membentuk panel-panel. Panel-panel ini kemudian dituangkan pada lembaran-lembaran kain. Hal ini ditujukan untuk memperoleh susunan panel kain yang diharapkan. Sehingga meningkatkan efisiensi bahan baku dan menghemat ongkos produksi. Dalam proses pembuatan marker ini digunakan mesin gerber plotter untuk mencetak dan kertas marka (marker paper). Yang panjang dan disesuaikan dengan kebutuhan. Pola yang dibuat perlu diberikan penanda berupa :

- Nama Bagian Pola.
- Nomor Produksi.
- Jenis kain.
- Tanggal Produksi.

Penempatan pola didasarkan oleh karakteristik kain, itu artinya operator kain diwajibkan untuk mengetahui sifat dan karakteristik kain yang menjadi bahan baku. Patokan utama dari proses penempatan pola-pola kain adalah lebar kain, dengan factor utama tetap desain dan bentuk pakaian jadi yang akan di produksi.

3.1.3 Cutting Department

Cutting adalah bagian paling awal dalam proses produksi yang mempunyai tugas memotong material bahan baku. Bahan baku meliputi : kain dan interlining untuk dijadikan panel sebelum menuju proses penjahitan. Di *Cutting Department*, kain akan dipotong sesuai dengan pola-pola dari *Sample and Pattern Making Department*. Perlakuan dan teknik pemotongan setiap kain bervariasi tergantung dari kondisi kain. Maka dari itu, skill tinggi dan fleksibilitas operator sangat mempengaruhi kualitas potongan kain yang dihasilkan. Kain yang dipotong harus lolos dari inspeksi kain. Alur proses pengerjaannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur Proses *Cutting Department*

3.1.3.1 Pengecekan Pola

Pola yang diterima dari *Sampel and Pattern Making Department* akan dicek kembali untuk menghindari adanya kesalahan fatal, kesalahan yang jika dibiarkan akan terjadi pada proses cutting. Cek yang dilakukan adalah cek :

- Kesesuaian ukuran pola.
- Kelengkapan bagian pola.
- Kesesuaian dengan bentuk standar.
- Jarak potong antar pola.

Pengecekan ini perlu dilakukan sebelum proses produksi massal, karena dikhawatirkan akan terjadi kerugian dalam jumlah besar apabila pola yang dibuat tidak sesuai dengan ekspektasi pemesan.

3.1.3.2 Spreading

Spreading identic dengan penggelaran gulungan kain, penyusunan kain, dan penumpukan kain yang telah disesuaikan dengan hasil marker. Hasil tumpukan kain tersebut dibentuk dan dipersiapkan untuk proses selanjutnya yaitu proses *cutting*. *Spreading* umumnya dilakukan setelah pengecekan pola. Tujuan utama dari proses *Spreading* ini adalah untuk mempersiapkan susunan lembar kain untuk proses *cutting*.

Proses Spreading:

- Gulungan kain dibuka pada meja *Spreading*, dibantu dengan menggunakan peralatan material.

- Pengecekan material kain dilakukan pada tiap lembaran, dengan memperhatikan hal-hal berikut: Lebar, Warna, dan Bentuk Kerusakan Tenunan (Jika ditemukan perlu segera dipotong).
- Peletakan lembaran pola harus tepat di atas permukaan kain, diusahakan simetris dan sejajar dengan tumpukan kain bagian paling atas.
- Posisi lembar pola harus dalam keadaan rata.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Spreading dilakukan sesuai kebutuhan.
- Hati-hati dalam melakukan tahap demi tahap.
- Perhatikan bagian pinggiran gelaran kain dan pola, usahakan tetap sama dan sejajar.
- Tegangan kain merata di setiap sisi.
- Memastikan tidak ada lipatan, gelembung, renggangan, dan kekendoran.
- Memperhatikan cacat atau defect.
- Panjang dan lebar harus sesuai dengan lebar dan panjang marker.

Langkah berikutnya adalah menggelar pola di atas lembar kain yang sudah di spreading, kemudian mengaturnya sesuai dengan panjang kain. Diusahakan sebaik mungkin untuk mengurangi konsumsi kain.



Gambar 3.3. Proses Spreading kain

3.1.3.3 Proses Cutting

Proses cutting memproses kain yang akan dipotong sesuai dengan pola yang telah diatur diatas lembaran kain. Pemotongan dilakukan dengan mesin cutting pisau lurus untuk memperoleh hasil potong yang optimal. Persiapan mesin harus dilakukan terlebih dahulu. Untuk mengurangi kesalahan ukuran (size), diusahakan memotong dengan rapi sesuai garis marker. Kain keras dan kain manset juga dipotong pada proses cutting ini.

Proses cuttingnya adalah sebagai berikut:

- Mengecek kelengkapan komponen pola yang ada, disesuaikan dengan komponen marker.

- Memeriksa posisi lembar atas dan lembar bawah, apakah sesuai dengan posisi pada marker atau tidak.
- Setiap saat harus memakai alat safety khusus untuk melindungi diri selama proses pengerjaan.
- Mempersiapkan mesin cutting yang ditajamkan. Pemotongan diusahakan sesuai dengan marker atau sampel, dan dimulai dari tepian terlebih dahulu.
- Memotong sesuai dengan marker, akibatnya cukup fatal jika memotong sembarangan karena kain bisa berubah ukuran dengan signifikan.
- Hasil potongan langsung dipisahkan dari bagian-bagian yang belum dipotong.



Gambar 3.4. Proses Pemotongan Kain

3.1.3.4 Fusing

Fusing ialah penggabungan bagian interlining yaitu kain keras pada bagian kerah dengan ujung lengan tangan kemeja kasual pria dengan cara pressing. Kain keras diletakkan diatas pola yang akan di fusing. Proses fusing ini dilakukan dengan memakai mesin fusing agar lebih cepat dan efisien. Pengaturan suhu mesin Fusing diatur pada 150°C , fungsi dari suhu tinggi ini adalah untuk melelehkan kain keras yang kemudian merekatkan kedua bagian yang disebut diatas.



Gambar 3.5 Proses Fusing

3.1.3.5 Proses Bundling and Numbering

Bagian-bagian yang sudah dipotong tadi, kemudian diberi nomor urut dan keterangan pola. Setelah itu disatukan bagian kanan dan kiri, lalu dihitung ulang jumlah produk yang akan disetorkan. Pemberian keterangan pada pola dimaksudkan untuk mempermudah proses penjahitan, meminimalisir kesalahan pada proses-proses berikutnya.

Urutan Prosesnya disajikan seperti berikut:

- Dilakukan pemotongan.
- Bundel disatukan setelah pemotongan, untuk mencegah bercampurnya komponen yang satu dengan yang lain.
- Komponen-komponen yang ada segera dikelompokkan mengikuti ukuran-ukurannya, jangan sampai tercampur dengan ukuran yang lain.
- Mengambil bundle komponen pakaian yang sudah dikelompokkan tadi.
- Menyiapkan nomor.
- Bundel-bundel pakaian kemudian diberi nomor secara urut lembar demi lembar.
- Kalau sudah selesai langsung bundle kembali dan dikelompokkan sesuai ukuran dan style nya.

Sebelum dimasukkan kedalam Sewing department, perlu diadakan pengecekan ulang terhadap bundle-bundle potongan pakaian ini. Pada proses pengecekan ini dilakukan pengecekan secara kuantitatif, yaitu mengecek apakah jumlah dari bundle sudah sesuai dengan target produksi atau belum. Hal ini juga dilakukan untuk mempermudah Departemen Sewing dalam melakukan tugasnya.



Gambar 3.6. Proses Bundling and Numbering

Setelah keseluruhan proses selesai dilaksanakan, hasil dari Proses Cutting ini akan dicek dengan parameter berikut ini pada Quality Control. Setelah lolos pengecekan, baru hasilnya diserahkan pada *Sewing Department*.

Tabel 3.3 Hal-hal yang perlu dicek ulang pada Proses Cutting

Tahapan Proses	Jenis Evaluasi
Cutting	Pengecekan kain pada saat persiapan
	Pengecekan hasil proses cutting atau ukuran potongan
	Pengecekan ukuran pola

3.1.4 Sewing Departement

Proses Sewing adalah lanjutan Proses Cutting. Potongan-potongan kain dari Cutting Department dibawa ke Sewing Department untuk disatukan, dengan cara dijahit menggunakan mesin jahit khusus pada bagian pinggir potongan-potongan kainnya. Hasil dari produk sewing berupa pakaian kemeja kasual yang sudah jadi dan siap untuk dilakukan finishing.

Sewing bisa dibilang merupakan proses utama dari keseluruhan proses pada industry Garment. Pada tahapan-tahapan prosesnya, sewing membutuhkan banyak operator dan tenaga untuk menjalankan fungsinya dengan baik dan benar. Penjahitan pada proses sewing ini dilakukan setelah potongan-potongan kain dari Cutting Department selesai di cek kuantitasnya. Potongan-potongan kain ini sudah ditandai urutan menjahitnya, nomor-nomornya, dan bagian-bagiannya, untuk memudahkan pengerjaannya oleh operator.

Berikut ini adalah hal-hal yang perlu dilakukan pada Proses Sewing:

Tabel 3.4 Hal-hal yang perlu dicek pada Proses Sewing

Tahapan Proses	Jenis Evaluasi
Sewing	Pengecekan jenis jahitan
	Pengecekan kekuatan jahitan
	Pengecekan kerapian jahitan
	Pengecekan kebersihan jahitan
	Pengecekan ukuran hasil jahitan

Pembagian kerja disesuaikan dengan keahlian masing-masing operator yang ada, hal ini dilakukan untuk memberikan pengalaman yang dapat mendongkrak skill dari operator

sewing ke depannya. Pemilihan operator jahit dengan kemampuan yang memadai menjadi sangat perlu diperhatikan disini, karena kualitas yang menjadi taruhannya.



Gambar 3.7. Sewing Department

3.1.5 Finishing Department

Setelah proses sewing selesai, proses selanjutnya adalah proses pengecekan ulang kualitas hasil sewing. Setelah selesai di cek, dan lolos dengan hasil sesuai kriteria, langkah berikutnya adalah finishing. Fungsi dari finishing itu sendiri adalah untuk memperindah pakaian jadi yang dihasilkan dari seluruh rangkaian proses industry garment. Tahapan-tahapan dari proses finishing ini adalah kebersihan, kerapian, keserasian dan kesesuaian ukuran produk. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan di atas:

3.1.5.1 Cleaning (Kebersihan)

Proses cleaning adalah proses untuk membersihkan kotoran-kotoran berupa benang-benang sisa yang menempel pada produk jadi ataupun yang tidak rapi pada saat pemotongan.

3.1.5.2 Pengecekan kualitas dan kuantitas produk

Pengecekan kuantitas dilakukan dengan menghitung jumlah produk yang dihasilkan, apakah sudah sesuai dengan jumlah yang dipesan atau belum. Jika belum, akan diambil tindakan lebih lanjut terhadap kekurangan atau kelebihan dari produksi. Pengecekan kuantitas produk dilakukan dengan cara melihat dengan seksama pada produk yang dihasilkan, terutama pada pinggiran-pinggiran jahitan dan sambungan-sambungan antar komponen kain. Jika terindikasi adanya kualitas yang tidak baik, segera dilakukan penanganan dengan memberikan perbaikan di tempat terkait dengan cacat yang terjadi pada produk tersebut.

Apabila cacat yang terjadi dalam jumlah yang besar dan tidak dapat diperbaiki dengan cepat sesuai dengan deadline yang ada, maka pihak cutting dan sewing department bisa segera membuat lagi sesuai dengan jumlah produk yang cacar tersebut. Dengan catatan, kerugian tentu akan membesar seiring meningkatnya jumlah produk yang mengalami cacat produksi.

3.1.5.3 Ironing

Ironing adalah nama lain dari Penyetrikaan dalam tatanan bahasa Inggris. Seperti namanya, proses ini adalah proses penyetrikaan pakaian jadi yang sudah melewati rangkaian proses hingga pengecekan kualitas dan kuantitasnya. Ironing dilakukan untuk mendongkrak

visual dari pakaian jadi yang dihasilkan, dan tentunya menambah nilai jualnya kelak di mata konsumen.

Proses Ironing ini menggunakan setrika uap bertekanan, sehingga hasil setrikaannya lebih maksimal dan tidak meninggalkan kerut pada pakaian. Namun, perlu dipahami juga kebutuhan panas pada serat-serat tekstil. Karena tidak semua serat tahan pada suhu tinggi dan tidak semua serat rapi pada suhu rendah, pengetahuan akan serat yang baik dapat meningkatkan efisiensi kerja pada proses Ironing ini.



Gambar 3.8 Proses Ironing

3.1.5.4 Labeling

Label merupakan identitas dari setiap produk, sementara itu dalam produk garmen dikenal label-label sebagai berikut:

- Price Tag : Label Harga Jual.

- Hang Tag : Merek atau Logo Produsen

Kedua label ini akan disesuaikan pada pakaian jadi, pemasangannya menggunakan mesin pemasang label. Diharapkan dengan adanya bantuan mesin ini, pemasangan label akan semakin cepat dan efisiensinya meningkat.

3.1.5.5 Packing

Kemeja Kasual Pria yang telah melalui serangkaian proses pun telah siap untuk dipasarkan atau di serahkan ke pemberi order. Kemeja ini kemudian dilipat rapi, dan dimasukkan kedalam plastic bag yang sudah disiapkan sebagai kemasannya. Tujuan dari pemberian kemasan ini lebih kepada melindungi kemeja dari pengaruh debu, suhu udara, dan kelembaban yang dapat mempengaruhi kualitas kain kemeja. Produk akhir ini kemudian dimasukkan ke dalam karton box dengan kapasitas tertentu, dan proses packing sudah selesai sampai pada tahap ini. Karton-karton siap untuk diantar dan diserahkan kepada pasar maupun pemesan kemeja kasual pria ini.

3.2 Spesifikasi Mesin Produk

Pemilihan spesifikasi mesin didasarkan atas kualitas dari kemeja kasual yang akan dihasilkan. Kebutuhan akan mesin yang efisien dan optimal pun meningkat seiring dengan peningkatan parameter kualitas yang diinginkan oleh calon pembeli. Oleh karena itu, mesin yang dipakai haruslah mengikuti kebutuhan saat ini. Namun tidak lupa juga untuk memilih mesin sesuai dengan karakteristik kerja yang sudah direncanakan, tidak asal memilih mesin terbaik saja.

Pemilihan mesin dilakukan dengan mengambil dasar pada hal-hal berikut:

- Kualitas mesin yang akan diambil
- Efisiensi mesin dalam bekerja
- Kapasitas kerja mesin
- Kemudahan dalam hal instalasi, perawatan, dan suku cadangnya
- Keadaan perkembangan modal dan kebutuhan mesin
- Kebandelan dan harga jual second mesin di pasaran
- Harga mesin baru
- Spesifikasi produk yang diinginkan

Faktor-faktor diatas menjadi bahan pertimbangan agar tidak ada pembelian mesin yang diluar dari kebutuhan produksi. Berikut ini adalah mesin-mesin yang akan dipakai dalam proses produksi garmen:

3.2.1 Mesin Fabric Inspection

Kain yang baru saja didatangkan dari supplier harus segera di cek untuk mengetahui kualitas dan kuantitasnya sebelum di proses. Pengecekan dilakukan dengan menggunakan mesin agar menghemat waktu dan tenaga yang dibutuhkan.



Gambar 3.9 Fabric Inspection Machine

Tabel 3.5 Spesifikasi Mesin Fabric Inspection

Spesifikasi	
Model	ST-HRM 180
Speed	0-90 m/menit
Max Roll Width	1,6 - 4 m
Max Roll Diameter	500 mm
Weight	600 kg

Sumber : [https://www.alibaba.com/product-detail/SUNTECH-Textile-Measuring-and-inspection-](https://www.alibaba.com/product-detail/SUNTECH-Textile-Measuring-and-inspection-Fabric_60482351621.html?spm=a2700.7724857.normalList.21.483194e61tWiuD)

[Fabric_60482351621.html?spm=a2700.7724857.normalList.21.483194e61tWiuD](https://www.alibaba.com/product-detail/SUNTECH-Textile-Measuring-and-inspection-Fabric_60482351621.html?spm=a2700.7724857.normalList.21.483194e61tWiuD)

3.2.2 Mesin Pattern Making

Pembuatan pola adalah proses awal pada keseluruhan proses pembuatan garmen, oleh karena itu teknik pembuatan pola sangat diperlukan untuk memulai proses dengan hasil yang berkualitas tinggi. Teknik pembuatan pola pada perusahaan ini nantinya akan menggunakan Computer Based Marking. Mesin Pattern Making yang akan kita gunakan adalah:



Gambar 3.10 Mesin YQ 12

Tabel 3.6 Spesifikasi Mesin YQ12

Spesifikasi	
Model	YQ 12
Cache Capacity	1 – 4 MB
Size	1150-2200 mm
Automatic Grade	Automatic
Item	CAD/CAM pattern printer
Paper feed width	1300-2400 mm
Cutting Width	1150-2300 mm

Sumber : [https://www.alibaba.com/product-detail/Best-inkjet-plotter-machine-garment-](https://www.alibaba.com/product-detail/Best-inkjet-plotter-machine-garment-CAD_60686244867.html?spm=a2700.7724857.normalList.25.705a46e19IPJ6q)

[CAD_60686244867.html?spm=a2700.7724857.normalList.25.705a46e19IPJ6q](https://www.alibaba.com/product-detail/Best-inkjet-plotter-machine-garment-CAD_60686244867.html?spm=a2700.7724857.normalList.25.705a46e19IPJ6q)

Dalam pembuatan pola, mesin ini dibantu dengan :

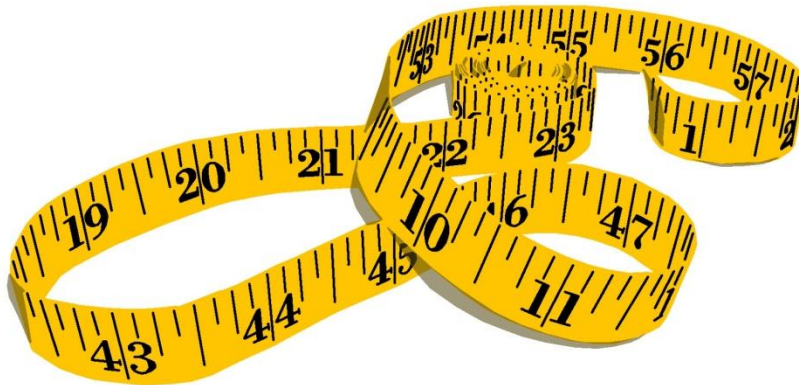
- Pita Ukur

Nama dagang : Pita Ukur

Bahan : Plastik

Panjang : 60 inchi

Alat ini digunakan untuk mengukur panjang dan lebar tubuh, setelah itu baru dipindahkan ke pola.



Gambar 3.11 Pita Ukur

- Penggaris

Bahan : Metal

Panjang : 30, 50, dan 100 cm



Gambar 3.12 Macam-macam Ukuran Penggaris Besi

- Gunting Pola

Alat untuk menggunting pola atau kertas. Dalam hal ini kita menggunakan gunting dengan panjang 20-30 cm



Gambar 3.13 Gunting Pola

3.2.3 Mesin Spreading

Dalam pengerjaan spreading, diperlukan waktu yang tidak sebentar apabila dikerjakan secara manual. Oleh karena itu, proses spreading ini lebih baik dikerjakan secara automatic dan dibantu dengan mesin yang sesuai. Mesin yang akan digunakan dalam pabrik garmen ini adalah:



Gambar 3.14 Mesin Spreading HF-C100

Tabel 3.7 Spesifikasi Mesin Spreading HF-C100

Spesifikasi	
Model	HF-C100
Operating Speed	0-100 m/ menit
Fabric Roll Weight	100-400 kg
Berat Mesin	350 kg
Diameter Roll Kain	100-350 mm
Voltage	220 V/380 V

Sumber : [https://www.alibaba.com/product-detail/Garment-factory-use-fabric-spreading-](https://www.alibaba.com/product-detail/Garment-factory-use-fabric-spreading-machine_60746866584.html?spm=a2700.7724857.normalList.41.38457ee92s16wQ)

[machine_60746866584.html?spm=a2700.7724857.normalList.41.38457ee92s16wQ](https://www.alibaba.com/product-detail/Garment-factory-use-fabric-spreading-machine_60746866584.html?spm=a2700.7724857.normalList.41.38457ee92s16wQ)

3.2.4 Mesin Cutting

Mesin cutting atau dapat disebut dengan mesin pemotong adalah mesin yang bertugas memotong kain yang sudah dipola dengan menggunakan pola-pola yang telah dibuat. Mesin yang digunakan adalah mesin :



Gambar 3.15 Mesin Cutting Pola Kain Merk KM

Tabel 3.8 Spesifikasi Mesin Cutting KM

Spesifikasi	
Model	KCM
Presisi Pengulangan	0,01 mm
Mekanisme Feeding	Semi otomatis
Max Cutting Speed	800 mm/s
Voltage	110/220 V

Rotate Speed	2800/3400 rpm
Spesifikasi (inchi)	6,8,10,12,13
Max Cutting Height	110,160,210,260 mm

Sumber : https://www.alibaba.com/product-detail/KM-type-8inch-Auto-sharpening-straight_60658979377.html?spm=a2700.7724857.normalList.49.40eb6f4ehhQ4B5

3.2.5 Mesin Fusing

Mesin Fusing digunakan untuk memberikan efek pemanasan dan akhirnya melelehkan bagian plastic, melelehnya bagian plastic ini kemudian akan merekatkan kedua bagian yang akan disatukan. Kontrol pemanasan perlu dilakukan agar tidak melebihi keperluan panas untuk melelehkan interlining, karena dikhawatirkan akan merusak struktur kainnya.

Mesin yang digunakan pada perancangan pabrik ini adalah mesin :



Gambar 3.16 Mesin Fusing JK-450CS

Tabel 3.9 Spesifikasi Mesin JK-450CS

Spesifikasi	
Model	JK-450CS
Motor	40 W
Operating Temperature	50-200 ⁰ C
Pressure	0-4,5 kg/cm ²
Belt Speed	0-8m/ menit
Fusing Width	450mm
Packing Size	106,5 x 98 x 95 cm

Sumber : https://www.alibaba.com/product-detail/JK-450CS-Fusing-width-450mm-Garment_541780911.html?spm=a2700.7724857.normalList.25.79495e69xc7Je5

3.2.6 Mesin Sewing

Sewing bertugas untuk menggabungkan potongan-potongan kain dalam urutan yang baku, menjadi sebuah produk jadi berupa Kemeja Kasual Pria. Setiap penggabungan harus diperhatikan sesuai dengan kebutuhan mesinnya, karena setiap mesin tidak sama dalam memberikan karakteristik jahitannya. Tentunya ini juga menjadi pertimbangan pada saat memilih mesin, mesin mana yang paling cocok untuk proses sewing dalam pra rancangan pabrik garment ini.

Berikut ini pemilihan mesin jahit beserta spesifikasinya:

- Mesin Jahit Tipe SR-6-9

Mesin ini digunakan untuk melakukan lock stitch pada jahitan kain, penggunaan mesin ini paling dasar dalam keahlian jahit menjahit. Semua operator

diharapkan mampu untuk mengoperasikan mesin ini. Jenis yang dipakai adalah mesin jahit tipe lock stitch SR-6-9 dengan single needle lock stitch.

Visual mesinnya seperti berikut ini :



Gambar 3.17 Mesin Single Needle Lock Stitch SR-6-9

Tabel 3.10 Spesifikasi Mesin SR-6-9

Spesifikasi	
Model	SR-6-9
Sewing Speed	3000 s.p.m
Stitch Length	6 mm
Stitch Width	3 mm
No. Of. Needle	1
Needle Type	DP x 5
Packing	580 x 260 x 530

Sumber: [https://www.alibaba.com/product-detail/SR-6-9-Single-Needle-](https://www.alibaba.com/product-detail/SR-6-9-Single-Needle-Lock_587413900.html?spm=a2700.7724857.normalList.69.1d31657dQMojwH)

[Lock_587413900.html?spm=a2700.7724857.normalList.69.1d31657dQMojwH](https://www.alibaba.com/product-detail/SR-6-9-Single-Needle-Lock_587413900.html?spm=a2700.7724857.normalList.69.1d31657dQMojwH)

- Mesin jahit tipe JK-781 Lockstitch Straight Button Holing

Mesin jahit tipe ini digunakan untuk membuat lubang kancing. Pengoperasiannya menggunakan sistem digital sehingga ukuran lubang kancing dapat disesuaikan dengan kemeja kasual. Berikut disajikan visualisasi dari mesin JK-781



Gambar 3.18 Mesin JK-781 Lockstitch Straight Button Holing

Mesin JK-781 ini memiliki spesifikasi seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.18 :

Tabel 3.11 Spesifikasi Mesin JK-781

Spesifikasi	
Model	JK-781
Cutter Length	4-32 mm
Max Cutting Thickness	12 mm
Max Sewing Speed	3600 s.p.m
Feed Mechanism	Needle Feed

- Mesin Jahit UFR-812 *High Speed Single Thread Chain Stitch Button Sewing*

Mesin ini digunakan untuk memasang kancing bermata pada belahan depan kemeja kasual pria . Gambar 3.19 adalah visualisasi dari mesin UFR-812.



Gambar 3.19 Mesin UFR-812

Mesin ini dibuat dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada tabel 3.19

Tabel 3.12 Spesifikasi Mesin UFR-812

Spesifikasi	
Model	UFR-812
Max Sewing Speed	360 s.p.m
Max Sewing Thickness	0,3 -1,8 mm
Weight	2,72 kg

Alat bantu Sewing

Proses sewing memerlukan gunting benang untuk memotong benang yang masih terhubung dengan bahan dan mesin setiap selesai menjahit bagian pola. Berikut ini adalah gunting yang dipakai dalam setiap pemotongan benang dan bahan:



Gambar 3.20 Gunting Benang

3.2.7 Mesin Ironing

Proses *Ironing* adalah proses penyetricaan kemeja kasual pria yang sudah selesai menjalani proses *sewing*. Setrika yang digunakan memiliki rentang suhu yang baik, yang berguna untuk berbagai macam jenis kain. Setrika uap adalah salah satu setrika yang memiliki rentang suhu yang baik, dan hasil pengerjaannya juga rapi. Berikut adalah visualisasi dari setrika uap:



Gambar 3.21 Setrika Uap

3.2.8 Mesin Labeling

Label digunakan dalam pemberian merk produk dan nama perusahaan pada produk yang telah dihasilkan. Untuk itu, mesin *labeling* yang akan digunakan perlu diperhatikan dalam hal efisiensi kerja dan keamanannya. Berikut akan disajikan tampilan dari mesin *labeling* yang digunakan dalam pekerjaan di perusahaan ini :



Gambar 3.22 Labeling Machine

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1 Kebutuhan Mesin

Mesin adalah komponen utama dari setiap Industri saat ini. Dengan menggunakan mesin, pekerjaan yang memerlukan banyak tenaga dan waktu dapat dipersingkat dengan jauh lebih efisien. Mesin merubah sudut pandang dunia industri sejak pertama kali diperkenalkan. Kebutuhan mesin perlu dirancang dengan teliti dan efisien guna menghindari kurangnya pencapaian dari target produksi yang sudah ditentukan di depan. Untuk itu lah, akan dihitung kebutuhan masing-masing proses mulai dari proses *fabric inspection* hingga proses *finishing*. Berikut ini akan disajikan perhitungan dari masing-masing proses:

3.3.1.1 Kebutuhan Mesin Fabric Inspection

Mesin *Fabric Inspection* dibutuhkan sesuai dengan target produksi sewing dalam satu hari. Target total yang harus dipenuhi adalah 2.435.000 *pieces*/ tahun, jadi target produksi sewing hariannya adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Target Produksi Harian} &= \frac{\text{Total target sewing dalam satu tahun}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} \\
 &= \frac{2.435.000 \text{ pcs/tahun}}{312 \text{ hari/tahun}} \\
 &= 7804,487 , \text{ dibulatkan menjadi } 7805 \text{ pieces/hari}
 \end{aligned}$$

Jumlah mesin yang dibutuhkan pada proses ini tidak hanya mengacu pada target sewing, namun juga mengacu pada kapasitas mesin *Fabric Inspection* yang kita gunakan. Proses inspeksi umumnya dilakukan oleh para pekerja dengan menggunakan setting kecepatan roll sebesar 50 m/menit atau 3000 m/jam.

Dengan kedua data diatas, maka jumlah mesin *fabric inspection* yang dibutuhkan adalah:

Jika lebar kain 1,48 m, kemeja kasual ini membutuhkan kain dengan panjang 1,7 m.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan kain dalam satu hari:} &= 7805 \text{ pieces/hari} \times 1,7 \text{ m/pieces} \\ &= 13.268,5 \text{ m, dibulatkan menjadi } 13.269 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kebutuhan kain per jam} &= \frac{\text{kebutuhan kain/hari}}{\text{jam kerja/hari}} \\ &= \frac{13.269 \text{ m/hari}}{14 \text{ jam/hari}} \\ &= 947,7857 \text{ m/jam dibulatkan menjadi } 948 \text{ m/jam} \end{aligned}$$

Maka jumlah mesin yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Mesin} &= \frac{\text{Jumlah produksi/jam}}{\text{kecepatan mesin}} \\ &= \frac{948 \text{ m/jam}}{3000 \text{ m/jam}} \\ &= \mathbf{0,3159 \text{ mesin}} \\ &\approx \mathbf{1 \text{ mesin } Fabric Inspection} \end{aligned}$$

Nilai yang didapat adalah 0,3159, nilai ini kemudian dibulatkan menjadi **1 mesin *Fabric Inspection***.

3.3.1.2 Kebutuhan Mesin *Pattern Making*

Mesin *pattern making* yang dipakai dalam perusahaan ini nantinya adalah mesin YQ12, mesin ini memiliki kapasitas kerja 50m²/jam. Pola yang akan dicetak dimasukkan ke dalam computer melalui USB yang tersedia, lalu kemudian di print. Kertas pola cukup di cetak satu

kali saja, karena hanya digunakan sebagai *master pattern* untuk proses-proses selanjutnya.

Target maksimal untuk pembuatan pola adalah 1 jam.

$$\text{Kecepatan kerja mesin } \textit{pattern making} = 50\text{m}^2/\text{jam}$$

Ukuran kertas pola kemeja kasual

$$\text{Panjang} = 12 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar} = 1,48 \text{ meter}$$

$$\text{Luas kebutuhan kertas pola per jam} = 12 \text{ meter} \times 1,48 \text{ meter}$$

$$= 17,76 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Kebutuhan mesin } \textit{pattern making} = \frac{\textit{Kebutuhan kertas pola/jam}}{\textit{kecepatan kerja mesin pattern making/jam}}$$

$$= \frac{17,76\text{m}^2/\text{jam}}{50\text{m}^2/\text{jam}}$$

$$= \mathbf{0,35 \textit{ mesin pattern making}}$$

$$\approx \mathbf{1 \textit{ mesin pattern making}}$$

Kebutuhan mesin *pattern making* yang masih dibawah kapasitas kerja maksimumnya ($50\text{m}^2/\text{jam}$)

, menunjukkan bahwa hanya perlu satu mesin untuk produksi pola kemeja kasual pria.

3.3.1.3 Kebutuhan Mesin *Spreading*

Target kemeja yang akan di produksi adalah 7805 pieces/hari, maka dari itu mesin *spreading* juga menyesuaikan kerja sesuai dengan target produksi. Pembentukan pola pada bahan baku perlu diperhatikan dengan cermat, untuk efisiensi penggunaan bahan baku kain.

$$\text{Kecepatan mesin } \textit{spreading} = 100 \text{ m/ menit atau } 6000 \text{ m/jam}$$

$$\text{Total kebutuhan kain} = 13.269 \text{ m}$$

$$\text{Kebutuhan produksi} = \frac{\textit{Total kebutuhan kain}}{\textit{Waktu produksi}}$$

$$= \frac{13.269}{14 \text{ jam}}$$

$$= 947,7857 \text{ m/jam}$$

$$\approx \mathbf{948 \text{ m/jam}}$$

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{\textit{Produksi/jam}}{\textit{kecepatan/jam}}$$

$$= \frac{948 \text{ m/jam}}{6000 \text{ m/jam}}$$

$$= 0,15796 \text{ mesin}$$

$$\approx \mathbf{1 \text{ Mesin } \textit{Spreading}}$$

3.3.1.4 Kebutuhan Mesin *Cutting*

Untuk menghitung berapa jumlah mesin yang dibutuhkan pada proses *cutting* ini, pertama-tama diperlukan data jumlah kemeja yang dihasilkan dari proses *spreading*.

Berdasarkan pertimbangan luas ruangan yang akan digunakan untuk Spreading nantinya, maka spreading memiliki panjang maksimal 12 m. Waktu yang diperlukan untuk proses ini adalah 1 jam.

Jumlah pieces kemeja per lembar kain spreading

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Panjang gelaran kain}}{\text{Panjang kain/pieces}} \\
 &= \frac{12 \text{ m}}{1,7 \text{ m/pcs}} \\
 &= \mathbf{7 \text{ pcs}}
 \end{aligned}$$

Jumlah Tumpukan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total kebutuhan kain}}{\text{Panjang kain}} \\
 &= \frac{13269 \text{ m}}{12 \text{ m}} \\
 &= 1105,75 \\
 &\approx \mathbf{1106 \text{ tumpukan}}
 \end{aligned}$$

Kapasitas mesin potong = 260 mm atau 26 cm

Tebal kain = 0,023 cm

Maksimal tumpukan 1 meja cutting = $\frac{\text{Kapasitas mesin potong}}{\text{Tebal kain}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{26 \text{ cm}}{0,023 \text{ cm}}
 \end{aligned}$$

$$= 1130,435 \text{ tumpukan kain}$$

$$\approx \mathbf{1130 \text{ tumpukan kain}}$$

$$\text{Meja Cutting yang dibutuhkan} = \frac{\text{Jumlah tumpukan}}{\text{maksimal tumpukan}}$$

$$= \frac{1106 \text{ tumpukan}}{1130 \text{ tumpukan}}$$

$$= 0,9787 \text{ meja}$$

$$\approx \mathbf{1 \text{ meja Cutting}}$$

$$\text{Jumlah kebutuhan per jam} = \frac{\text{Kebutuhan pakaian per hari}}{\text{jam kerja per hari}}$$

$$= \frac{7805 \text{ pcs/hari}}{14 \text{ jam/hari}}$$

$$= 557,5 \text{ pcs/jam}$$

$$\approx \mathbf{558 \text{ pcs/jam}}$$

Kita asumsikan waktu yang dibutuhkan dalam satu kali proses *Cutting* untuk 1 jam adalah 150 pcs. Maka kebutuhan mesin cutting adalah :

$$\text{Kebutuhan mesin cutting} = \frac{\text{Jumlah kebutuhan per jam}}{\text{Jumlah proses cutting/jam}}$$

$$= \frac{558 \text{ pcs/jam}}{150 \text{ pcs/jam/mesin}}$$

$$= 3,7167$$

$$\approx \mathbf{4 \text{ mesin cutting}}$$

3.3.1.5 Kebutuhan Mesin Fusing

Mesin Fusing yang dibutuhkan mengikuti target produksi sewing, yang berada pada angka 7805 pieces/hari. Target tersebut kita konversikan terlebih dahulu ke dalam target per jam dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Target produksi sewing per hari} = 7805 \text{ pcs/hari}$$

$$\text{Jam kerja pabrik} = 14 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Target produksi sewing per jam} = \frac{7805 \text{ pcs/hari}}{14 \text{ jam/hari}}$$

$$= \mathbf{558 \text{ pcs/jam}}$$

Kecepatan operasi mesin fusing yang kami pilih, yaitu JK-450CS berada pada angka 8 m/menit. Jika di konversi menjadi m/jam akan didapatkan nilai 480 m/jam. Dengan data yang terkumpul, kita dapat menghitung kebutuhan mesin fusing untuk keseluruhan proses fusing. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah mesin Fusing} = \frac{\text{Jumlah produksi per jam}}{\text{kecepatan mesin}}$$

$$= \frac{558 \text{ pcs/jam}}{480 \text{ m/jam}}$$

$$= 1,161458 \text{ mesin}$$

$$\approx \mathbf{2 \text{ Mesin Fusing}}$$

3.3.1.6 Kebutuhan Mesin Sewing

Dasar hitung yang perlu diperhatikan untuk menghitung kebutuhan mesin adalah waktu produksi, dimana mesin akan menyesuaikan dengan target produksi yang sudah ditetapkan (7805 pcs/hari). Demi efisiensi produksi yang optimal, diperlukan suatu sistem perencanaan yang baik dan terstruktur dengan rapi. Sistem perencanaan yang dipakai dalam proses sewing kali ini adalah model analisis *Network Planning*. Metode analisis ini digunakan untuk menganalisis setiap peristiwa kritis yang terjadi pada setiap proses penjahitan, tingkat kesulitan pada setiap jenis jahitan, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan tiap-tiap jahitan. Hasil analisis yang didapat adalah pijakan dasar untuk mengembangkan penentuan waktu normal pengerjaan proses sewing dari awal hingga akhir.

Mesin jahit digunakan sesuai dengan jenis jahitan yang diperlukan, hal ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh lebih maksimal. Untuk menaikkan efektifitas proses, perlu diadakan analisis proses sesuai urutan pembuatan kemeja kasual ini. Dari hasil analisis yang mendalam dan diskusi bersama dosen pembimbing kami, didapatlah model yang menghemat waktu untuk meningkatkan efektifitas waktu produksi.

Peningkatan ini menggunakan cara penggabungan beberapa proses sekaligus dalam satu arah paralel, sehingga waktu yang digunakan dalam proses ini singkat dan cepat. Dasar hitung yang digunakan dalam menghitung kebutuhan mesin sewing adalah waktu proses produksi, dimana jumlahnya sesuai dengan target produksi per hari. Sebelum memasuki penjabaran dan penjelasan tentang alur proses dari sewing ini, terlebih dahulu akan dijelaskan runutan berpikir dari proses sewing yang akan diterapkan dalam pabrik ini:

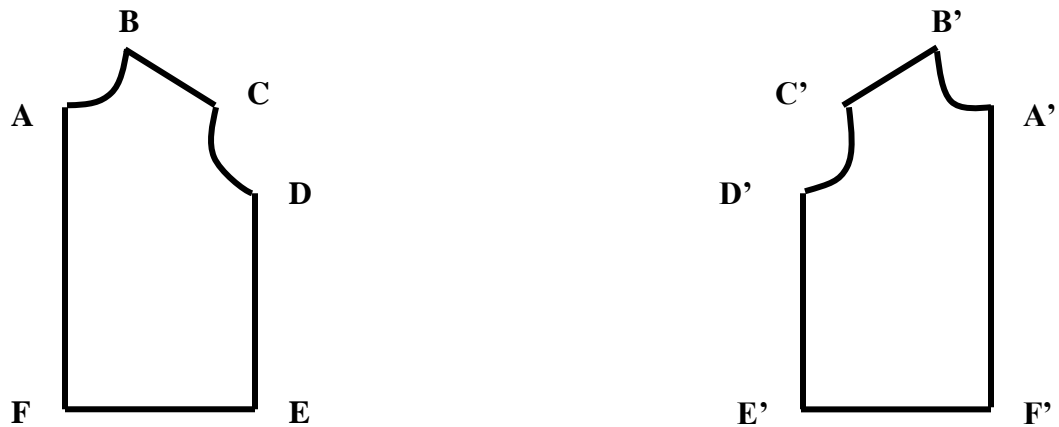
Proses sewing pada perancangan pabrik ini akan dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu :

1. Menjahit Bagian Badan.

Bagian badan terdiri dari empat bagian, bagian ini berfungsi membentuk badan kemeja kasual yang akan kita produksi. Keempat Bagian tersebut adalah:

a. Bagian Depan.

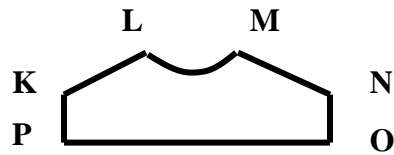
Bagian depan dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian depan sebelah kiri dan bagian depan sebelah kanan. Berikut adalah visualisasi dari kedua bagian depan tersebut beserta kode huruf yang nantinya digunakan untuk memudahkan proses sewing :



Gambar 3.23 Pola Kemeja Kasual Bagian Depan

b. Bagian Punggung Atas.

Bagian punggung atas merupakan bagian kemeja yang akan dijahit bersama dengan bagian punggung bawah membentuk bagian punggung. Visualisasi dari bagian punggung atas ini dapat dilihat pada gambar dibawah:

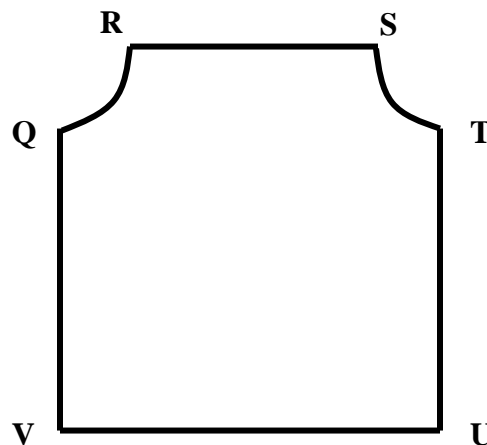


Gambar 3.24 Pola Kemeja Kasual Bagian Punggung Atas

c. Bagian Punggung Bawah.

Punggung bawah bersama dengan punggung atas membentuk bagian punggung pada kemeja kasual. Untuk menyatukan keduanya digunakan mesin jahit single stitch.

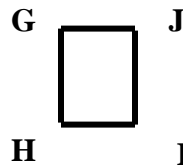
Visualisasi dari Punggung bawah ini ada pada gambar 3.25 berikut ini:



Gambar 3.25 Pola Kemeja Kasual Bagian Punggung Bawah

d. Saku.

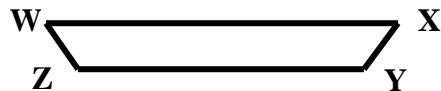
Saku depan kemeja hanya terdiri dari 1 kantung yang dijahit dari bahan kain yang sama. Ukurannya mengikuti ukuran kemeja. Saku akan dipasang pada bagian kiri depan kemeja kasual. Berikut ini adalah pola dari saku tersebut, ditunjukkan pada gambar 3.26:



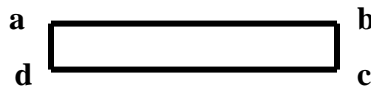
Gambar 3.26 Pola Kemeja Kasual Bagian Saku

2. Menjahit Bagian Kerah.

Kerah adalah satu kesatuan antara 2 bagian yang terpisah, satu adalah daun kerah dan yang kedua adalah kaki kerah. Daun kerah adalah bagian yang biasa dilipat kebawah pada saat dipakai, dan kaki kerah adalah bagian yang tegak dari kerah. Gambar 3.27 adalah penggambaran dari pola daun kerah dan Gambar 3.28 adalah kaki kerah yang digunakan untuk pembuatan kemeja kasual:



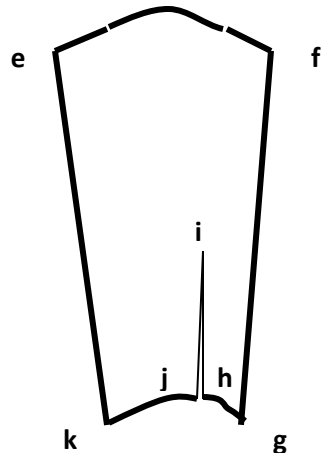
Gambar 3.27 Pola Kemeja Kasual Bagian Daun Kerah



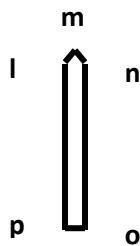
Gambar 3.28 Pola Kemeja Kasual Bagian Kaki Kerah

3. Menjahit Bagian Lengan.

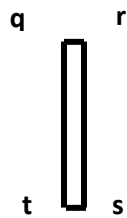
Lengan kemeja kasual lengan panjang dibagi menjadi 3 bagian, bagian-bagian itu adalah : Bagian Lengan, Bagian Belahan Lengan Atas, dan Bagian Belahan Lengan Bawah. Dapat dilihat dari Gambar 3.29-3.31 dibawah ini, kenampakan dari masing-masing bagian yang telah disebutkan diatas:



Gambar 3.29 Pola Kemeja Kasual Bagian Lengan



Gambar 3.30 Pola Kemeja Kasual Bagian Belahan Lengan Atas



Gambar 3.31 Pola Kemeja Kasual bagian Belahan Lengan Bawah

Berikut ini pada Gambar 3.32 akan disajikan diagram alur proses dari pembuatan kemeja kasual, mulai dari pemasangan saku pada bagian depan sebelah kiri hingga pemasangan kancing secara berturut-turut. Gambar dilengkapi dengan waktu pengerjaan tiap proses :



Gambar 3.32 Alur Proses Sewing

Tabel 3.13 Waktu dan tahapan penjahitan dalam 1 line produksi

No	Tahapan	Waktu (detik)
1	Menjahit saku pada bagian depan kemeja sebelah kiri	15
	<i>Material Handling</i>	3
	<i>Idle Time</i>	2
2	Menjahit bagian pundak atas dengan bagian depan kemeja	20
	<i>Material Handling</i>	3
	<i>Idle Time</i>	7
3	Menjahit bagian punggung bawah dengan bagian badan	30
	<i>Idle Time</i>	7
	<i>Material handling</i>	3
4	Menjahit daun kerah pada kaki kerah	20
	<i>Material Handling</i>	3
5	Menjahit kerah dengan bagian badan	20
	<i>Material handling</i>	3
	<i>Idle Time</i>	7
6	Menjahit bagian-bagian lengan menjadi Lengan	
	6a. Menjahit bagian-bagian lengan kiri menjadi Lengan Kiri	30
	6b. Menjahit bagian-bagian lengan kanan menjadi Lengan Kanan	30
	<i>Material Handling</i>	3
7	Menjahit Lengan dengan bagian badan	
	7a. Menjahit Lengan dengan bagian badan (Operator 1)	60
	7b. Menjahit Lengan dengan bagian badan (Operator 2)	60
	<i>Idle Time</i>	12
	<i>Material Handling</i>	3
10	Membuat lubang kancing	45
	<i>Material Handling</i>	3
11	Memasang kancing	45
	Jumlah	344 detik
		5,73 menit

Dapat dilihat dari tabel 3.10 di atas bahwa waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu potong kemeja kasual adalah 4,53 menit atau 272 detik. Total waktu ini dapat kita sebut dengan *Cycle Time* (CT), dimana nantinya total waktu ini akan kita gunakan untuk

melakukan estimasi berapa jumlah produksi per jam pada 1 line untuk produk kemeja kasual.

Berikut adalah perhitungannya :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah produksi per line per jam} &= \frac{1 \text{ jam}}{CT} \\ &= \frac{60 \text{ menit/jam}}{5,73 \text{ menit/pcs}} \\ &= \mathbf{10,4712 \text{ pcs/line/jam}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi per line dalam 1 shift} &= \text{Produksi Per Line Per Jam} \times 7 \text{ jam/shift} \\ &= 10,4712 \text{ pcs/line/jam} \times 7 \text{ jam/shift} \\ &= \mathbf{73 \text{ pcs/line/shift}} \end{aligned}$$

Dalam sehari ada 2 shift pengerjaan, maka perhitungan untuk 2 shift per harinya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Produksi per line dalam 1 hari} &= \text{produksi per line per shift} \times 2 \text{ shift/hari} \\ &= 92 \text{ pcs/line/shift} \times 2 \text{ shift/hari} \\ &= \mathbf{146 \text{ pcs/line/hari}} \end{aligned}$$

Jadi kekuatan produksi untuk 1 line adalah 146 pcs/hari, maka dari itu kita perlu memperhitungkan jumlah line produksi yang dibutuhkan dalam memenuhi target harian produksi kemeja kasual yang berada pada angka 7805 pcs/hari.

Jumlah line yang dibutuhkan untuk mengejar target produksi

$$= \frac{\text{Target produksi per hari}}{\text{Kemampuan produksi per hari per line}}$$

$$= \frac{7805 \text{ pcs/hari}}{146 \text{ pcs/line/hari}}$$

$$= 53,4589 \text{ line produksi}$$

≈ 54 line produksi

Mesin-mesin dan klasifikasi proses pengerjaan dalam 1 line adalah sebagai berikut :

1. Mesin Jahit Single Needle Lock Stitch SR-6-9

- Menjahit saku pada bagian depan kemeja sebelah kiri = 15 detik
- Menjahit punggung atas dengan bagian depan kemeja = 20 detik
- Menjahit punggung bawah dengan bagian badan = 30 detik
- Menjahit daun kerah pada kaki kerah = 20 detik
- Menjahit kerah dengan bagian badan = 20 detik
- Menjahit bagian-bagian lengan pada Lengan:
 - a. Menjahit belahan atas lengan pada lengan = 5 detik
 - b. Menjahit belahan bawah lengan pada lengan = 5 detik
 - c. Menjahit lengan dengan manset = 20 detik
- Menjahit lengan dengan bagian badan = 60 detik

Total Waktu = 195 detik

2. Mesin Jahit Lockstitch Straight Button Holing JK-781

- Memasang kancing = 45 detik

Total Waktu = 45 detik

3. Mesin Jahit High Speed Single Thread Chain Stitch Button Sewing UFR-812

- Membuat lubang kancing = 45 detik

Total Waktu = 45 detik

Tabel 3.14 Kebutuhan Mesin Sewing

No	Jenis Mesin	Jumlah Mesin Per Line	Jumlah Mesin Per 54 Line
1	SR-6-9	9	486
2	JK-781	3	162
3	UFR-812	3	162
Total		15	810

3.3.1.7 Kebutuhan Mesin Ironing

Dalam satu jam proses ironing dapat dihasilkan 50 kemeja kasual. Jadi kebutuhan setrika atau ironing adalah:

Target Produksi per hari = 7805 pcs/hari

Jumlah Ironing per jam = 50 pcs/jam

Jumlah Ironing per hari = 50 pcs/jam x 14 jam/hari

= 700 pcs/hari

Jumlah mesin ironing = $\frac{\text{Target produksi per hari}}{\text{jumlah ironing per hari}}$

= $\frac{7805 \text{ pcs/hari}}{700 \text{ pcs/hari}}$

= 11,15 mesin

≈ 12 mesin Ironing

3.3.1.8 Kebutuhan Mesin Labeling

Pemasangan label adalah salah satu tahap pada proses finishing, dan proses ini tidak memakan banyak waktu. 300 pcs kemeja kasual dapat di label dengan menggunakan mesin labeling selama satu jam pengerjaan. Kebutuhan mesin labeling dapat dilihat pada perhitungan berikut ini :

$$\text{Target produksi harian} = 7805 \text{ pcs/hari}$$

$$\text{Target produksi per jam} = 558 \text{ pcs/jam}$$

$$\text{Kemampuan labeling/jam} = 300 \text{ pcs/jam}$$

$$\text{Kebutuhan mesin labeling} = \frac{\text{target produksi per jam}}{\text{kemampuan labeling per jam}}$$

$$= \frac{558 \text{ pcs/jam}}{300 \text{ pcs/jam}}$$

$$= 1,8583 \text{ mesin}$$

$$\approx 2 \text{ mesin labeling}$$

3.3.2 Kebutuhan Bahan Baku dan Bahan Pelengkap

Di sub bagian ini akan memberikan penjelasan tambahan tentang kebutuhan bahan baku untuk keseluruhan proses pembuatan kemeja kasual. Bahan baku yang dipakai mulai dari kain hingga aksesoris perlu dihitung secara cermat untuk mencari efisiensi yang paling baik, karena efisiensi ini nantinya akan berpengaruh kepada persentase keberhasilan

mencapai target produksi dan laba perusahaan. Berikut ini akan disajikan keseluruhan perhitungan bahan baku dan pelengkap pada pabrik yang akan kita buat:

3.3.2.1 Kebutuhan Kain

Kebutuhan kain untuk produksi kemeja kasual ini dihitung berdasarkan ukuran standar yang digunakan dan sistem pembuatan pola dalam satu tahun proses pengerjaan.

Kebutuhan kain dalam 1 tahun adalah :

= Target produksi kemeja per tahun x kebutuhan kain per kemeja

= 2.435.000 pcs/tahun x 1,7 m/pcs

= **4.139.500 pcs/tahun**

3.3.2.2 Kebutuhan Benang

Benang merupakan salah satu kebutuhan utama dalam setiap proses pembuatan pakaian dalam industri garment, karena benang digunakan pada setiap penyambungan bagian-bagian pola yang sudah dipotong. Oleh karena itu, kesesuaian stock benang dengan jumlah kebutuhan benang akan sangat berdampak pada laju produksi sebuah perusahaan garment. Jika stok berlebihan, maka sisa benang yang tidak terpakai masih bisa dipakai pada proses pengerjaan selanjutnya. Namun jika tidak mencukupi, maka proses penyatuan pola-pola kemeja akan mengalami kemacetan. Tentunya kita wajib menghindari kekurangan stock, untuk itulah kita perlu menghitung kebutuhan benang dengan cermat.

Berikut ini adalah perhitungan kebutuhan benang jahit:

- Jahit Sambung Pola (Single Needle)

= Bagian Depan + Pasang Saku + Punggung Atas + Punggung Bawah + Daun Kerah + Kaki Kerah + Pasang Kerah + 2x Pasang Lengan + 2x (Belahan Lengan Atas) + (2x Belahan Lengan Bawah) + 2x Pasang Manset + 2x Label + 7 x Pasang Kancing

= (65 + 36 + 100 + 100 + 56 + 56 + 56 + (2x21) + (2x20) + (2x20) + (2x15) + (2x10) + (7x10)) cm

= **671 cm jahit/ kemeja**

Semua jahitan sambung menggunakan jahitan 5/cm. pada jenis jahitan ini, setiap cm dari jahitan membutuhkan 3 cm benang. Oleh karena itu, kebutuhan benang jahit yang sesungguhnya adalah:

Kebutuhan benang jahit satu kemeja sesungguhnya

= (Jahitan single needle) cm jahit/kemeja x 3cm/ 1 cm jahit

= 671 cm jahit/kemeja x 3 cm/1 cm jahit

= **2013 cm/kemeja**

Kebutuhan benang jahit per hari

= Kebutuhan benang jahit satu kemeja x target produksi kemeja per hari

= 2013 cm/kemeja x 7805 kemeja/hari

= 15.711.465 cm/hari

≈ **157.115 m/hari**

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan benang jahit per bulan} \\ &= \text{Kebutuhan benang jahit per hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \\ &= 157.115 \text{ m/hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \\ &= \mathbf{4.084.990 \text{ m/bulan}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan benang jahit per tahun} \\ &= \text{Kebutuhan benang jahit per bulan} \times 12 \text{ bulan/tahun} \\ &= 5.482.880 \text{ m/bulan} \times 12 \text{ bulan/tahun} \\ &= \mathbf{49.019.880 \text{ m/tahun}} \end{aligned}$$

3.3.2.3 Kebutuhan Kancing

Kancing dihitung berdasarkan target produksi kemeja kasual yang akan kita capai, yaitu 7805 pcs/hari. Satu kemeja kasual menggunakan 7 kancing sesuai dengan spesifikasi yang sudah diterangkan di bagian depan, kancing ini akan di pasang pada bagian depan kemeja. Berikut adalah perhitungannya secara lengkap:

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan kancing per hari} \\ &= \text{Kebutuhan kancing per kemeja} \times \text{target kemeja/hari} \\ &= 7 \text{ kancing/kemeja} \times 7805 \text{ kemeja/hari} \\ &= \mathbf{54.635 \text{ kancing/hari}} \end{aligned}$$

Kebutuhan kancing per bulan

= Kebutuhan kancing per hari x 26 hari/1 bulan

= 54.635 kancing/hari x 26 hari/ 1 bulan

= 1.420.510 kancing/bulan

Kebutuhan kancing per tahun

= Kebutuhan kancing per bulan x 12 bulan/ 1 tahun

= 1.477.294 kancing/bulan x 12 bulan/1 tahun

= 17.046.120 kancing/tahun

3.3.2.4 Kebutuhan Kertas Pola

Kertas pola dihitung kebutuhannya berdasarkan panjang dari marker yang akan digunakan pada proses spreading, yaitu sebagai berikut :

Panjang Spreading Kain = 12 meter

Banyaknya Spreading = 2x / hari

Kebutuhan Kertas Pola Per Hari = 12 m x 2x/hari

= 24 m/hari

Kebutuhan Kertas Pola Per Bulan = 24 m/hari x 26 hari/bulan

$$= 624 \text{ m/bulan}$$

$$\text{Kebutuhan Kertas Pola Per Tahun} = 624 \text{ m/bulan} \times 12 \text{ bulan/ 1 tahun}$$

$$= 7488 \text{ m/tahun}$$

3.3.2.5 Kebutuhan Label

Label pada kemeja kasual ini terdiri dari dua jenis label, yaitu label merk dagang kemeja dan label perawatan yang perlu dilakukan untuk kemeja ini agar tetap awet dipakai.

Kebutuhannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan label merk dagang/tahun} = \text{Jumlah produksi kemeja/tahun} \times \text{jumlah label/pcs}$$

$$= 2.435.000 \text{ pcs/tahun} \times 1 \text{ label/pcs}$$

$$= 2.435.000 \text{ label/tahun}$$

$$\text{Kebutuhan label perawatan/tahun} = \text{Jumlah Produksi kemeja/tahun} \times \text{jumlah label/pcs}$$

$$= 2.435.000 \text{ pcs/tahun} \times 1 \text{ label/pcs}$$

$$= 2.435.000 \text{ label/tahun}$$

3.3.2.6 Kebutuhan Polybag

Kemeja kasual akan dibungkus menggunakan plastic polybag bening untuk menjaganya dari faktor eksternal, oleh karena itu diperlukan 1 plastik pembungkus untuk setiap 1 pcs kemeja kasual yang akan kita produksi.

Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Polybag} &= \text{Jumlah produksi kemeja/tahun} \times \text{kebutuhan polybag/pcs} \\
 &= 2.435.000 \text{ pcs/tahun} \times 1 \text{ polybag/pcs} \\
 &= 2.435.000 \text{ polybag/tahun}
 \end{aligned}$$

3.3.2.7 Kebutuhan Karton Box

Polybag digunakan untuk membungkus kemeja satu persatu, selain untuk mempermudah pengemasan juga mempermudah dalam pemindahan kemeja dari satu tempat ke tempat lainnya. Agar proses pemindahan berlangsung lebih singkat, kita menggunakan karton box. Karton box memiliki kapasitas angkat yang cukup banyak dalam satu kali pengangkatan. Satu box dapat berisikan 60 pcs kemeja kasual. Oleh karena itu, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan karton box/tahun} &= \frac{\text{jumlah Produksi Kemeja Pertahun}}{\text{Kapasitas Karton Box}} \\
 &= \frac{2.435.000 \text{ pcs/tahun}}{60 \text{ pcs/box}} \\
 &= 40.583,33 \text{ box/tahun} \\
 &\approx \mathbf{40.584 \text{ box/tahun.}}
 \end{aligned}$$

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

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

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

Prarancangan pabrik garmen ini rencananya akan didirikan di Daerah Istimewa Yogyakarta Jalan Argorejo tepatnya pada koordinat $7^{\circ}50'24.5''S$ $110^{\circ}15'03.1''E$ Padukuhan Kadibeso, Desa Argodadi, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta dengan luas tanah 15.000 m^2 .

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

a. Faktor Primer

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

b. Faktor Sekunder

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

Adapun alasan penulis memilih lokasi di daerah tersebut adalah :

Adapun pemilihan lokasi pabrik ini meliputi beberapa pertimbangan antara lain :

- Upah minimum pekerja (UMP) untuk wilayah DI Yogyakarta relatif murah yakni Rp 1.570.000,00/bulan dengan rata-rata kenaikan upah 1-1,5 % pertahun.
- Biaya pembangunan untuk wilayah DI Yogyakarta yakni Rp 2,5 juta per m² sehingga murah untuk pengembangan pabrik.

- Lokasi tanah disekitar pembangunan pabrik cukup luas hanya meliputi lahan kosong dan persawahan warga sekitar sehingga mudah untuk pengembangan pabrik.
- Dekat dengan daerah pemasaran dan bahan baku seperti Solo, Yogyakarta, Semarang, dan sekitarnya yang memiliki pabrik pertenunan.
- Bahan baku mudah diperoleh karena dekat dengan pusat perekonomian dan juga dekat dengan pabrik bahan baku kain yang memungkinkan untuk kerja sama.
- Transportasi mudah dan cepat karena terletak dikawasan yang dekat dengan Stasiun Tugu, Stasiun Lempuyangan, Terminal Giwangan, dan Bandara Internasional Kulon Progo sehingga memudahkan untuk keperluan pabrik dan juga karyawan.
- Curah hujan untuk wilayah DI Yogyakarta cukup tinggi mencapai rata-rata presipitasi 2.157 mm pertahun dan suhu rata-rata 26,4 °C pertahun sehingga ketersediaan sumber air bersih cukup.
- Tersedianya saluran komunikasi yang mudah dan cepat dimana *provider-provider* telekomunikasi seperti Telkomsel, XL, Indosat, Speedy, dan Smartfren telah berkembang pesat.

- Mudah mendapatkan tenaga kerja yang terdidik maupun terlatih, karena berada dikawasan kota pelajar maupun dekat dengan pusat pemerintahan kota provinsi.
- Fasilitas listrik PLN DI Yogyakarta minim pemadaman dan cukup terjangkau dimana tarif dasar listrik untuk Industri Rp 1.114,74 per kWh.
- Lingkungan sosial politik yang stabil dimana lokasi pendirian pabrik merupakan daerah yang bukan rawan konflik sehingga dengan adanya pembangunan pabrik tersebut tidak ada masalah dengan lingkungan sekitar termasuk dalam pengurusan perizinan dan proses pengembangan selanjutnya.

4.2 Tata Letak Pabrik

Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang terpenting dalam pendirian sebuah pabrik. Dalam menentukan tata letak pabrik selain menentukan daerah bangunan, letak mesin, peralatan, aliran bahan dan orang-orang yang bekerja di masing-masing unit kerja yang ada, tetapi perlu juga untuk mempertimbangkan hal-hal berikut.

1. **Keamanan**

Bangunan yang didirikan perlu dilengkapi dengan sistem pengamanan seperti alat pencegah kebakaran, pintu-pintu darurat dan lainnya.

2. Pembagian

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

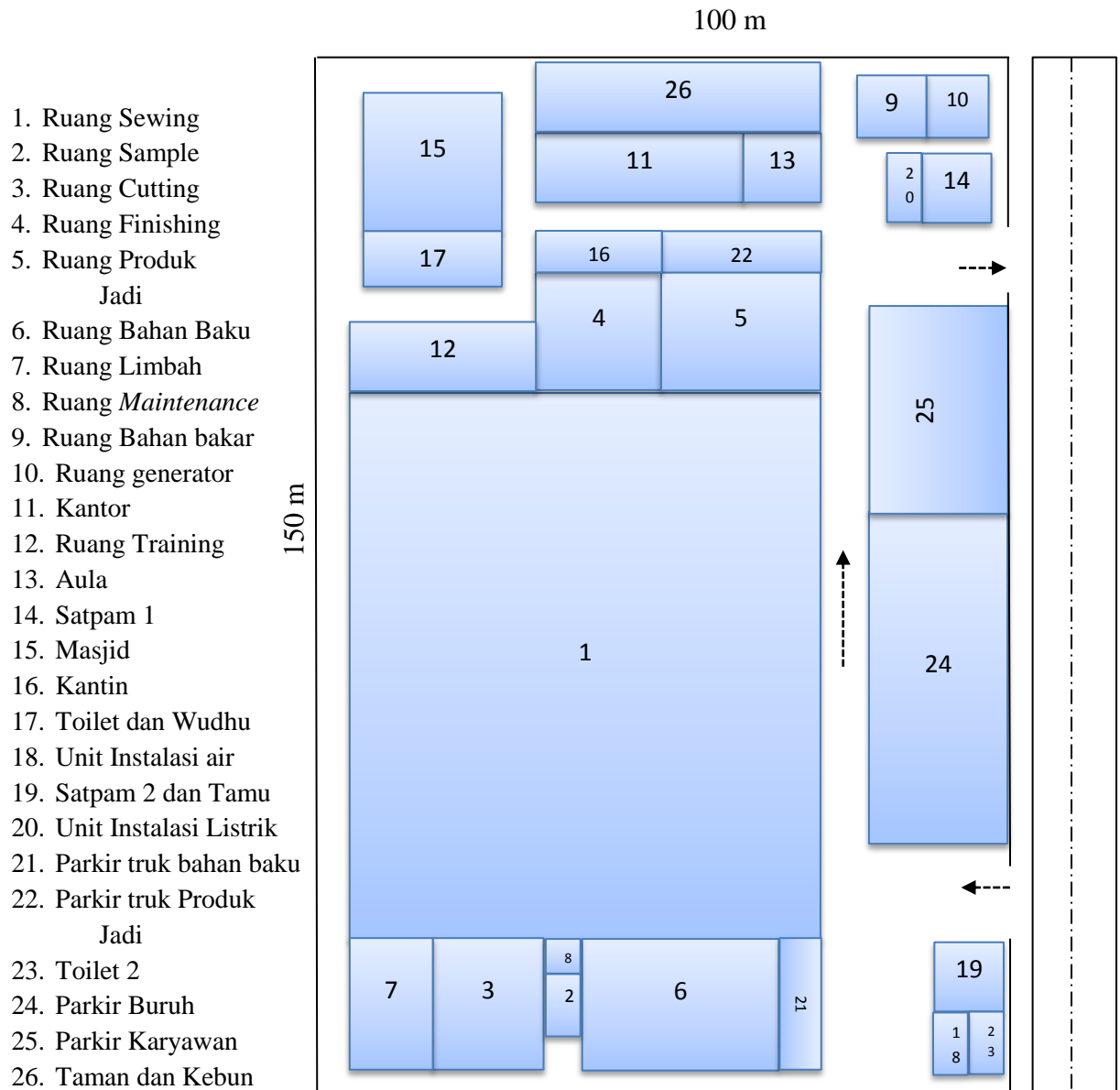
3. Perluasan dan Pengembangan

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

4. Utilitas

Untuk memperlancar kegiatan perusahaan maka perlu disediakan fasilitas bagi karyawan yang dapat mempengaruhi kesenangan, kedisiplinan dan kenyamanan dalam bekerja, sehingga dapat meningkatkan moral para karyawan dan meningkatkan produktivitas. Fasilitas tersebut di antara lain : tempat istirahat, kamar mandi/WC, kantin, tempat ibadah, dan lain-lain. Suatu bangunan yang telah direncanakan sebelumnya dengan baik akan memberikan cukup banyak keuntungan salah satunya adalah penurunan atau penekanan biaya pengolahan (*manufacturing cost*).

Tata letak pabrik garmen pembuatan kemeja kasual diperlihatkan melalui *lay-out* seperti pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1. Layout pabrik kemeja casual (skala 1 : 1000)

Tabel 4.1. Luas Ruangan dan Luas Lahan

NO	Nama Ruangan	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Ruang Sewing	79	68	5.372
2	Ruang Sample	9	5	45
3	Ruang Cutting	19	16	304
4	Ruang Finishing	17	18	306
5	Ruang Produk Jadi	17	23	391
6	Ruang Bahan Baku	19	28	532
7	Ruang Limbah	19	12	228
8	Ruang Maintenance	5	5	25
9	Ruang Bahan Bakar	9	10	90
10	Ruang Generator	9	9	81
11	Kantor	10	30	300
12	Ruang Training	10	12	120
13	Aula	10	11	110
14	Ruang Satpam 2	10	10	100
15	Masjid	20	20	400
16	Kantin	6	18	108
17	Toilet 1 dan Wudhu	8	20	160
18	Unit Instalasi Air	9	5	45
19	Ruang Satpam 1 dan Tamu	10	10	100
20	Unit Instalasi Listrik	10	5	50
21	Parkir Truk bahan baku	6	9	54
22	Parkir Truk produk jadi	6	23	138
23	Toilet 2	9	5	45
24	Parkir buruh	48	20	960
25	Parker karyawan	30	20	600
26	Taman dan kebun	10	40	400
Total luas bangunan				11.064
Luas tanah keseluruhan				15.000

4.3 Tata Letak Mesin

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

- Efisiensi jalannya produksi
- Perolehan laba produksi
- Kelangsungan perusahaan

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

a. Produk yang dihasilkan

Mengenai produk yang dihasilkan, perlu diperhatikan tentang besar atau berat produk dan sifat produk yang dihasilkan.

b. Urutan produksi

Penyusunan mesin harus diatur sesuai dengan alur proses produksi, sehingga mempermudah jalannya proses produksi dan efektifitas kerja.

c. Ruang produksi

Ruang kerja harus luas sehingga tidak menghambat pekerja pada saat jalannya proses produksi, tidak mengganggu keselamatan dan kesehatan kerja.

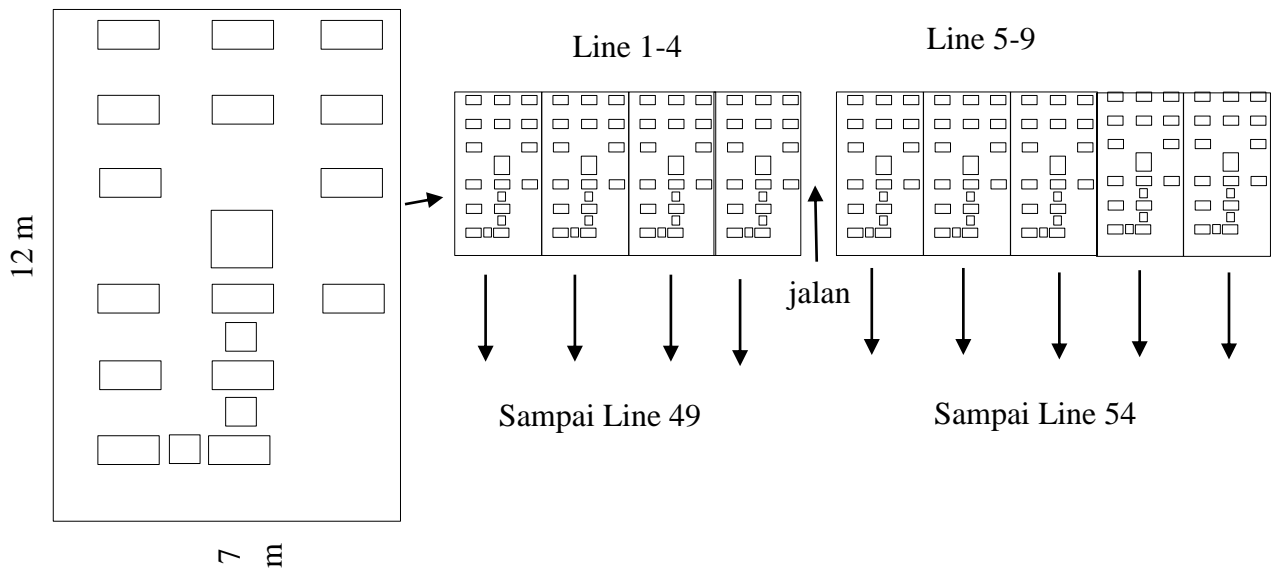
- d. Ukuran dan bentuk mesin
- e. Pemeliharaan dan perawatan
Tata letak mesin harus diatur sedemikian rupa sehingga pemeliharaan dan perawatan mudah dilakukan.
- f. Aliran produksi
Aliran produksi diatur sedemikian rupa sehingga mempercepat waktu produksi .
- g. Tempat penyimpanan sementara
Untuk mencapai flow material yang optimum, maka kita harus memperhatikan tempat-tempat dimana barang-barang disimpan sambil menunggu prosesnya.

Untuk mencapai flow material yang optimum, maka penempatan bahan baku harus diperhatikan. Pengaturan tata letak mesin pada pabrik 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.

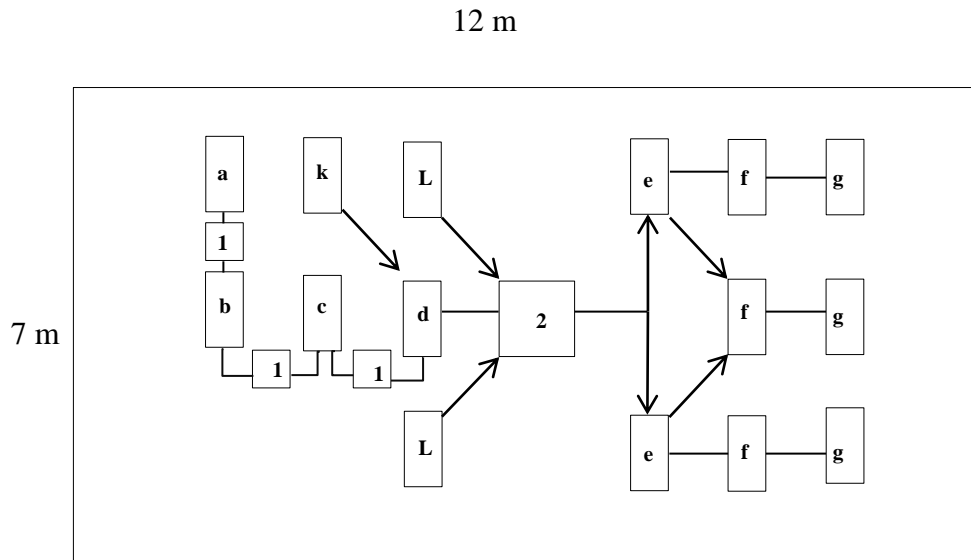
4.3.1 Ruang Sewing

Sewing adalah proses lanjutan dari proses Cutting. Setelah pola dari ruang sampel dibuat, pola tersebut dipotong-potong dalam ruang cutting. Proses

penyatuan pola-pola tersebut terjadi pada ruang Sewing. Total tahapan dalam ruang sewing ada 11 tahap, dimulai dari tahap menjahit saku hingga memasang kancing. Pada sub bab bahasan ini, akan diuraikan tentang tata letak mesin dilengkapi dengan keterangan gambar. Berikut adalah gambar Tata letak Mesin Ruang Sewing untuk satu line, gambar dibuat dengan skala 1 : 1000



Dimana:



Keterangan :

a : Menjahit saku dengan bagian depan kemeja sebelah kiri

b : Menjahit pundah atas dengan bagian depan kemeja

c : Menjahit punggung bawah dengan bagian depan

d : Menjahit kerah dengan bagian badan

e : Menjahit lengan dengan bagian badan

f : Membuat lubang kancing

g : Memasang kancing

k : Menjahit daun kerah dengan kaki kerah membentuk kerah utuh.

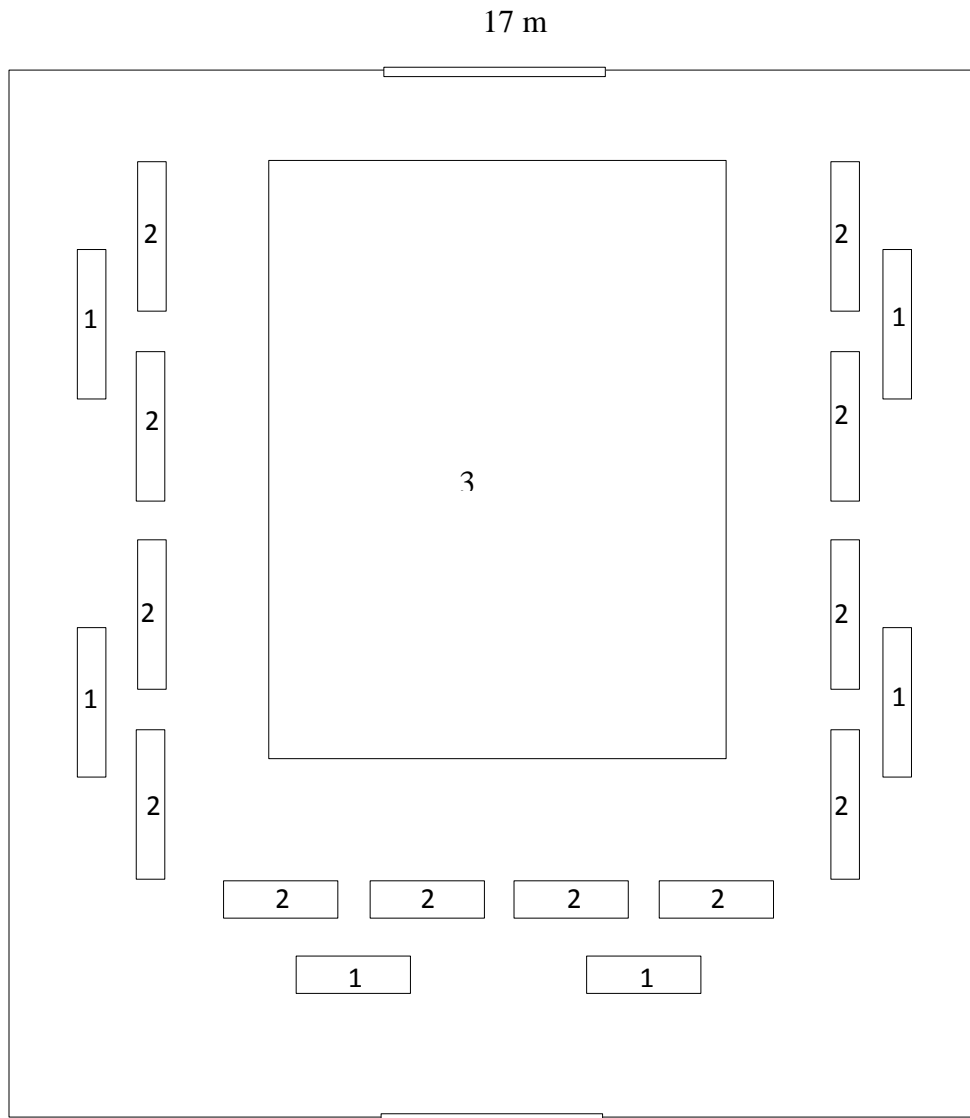
L : Menjahit seluruh bagian lengan menjadi Lengan utuh.

1 : Tempat singgah sementara produk jadi akibat adanya idle time antar tahapan proses.

2 : Tempat singgah sementara antara mesin jahit single stitch dengan mesin jahit button holing

4.3.2 Ruang Finishing

Ruang Proses Finishing memiliki 3 unsur pokok produksi yang perlu dipenuhi. Ketiganya adalah proses inspecting, proses ironing, dan proses labeling (packing). Berikut adalah rancangan kami untuk tata letak mesin pada ruang proses finishing pada skala 1:100.



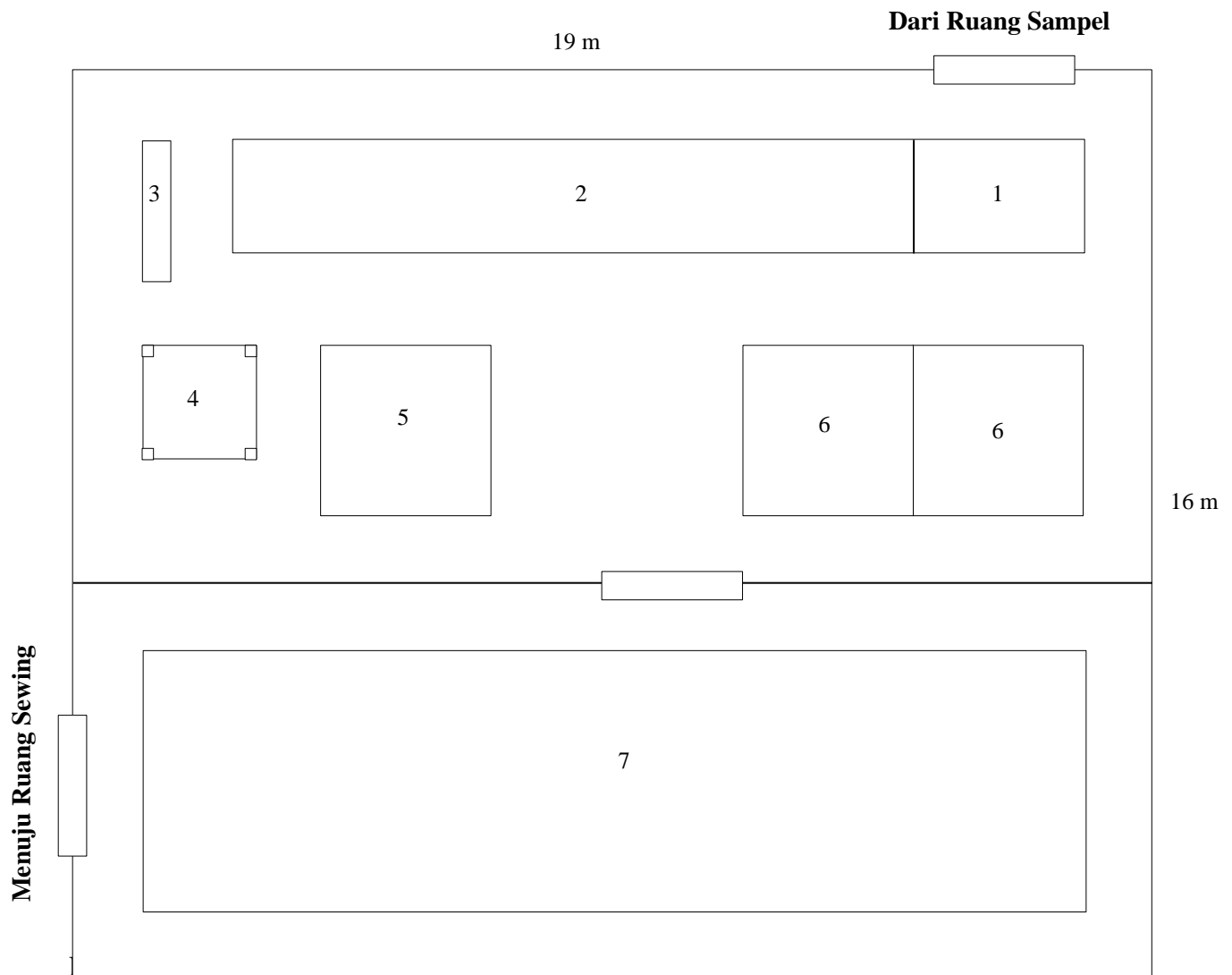
Keterangan :

1. Proses Inspecting.
2. Proses Ironing.
3. Proses labeling dan Proses Packing

4.3.3 Ruang Cutting

Untuk menentukan penataan peralatan dan memperhitungkan luas ruangan yang dibutuhkan, maka spesifikasi ukuran peralatan telah ditentukan dengan jelas dan pasti terhadap luas ruangan. Berikut ini adalah layout ruang cutting dengan mesin-mesin di dalamnya.

Skala 1:100



1. Mesin Spreading.
2. Meja Spreading.
3. Mesin Marking.
4. Mesin Cutting.
5. Meja Penyimpanan kain yang telah dipotong sesuai pola untuk sementara.
6. Mesin Fusing.
7. Meja penyimpanan potongan kain sesuai pola, daun kerah, dan kaki kerah siap jahit.

4.4 Perencanaan Utilitas

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

Utilitas yang dibutuhkan pabrik kemeja kasual ini meliputi:

- Unit penyediaan air
- Unit penyediaan listrik
- Unit penyediaan bahan bakar

4.4.1 Air

Air merupakan salah satu unsur pokok di dalam suatu kegiatan industri baik dalam jumlah skala besar maupun kecil yang jumlah pemakaiannya tergantung kapasitas produksi dan jenis produksi. Di perusahaan ini air digunakan sebagai bahan pokok proses produksi ditambah untuk keperluan non produksi. Sumber air

ini berasal dari sumur bor yang khusus dibuat dengan kedalaman antara lapisan tanah ketiga dan keempat, sistem ini digunakan untuk mendapatkan air dengan debit yang dapat mencukupi kebutuhan pabrik dan kadar Fe yang rendah.

Alasan penggunaan air dengan pembuatan sumur bor adalah :

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

Pemenuhan kebutuhan air di semua bagian yang ada di pabrik pertenunan kain drill ini dipenuhi dengan sebuah pompa air yaitu *water pump* atau jenis pompa yang berfungsi untuk mengambil air dari mata air sumur dengan kedalaman ± 15 meter dari permukaan tanah dan air bisa langsung didistribusikan ke masing – masing bagian.

4.4.1.1 Air untuk 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 timbale (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 penghasil toksin

(Sumber: Nafiatud, 2008)

Kebutuhan air untuk sanitasi meliputi:

a) Air untuk toilet

Jumlah karyawan = 1.719 orang

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

banyaknya kebutuhan air untuk dipenuhi per hari:

$$= 15 \text{ liter/orang/hari} \times 1.719 \text{ orang}$$

$$= 25.380 \text{ liter/hari}$$

(Poerbo, 1995)

b) Air untuk Konsumsi

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

Sehingga banyaknya kebutuhan air untuk dipenuhi per hari:

$$= 2,5 \text{ liter/orang/hari} \times 1.719 \text{ orang}$$

$$= 4.225 \text{ liter/hari}$$

c) Air untuk taman

Kebutuhan air untuk kebersihan dan pemeliharaan taman diperkirakan

19 liter/hari

(PT. Golden Piping Indonesia, 2015)

d) Air untuk Masjid

Kebutuhan air untuk musholla 10 liter/orang/hari, dengan asumsi semua karyawan beragama islam. Sehingga banyaknya kebutuhan air untuk dipenuhi per hari:

$$= 10 \text{ liter/orang/hari} \times 1.719 \text{ orang}$$

$$= 17.190 \text{ liter/hari}$$

4.4.1.2 Air Kebutuhan Sarana Fisik

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

Air untuk kendaraan membutuhkan 200 liter per mobil

Banyaknya kebutuhan air = 200 liter/hari x 1 mobil

$$= 200 \text{ liter/hari}$$

Air untuk kebersihan ruangan membutuhkan 2 liter/hari/100m²

Banyaknya kebutuhan air = 2 liter/hari/100m² x 987 m²

= 19,74 liter per hari

= 20 liter/hari

Total kebutuhan air untuk sarana fisik adalah

= air untuk kendaraan + air untuk kebersihan ruangan =

200 liter/hari + 20 liter/hari

= 220 liter per hari

(Tanggoro. 1999)

4.4.1.3 Air untuk Hydran

Volume Air untuk hydran dalam satu tahun tahun relatif kecil, akan tetapi pada waktu terjadi kebakaran laju penggunaannya sangat besar. Laju aliran air yang besar sangat dibutuhkan untuk menampung kebakaran pada satu blok atau satu kelompok. Laju aliran ditentukan sesuai jenis kebakaran dan lokasi kebakaran, besar kecilnya kebakaran, konstruksi dan tingginya bangunan. ^{Teknik}

sumber daya air

Laju minimal adalah 500 gpm (32 liter/detik), sedangkan kebutuhan air untuk kebakaran maksimum adalah 12.000 gpm (0,75 m³/detik). Bila kebakaran terjadi bersama-sama harus diperhitungkan, maka suatu tambahan sebesar 2.000 – 8.000 gpm (117 – 500 liter/detik). (M.J. HAMER Water and Waste Water Technilogy, Wile, New York, 1975)

4.4.2 Kebutuhan Air Dalam 1 Hari

Secara keseluruhan maka kebutuhan air dalam 1 hari dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini

Tabel 4.2. Rekapitulasi Kebutuhan Air

Kebutuhan Air/hari			
Kebutuhan Air	Jumlah	standar	Jumlah (liter/hari)
Air Sanitasi			
Konsumsi	1.719	2,5	4.225
Toilet	1.719	10	17.190
Taman		19	19
Masjid	1.719	5	8.450
Air untuk Sarana Fisik			
Kendaraan		200	200
Ruangan			20
Hydran		200	200
Total kebutuhan air			30.014

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

Spesifikasi pompa yang digunakan :

1. Merk : Pompa Sentrifugal
2. Type : Torishimma Pump
3. Daya : 0,75 KW, 200 Volt

4. Kapasitas : 20 liter/menit

Dengan kapasitas pompa 20 liter/menit maka,

$$= 1200 \text{ liter/jam}$$

$$= 28.800 \text{ liter/hari}$$

Jumlah pompa yang dibutuhkan

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

$$= \frac{30.014 \text{ liter/hari}}{28.800 \text{ liter/hari}}$$

$$= 1,402152778 \approx 2 \text{ buah}$$

Jam kerja pompa

$$= \frac{\text{total kebutuhan air / hari}}{\text{kapasitas pompa} \times \text{jumlah pompa}}$$

$$= \frac{11.957 \text{ m}^3/\text{hari}}{20/\text{jam} \times 2 \text{ buah}}$$

$$= 0,0214 \text{ jam/hari}$$

4.4.3 Sarana Penunjang Produksi

4.4.3.1 Kereta Dorong

Kereta dorong berfungsi untuk mengangkut bahan baku berupa benang dari gudang kedalam ruang proses. Kereta dorong yang dibutuhkan sebanyak 5 buah.

4.4.3.2 Forklift

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

4.4.3.3 Hydran

Hydran berfungsi untuk mengantisipasi resiko apabila pabrik terjadi kebakaran, hidran dipasang pada tempat-tempat dalam ruangan produksi dan ruang perkantoran dan ditempatkan di luar perkantoran seperti di jalan masuk ruang produksi dan ruang perkantoran. Jumlah hydran yang terpasang sejumlah 9 di dalam dan di luar ruangan. Lokasi penempatan hydran adalah :

- Ruang Sewing : 4 buah
- Gedung kantor : 1 buah
- Ruang Bahan Baku : 1 buah
- Ruang generator : 1 buah
- Ruang Produk Jadi : 1 buah
- Instalasi listrik : 1 buah
- Total hydran : 9 buah

4.4.3.4 Truk Barang

Truk barang digunakan untuk pendistribusikan dan pengiriman kain-kain kepada pihak pemesan, juga digunakan untuk pengangkutan bahan material lainnya yang diperlukan dalam kegiatan produksi. Butuh 2 truk barang.

4.4.4 Sarana Penunjang non Produksi

4.4.4.1 Sarana Komunikasi

Sarana komunikasi diperlukan untuk memperlancar komunikasi sehingga dapat dicapai efisiensi waktu dan tenaga komunikasi. Sarana komunikasi terdiri dari telephone, faxmile, airphone, surat/paket, dan lain-lain.

4.4.4.2 Air Conditioner (AC)

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

- a. Ruangn Aula
- b. Ruangn Kantor.
- c. Ruangn Sampel.

$$\text{Kebutuhan AC} = \frac{\text{Luas Ruangn (m2)}}{\text{Luas Jangkauan AC (m2)}}$$

Spesifikasi AC yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Merk : Sharp
- Tipe : AH-AP7LCL
- Daya : 0,54 kW

Dengan spesifikasi AC diatas maka kebutuhan untuk ruangnya adalah sebagai berikut:

a. Ruang Kantor (300 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

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

$$= 3 \text{ buah}$$

b. Aula (110 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{110 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

$$= 1,1 \approx 1 \text{ buah}$$

c. Ruang Sampel (45 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{45 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2}$$

$$= 0,45 \approx 1 \text{ buah}$$

Total kebutuhan AC yang diperlukan adalah 5 buah

4.4.4.3 Kipas Angin (Fan)

Fan berfungsi untuk membantu sirkulasi udara di dalam ruangan. Semua fan yang terpasang langsung digerakkan oleh motor listrik yang terpasang dalam

kipas, dengan daya masing-masing 0,06 KW mempunyai standar ruangan maksimum 117 m². Pada pabrik ini fan yang digunakan di beberapa tempat yaitu sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan Kipas angin} = \frac{\text{Luas Ruangan (m}^2\text{)}}{\text{Luas Maksimal (m}^2\text{)}}$$

Dengan spesifikasi kipas angin adalah sebagai berikut :

- Merk : Siemens
- Tipe : ILA 5306 – GA Z70 – 200L
- Daya : 0,06 KW

Maka kebutuhan untuk ruangnya adalah sebagai berikut:

a. Ruang Sewing (5.372 m²)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{5.372 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 42,9 \approx 43 \text{ buah}$$

b. Ruang Cutting (304 m²)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{304 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 2,5 \approx 3 \text{ buah}$$

c. Masjid (400 m²)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{400 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 3,4 \approx 5 \text{ buah}$$

d. Kantin (108 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{108 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 0,9 \approx 1 \text{ buah}$$

e. Satpam 1 dan Tamu (100 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{100 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 0,8 \approx 1 \text{ buah}$$

f. Satpam 2 (100 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{100 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 0,8 \approx 1 \text{ buah}$$

g. Ruang Finishing (306 m^2)

$$= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}}$$

$$= \frac{306 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2}$$

$$= 2,6 \approx 3 \text{ buah}$$

h. Ruang training (120 m^2)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Luas Ruangan}}{\text{Luas Jangkauan}} \\
 &= \frac{120 \text{ m}^2}{117 \text{ m}^2} \\
 &= 1,0 \approx 1 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Total kebutuhan kipas angin yang diperlukan adalah 58 buah

4.4.4.4 Komputer

Komputer digunakan sebagai alat penunjang untuk membantu proses berjalannya pabrik garmen pembuatan kemeja kasual, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan dan lain sebagainya, adapun spesifikasi komputer yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Jenis : Intel Core i5
- Daya : 0,4 KW
- Jumlah : 7 unit

Ruangan yang mendapatkan komputer adalah sebagai berikut :

- Ruang direksi : 1 buah
- Kantor bagian keuangan : 1 buah
- Kantor bagian administrasi : 1 buah
- Kantor bagian personalia : 1 buah
- Ruang sampel : 1 buah

- Kantor bagian produksi : 2 buah
- Total Kebutuhan Komputer : 7 buah**

4.4.5 Unit Pembangkit Listrik

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

- a. Keamanan
- b. Kenyamanan
- c. Ketelitian

Dengan demikian, maka penerangan yang cukup dapat memberikan dampak positif terhadap industri, antara lain :

- a. Menaikkan produksi dan menekan biaya
- b. Memperbesar ketepatan atau ketelitian dan memperbaiki kualitas
- c. produk yang dihasilkan.
- d. Mengurangi tingkat kecelakaan kerja.
- e. Memudahkan pengamatan
- f. Mengurangi cacat (*defect*) dari produk

Listrik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi disuplai dari PLN dan penggunaan Diesel Generator sebagai pengganti suplai listrik untuk proses produksi pada saat PLN mengadakan pemadaman.

4.4.5.1 Perancangan Kebutuhan Listrik Untuk mesin produksi per

Tahun

1. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Inspection*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 0,5593 \text{ Kw} \times 1 \times 2,5 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 1,39825 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 455,8 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Marker*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 0,25 \text{ Kw} \times 1 \times 1 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 0,25 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 81,5 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

3. Kebutuhan listrik untuk mesin *Spreading*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 0,45 \text{ Kw} \times 1 \times 2 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 0,9 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 293,4 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

4. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Cutting*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 0,55 \text{ Kw} \times 4 \times 8 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 17,6 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 5.737,6 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

5. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Fussing*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 6 \text{ Kw} \times 1 \times 6 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 36 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 11.736 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

6. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Sewing*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 0,25 \text{ Kw} \times 810 \times 14 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 2.835 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 924.210 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

7. Kebutuhan Listrik untuk mesin *Ironing*

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah mesin} \times \text{Jam kerja} \times \text{hari} \\
 &= 1 \text{ Kw} \times 12 \times 14 \text{ jam} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 168 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 54.768 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka didapatkan kebutuhan listrik untuk mesin produksi, yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Kebutuhan Listrik Mesin Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun	
Mesin <i>Inspection</i>	455,8	Kwh
Mesin <i>Spreading</i>	5.737,6	Kwh
Mesin <i>Marker</i>	81,5	Kwh
Mesin <i>Cutting</i>	293,4	Kwh
Mesin <i>Fussing</i>	11.736	Kwh
Mesin <i>Sewing</i>	924.210	Kwh
Mesin <i>Ironing</i>	54.768	Kwh
Total	996.723,7	Kwh

4.4.5.2 Perancangan Kebutuhan listrik untuk alat penunjang produksi per tahun.

1. Kebutuhan Listrik untuk Pompa air

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 3,7 \text{ Kw} \times 1 \times 4 \text{ jam/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 14,8 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari} \\
 &= 4.824,8 \text{ Kwh}
 \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Listrik untuk AC (Air Conditioner)

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian Listrik} &= \text{Daya} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari} \\
 &= 0,54 \text{ Kwh} \times 5 \times 8 \text{ jam/hari} \times 326 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$= 21,6 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari}$$

$$= 7.041 \text{ Kwh}$$

3. Kebutuhan Listrik untuk Fan (Kipas)

$$\text{Pemakaian Listrik} = \text{Daya} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari}$$

$$= 0,06 \text{ Kw} \times 58 \times 14 \text{ jam/hari} \times 326 \text{ hari}$$

$$= 48,72 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari}$$

$$= 15.882,72 \text{ Kwh}$$

4. Kebutuhan Listrik untuk Komputer

$$\text{Pemakaian Listrik} = \text{Daya} \times \text{Jumlah Mesin} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Hari}$$

$$= 0,4 \text{ Kw} \times 7 \times 8 \text{ jam/hari} \times 326 \text{ hari}$$

$$= 22,4 \text{ Kwh/hari} \times 326 \text{ hari}$$

$$= 7.302 \text{ Kwh}$$

Dari perhitungan maka didapatkan kebutuhan listrik untuk mesin produksi, yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Kebutuhan Listrik untuk Alat Penunjang Produksi

Nama Mesin	Kebutuhan Listrik/Tahun	
Pompa air	4.824,8	Kwh
AC (Air Conditioner)	7.041	Kwh
Fan	15.882,72	Kwh
Komputer	7.302	Kwh
Total	27.755,822	Kwh

4.4.5.3 Kebutuhan Listrik untuk penerangan Area produksi

a. Listrik untuk penerangan produksi

Listrik penerangan untuk ruang produksi meliputi ruang bahan baku, ruang proses produksi dan ruang produk jadi. Kekuatan penyinaran lampu di masing – masing ruang produksi ditetapkan sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu sebesar 40 lumens/ft² atau 430,52 lumens/m² (Nurman, ST).

Penentuan kuat penerangan dapat diperoleh dengan formula:

Kuat penerangan = luas (m²) x syarat penerangan (lumens/m²)

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

$$\text{Jumlah Titik Lampu} = \frac{\text{total luas ruangan}}{\text{kuat penerangan}}$$

Sehingga kuat penerangan:

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

Maka kekuatan lampu tiap titik :

$$\text{Kekuatan lampu} = \frac{\text{kuat penerangan lampu}}{\text{daya listrik pabrik}} \times \text{daya lampu}$$

Syarat kekuatan sinar pada industri garmen ditetapkan sebesar 40 lumens / ft² = 430,52 lumens/m². Diperkirakan pemasangan 1 lampu jenis TL 40 watt mampu menghasilkan penerangan yang merata seluas ruangan dengan ukuran 64 m².

Berikut kriteria penerangan yang diperlukan dalam pabrik garmen :

- Syarat penerangan = 430,52 lumens/m²
- Jenis lampu = lampu TL 40 watt
- Jumlah Lumens (ϕ) = 450 lumens/watt
- Sudut sembaran sinar (ω) = 4 Sr
- Tinggi lampu (r) = 4 m
- Waktu menyala = 14 jam
- Rasio Konsumsi = 80%
- Intensitas cahaya = $\frac{\theta}{\omega}$
 $= \frac{40 \times 450}{4}$
 $= 4500 \text{ cd}$
- Kuat penerangan = $\frac{l}{r^2}$
 $= \frac{4500}{4^2}$
 $= 281,25 \text{ lux}$

- Luas penerangan
$$= \frac{\theta}{E}$$

$$= \frac{40 \times 450}{281,25}$$

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

Berdasarkan syarat penerangan sesuai dengan ketentuan perancangan pabrik ini, maka diperoleh kebutuhan penerangan yang ada di ruangan pabrik adalah sebagai berikut :

A. Kebutuhan penerangan pada ruang produksi

1) Ruang Bahan Baku

$$\text{Luas ruangan} = 30 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{600 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 9,375$$

$$= 10 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

= Jumlah titik lampu x tenaga lampu

= 10 x 40 watt

= 1400 watt = 1,4 kW

c. Tenaga yang digunakan per hari

= Waktu menyala x kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik lampu

= 14 jam x 40 watt x 10

= 5.600 watt = 5,6 Kwh

2) Ruang *Sample*

Luas ruangan = 3 m x 3 m = 9 m²

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

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

= 0,14

= 1 titik lampu

b. Tenaga yang terpasang

= Jumlah titik lampu x tenaga lampu

= 1 x 40 watt

= 40 watt = 0,04 kW

c. Tenaga yang digunakan per hari

= Waktu menyala x kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik
lampu

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 560 \text{ watt} = 0,56 \text{ Kwh}$$

3) Ruang *Cutting*

$$\text{Luas ruangan} = 19 \text{ m} \times 16 \text{ m} = 304 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{304 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 4,75$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 5 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 200 \text{ watt} = 0,2 \text{ kW}$$

d. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 5$$

$$= 2.800 \text{ watt} = 2,8 \text{ Kwh}$$

4) Ruang *Sewing*

$$\text{Luas ruangan} = 108 \text{ m} \times 48 \text{ m} = 5.184 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{5.184 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 81 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 81 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 3.240 \text{ watt} = 3,24 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 81$$

$$= 45.360 \text{ watt} = 45,36 \text{ Kwh}$$

5) Ruang *Finishing*

$$\text{Luas ruangan} = 16 \text{ m} \times 14 \text{ m} = 224 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{224 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3,5$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 4 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 160 \text{ watt} = 0,16 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 4$$

$$= 1280 \text{ watt} = 1,28 \text{ Kwh}$$

6) Ruang Produk Jadi

$$\text{Luas ruangan} = 41 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 1.025 \text{ m}^2$$

Perhitungan

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\textit{Total luas}}{\textit{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{1025 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 16,01$$

$$= 16 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 16 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 640 \text{ watt} = 0,64 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 16$$

$$= 8.960 \text{ watt} = 8,96 \text{ Kwh}$$

Tabel 4.5. Rincian Jumlah Lampu Ruang Produksi

Nama Ruang	Luas (m ²)	Luas Penerangan (A)	Jumlah Lampu
Ruang Bahan Baku	600	64	10
Ruang Sampel	9	64	1
Ruang Cutting	304	64	5
Ruang Sewing	5.184	64	81
Ruang Finishing	224	64	4
Ruang Produk Jadi	1.025	64	16
TOTAL	7.346		117

Tabel 4.6. Total Pemakaian Listrik untuk Penerangan Ruang Produksi

No	Ruang Produksi	Luas (m ²)	kekuatan titik lampu	listrik/hari	Kebutuhan / bulan (KW)	Kebutuhan / Tahun (KW)
			(watt)	(Watt)		
1	Ruang Bahan Baku	450	1.400	5.600	145,6	47.465,6
2	Ruang Sampel	9	40	560	14,56	4.746,56
3	Ruang Cutting	304	200	2.800	72,8	23.732,8
4	Ruang Sewing	5.184	3.240	45.360	1.179,36	384.471,36
5	Ruang Finishing	224	160	1.280	33,28	10.849,28
6	Ruang Produk Jadi	1025	640	8.960	232,96	75.944,96
Total		7.196	5.680	64.560	1.678,56	547.210,56

b. Kebutuhan penerangan diruang non produksi:

- Syarat penerangan = 430,52 lumens/m²
- Jenis lampu = lampu TL 40 watt
- Jumlah Lumens (ϕ) = 450 lumens/watt
- Sudut sembaran sinar (ω) = 4 Sr
- Tinggi lampu (r) = 4 m
- Waktu menyala = 14 jam
- Rasio Konsumsi = 80%
- Intensitas cahaya = $\frac{\theta}{\omega}$
 $= \frac{20 \times 450}{4}$
 $= 2.250 \text{ cd}$
- Kuat penerangan = $\frac{l}{r^2}$
 $= \frac{2250}{4^2}$
 $= 140,6 \text{ lux}$
- Luas penerangan = $\frac{\theta}{E}$
 $= \frac{40 \times 450}{140,6}$
 $= 64 \text{ m}^2$

1) Ruang Satpam 1 dan Tamu

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{100}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,5$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 2 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 2$$

$$= 1.120 \text{ watt} = 1,12 \text{ Kwh}$$

2) Tempat Parkir Truk bahan baku

$$\text{Luas ruangan} = 6 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 54 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{54 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,8$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 1 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,04 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 5 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 200 \text{ watt} = 0,2 \text{ Kwh}$$

3) Tempat parkir karyawan

$$\text{Luas ruangan} = 30 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{600 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 9,4$$

$$= 9 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 9 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 36 \text{ watt} = 0,36 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 5 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 9$$

$$= 1800 \text{ watt} = 1,8 \text{ Kwh}$$

4) Kantin

$$\text{Luas ruangan} = 6 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 108 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{108 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,6$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 2 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 5 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 2$$

$$= 400 \text{ watt} = 0,4 \text{ Kwh}$$

5) Tempat parkir buruh

$$\text{Luas ruangan} = 48 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 960 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{960 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 15 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 15 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 600 \text{ watt} = 0,6 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

= Waktu menyala x kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik

lampu

= 5 jam x 40 watt x 15

= 9.000 watt = 9 Kwh

6) Ruang generator

Luas ruangan = 9 m x 9 m = 81 m²

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{81 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

= 1,2

= 1 titik lampu

b. Tenaga yang terpasang

= Jumlah titik lampu x tenaga lampu

= 1 x 40 watt

= 40 watt = 0,04 kW

c. Tenaga yang digunakan per hari

= Waktu menyala x kekuatan lampu tiap titik x jumlah titik

lampu

$$= 4 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 160 \text{ watt} = 0,16 \text{ Kwh}$$

7) Tempat parkir truk produk jadi

$$\text{Luas ruangan} = 6 \text{ m} \times 23 \text{ m} = 138 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{138 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 2,1$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 2 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 2$$

$$= 1.120 \text{ watt} = 1,22 \text{ Kwh}$$

8) Unit Instalasi Listrik

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{50 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,7$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 1 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,04 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 4 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 160 \text{ watt} = 0,16 \text{ Kwh}$$

9) Ruang Limbah

$$\text{Luas ruangan} = 19 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 228 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{228 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 3,5$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 4 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 1600 \text{ watt} = 1,6 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 4 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 4$$

$$= 640 \text{ watt} = 0,64 \text{ Kwh}$$

10) Ruang *Maintenance*

$$\text{Luas ruangan} = 5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{25 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,3$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 1 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,04 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 2 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ Kwh}$$

11) Ruang Kantor

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

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

$$= 4,68$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 5 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 200 \text{ watt} = 0,2 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 14 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 5$$

$$= 2.800 \text{ watt} = 2,8 \text{ Kwh}$$

12) Ruang training

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 120 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{120 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,8$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 2 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 6 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 2$$

$$= 480 \text{ watt} = 0,48 \text{ Kwh}$$

13) Aula

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 11 \text{ m} = 110 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{110 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,7$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 2 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 6 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 2$$

$$= 480 \text{ watt} = 0,48 \text{ Kwh}$$

14) Masjid

$$\text{Luas ruangan} = 20 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{400 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 6,25$$

$$= 7 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 7 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 280 \text{ watt} = 0,28 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah}$$

titik lampu

$$= 6 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 7$$

$$= 1680 \text{ watt} = 1,68 \text{ Kwh}$$

15) Ruang bahan bakar

$$\text{Luas ruangan} = 9 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 90 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{90 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 1,4$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 1 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,04 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik}$$

lampu

$$= 2 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 80 \text{ watt} = 0,08 \text{ Kwh}$$

16) Toilet 1 dan tempat wudhu

$$\text{Luas ruangan} = 8 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 160 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{160 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 2,5$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 3 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 120 \text{ watt} = 0,08 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 5 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 3$$

$$= 600 \text{ watt} = 0,6 \text{ Kwh}$$

17) Taman dan kebun

$$\text{Luas ruangan} = 10 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{400 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 6,25$$

$$= 6 \text{ titik lampu}$$

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 6 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 240 \text{ watt} = 0,24 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 6 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 6$$

$$= 1.440 \text{ watt} = 1,44 \text{ Kwh}$$

18) Unit instalasi air

$$\text{Luas ruangan} = 9 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 45 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

a. Jumlah titik lampu

$$= \frac{\text{Total luas}}{\text{Luas penerangan}}$$

$$= \frac{45 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2}$$

$$= 0,7$$

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

b. Tenaga yang terpasang

$$= \text{Jumlah titik lampu} \times \text{tenaga lampu}$$

$$= 1 \times 40 \text{ watt}$$

$$= 40 \text{ watt} = 0,04 \text{ kW}$$

c. Tenaga yang digunakan per hari

$$= \text{Waktu menyala} \times \text{kekuatan lampu tiap titik} \times \text{jumlah titik lampu}$$

$$= 4 \text{ jam} \times 40 \text{ watt} \times 1$$

$$= 160 \text{ watt} = 0,16 \text{ Kwh}$$

Tabel 4.7. Rincian Jumlah Lampu Ruang non Produksi

Nama Ruang	Luas (m ²)	Luas Penerangan (A)	Jumlah Lampu
Ruang Satpam 1 dan Tamu	100	64	2
Tempat Parkir Truk bahan baku	54	64	1
Tempat parkir karyawan	600	64	9
Kantin	108	64	2
Tempat parkir buruh	960	64	15
Ruang generator	81	64	1
Tempat parkir truk produk jadi	138	64	2
Unit Instalasi Listrik	50	64	1
Ruang Limbah	228	64	4
Ruang Maintenance	25	64	1
Ruang Kantor	300	64	5
Ruang Training	120	64	2
Aula	110	64	2
Masjid	400	64	7
Ruang bahan bakar	90	64	1
Toilet 1 dan tempat wudhu	160	64	3
Taman dan kebun	400	64	6
Unit instalasi air	45	64	1
TOTAL	3.969		65

Tabel 4.7. Total Pemakaian Listrik untuk Penerangan Ruang Non-Produksi

No	Ruang non Produksi	Luas (m ²)	kekuatan titik lampu	listrik/hari	Kebutuhan / bulan (KW)	Kebutuhan / Tahun (KW)
			(watt)	(Watt)		
1	Ruang satpam 1 dan tamu	100	80	1.120	29,12	9.493,12
2	Tempat Parkir Truk bahan baku	54	40	200	5,2	1.695,2
3	Tempat parkir karyawan	600	360	1.800	46,8	15.256,8
4	Kantin	108	80	400	10,4	3.390,4
5	Tempat parkir buruh	960	600	9.000	234	76.284
6	Ruang generator	81	40	160	4.160	1.356,16
7	Tempat parkir truk produk jadi	138	80	1.220	31,72	10.340,72
8	Unit Instalasi Listrik	50	40	160	4,16	1.356,16
9	Ruang Limbah	228	160	640	16,64	5.424,64
10	Ruang Maintenance	25	40	80	2,08	678,08
11	Ruang Kantor	300	200	280	7,28	2.373,28
12	Ruang training	120	80	480	12,48	4.068
13	Aula	110	80	480	12,48	4.068
14	Masjid	400	280	1.680	43,68	14.239,68
15	Ruang bahan bakar	90	40	80	2,08	678,08
16	Toilet 1 dan tempat wudhu	160	80	600	15,6	5.085
17	Taman dan kebun	400	240	1.440	37,44	12.205,44

18	Unit instalasi air	45	40	160	41,6	13.561,6
Total		3.969	2.560	19.980	11.733,48	181.554,36

c. Penerangan Untuk Lingkungan Pabrik

Spesifikasi lampu yang digunakan sebagai berikut:

- Jenis lampu : Lampu TL 20 Watt
- Kuat penerangan : 450 lumens/watt
- Sudut sebaran sinar : 4 sr
- Tinggi lampu : 7 meter
- Luas jalan : 1383 m²
- Syarat penerangan : 10 lumens/ft²
: 107,63 lumens/m²

Penentuan nilai intensitas, luas penerangan, jumlah titik lampu, kuat penerangan dan daya dapat dihitung dengan menggunakan formula:

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas cahaya (I)} &= \frac{9000}{4} \\
 &= 2250 \text{ cd} \\
 \text{Kuat penerangan (E)} &= \frac{2250}{49} \\
 &= 45,91 \text{ lux} \\
 \text{Luas penerangan (A)} &= \frac{9000}{45,91} \\
 &= 196 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah titik lampu} &= \frac{2.939 \text{ m}^2}{196 \text{ m}^2} \\ &= 15 \text{ titik lampu} \end{aligned}$$

Kuat penerangan tiap titik lampu

$$\begin{aligned} &= \frac{2939 \text{ m}^2 \times 107,63 \text{ lumens/m}^2}{7} \\ &= 45.189,22 \text{ lumens} \end{aligned}$$

Kekuatan lampu tiap titik sebesar

$$\begin{aligned} &= \frac{45.189,22 \times 20}{2200} \\ &= 410,81 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Lampu ditetapkan menyala selama 12 jam dengan rasio konsumsi 80 %, maka tenaga yang digunakan untuk penerangan jalan dan lingkungan pabrik per hari sebesar:

$$\begin{aligned} &= 12 \text{ jam} \times 15 \text{ buah} \times 410,81 \text{ watt} \times 80\% \\ &= 59.136,68 \text{ Watt} \\ &= 59,14 \text{ Kw/hari} \\ &= 20.697,84 \text{ Kw/tahun} \end{aligned}$$

Tabel 4.8. Kebutuhan Listrik/Tahun

No	Pemakaian Listrik Total	KW/Tahun
1	Mesin Produksi	996.723,7
2	Penunjang Mesin Produksi	27.755,822
3	Penerangan Ruang Produksi	547.210,56
4	Ruang Non Produksi	181.554,36
5	Jalan dan Lingkungan Pabrik	20.697,84
	Total	1.773.942,28

Biaya per Kw dari PLN sebesar Rp 1.114/Kwh, maka total biaya listrik untuk 1 tahun yaitu:

$$= 1.773.942,26 \text{ Kwh/tahun} \times \text{Rp } 1.114/\text{Kwh}$$

$$= \text{Rp. } 1.976.171.677,64/\text{tahun}$$

$$= \text{Rp. } 164.680.973,13/\text{bulan}$$

Jumlah biaya untuk kebutuhan listrik lain – lain, asumsi menghabiskan 2% dari total kebutuhan listrik. Maka kebutuhan listrik lain-lain yaitu.

$$= 2\% \times \text{Rp. } 164.680.973,13/\text{bulan}$$

$$= \text{Rp. } 3.293.619,46 / \text{bulan}$$

Dengan demikian total biaya yang dibutuhkan untuk penerangan yaitu

$$= \text{Rp. } 164.680.973,13/\text{bulan} + \text{Rp. } 3.293.619,46 / \text{bulan}$$

= Rp. 167.974.592,59273/bulan

= Rp. 2.015.695.111,1128/tahun

4.4.5.4 Generator Cadangan

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

- Merk : Caterpillar
- Jenis : Generator Diesel
- Jumlah : 1 buah
- Daya Output : 400 KW
- Efisiensi : 85%
- Jenis bahan bakar : solar
- Nilai Pembakaran : 8.700 Kkal/Kg
- Berat Jenis : 0,870 Kg/l

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

Mesin Produksi = 996.723,7 kWh

Alat Penunjang Poduksi = 27.755,822 kWh

Ruang Produksi	= 647.210,56	kWh
Ruang Non Produksi	= 181.554,36	kWh
Jalan dan Lingkungan Pabrik	= 20.697,84	kWh
Total	= 1.773.942,28	Kw

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Listrik per hari} &= \frac{1.773.942,28 \text{ KW}}{326 \text{ hari}} \\ &= 5.441,54 \text{ KW/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Listrik per jam} &= \frac{5.441,54 \text{ KW}}{24 \text{ jam}} \\ &= 226,73 \text{ KW/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya input generator} &= \frac{\text{Daya Output Generator}}{\text{efisiensi}} \\ &= \frac{400}{0,85} \\ &= 470,588 \text{ KW} \end{aligned}$$

1 KW= 860 Kcal

$$\begin{aligned} \text{Daya input generator/hari} &= 470,588 \text{ KW} \times 860 \text{ Kcal/KW} \\ &= 404.705,88 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

Kebutuhan bahan bakar dalam Kg/hari

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Daya input Generator}}{\text{nilai pembakaran solar}} \\ &= \frac{404.705,88 \text{ Kcal}}{8.700 \text{ Kcal/kg}} \\ &= 46,52 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan bahan bakar dalam 1 hari :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Kebutuhan Solar (Kg)}}{\text{Berat Jenis Solar}} \\
 &= \frac{46,52 \text{ Kg}}{0,87 \text{ Kg/l}} \\
 &= 53,47 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

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

$$= 10 \text{ jam/bulan} \times 53,47 \text{ liter} = 535 \text{ liter/bulan}$$

Harga solar per liter = Rp 14.100 (untuk industri)

Total biaya generator cadangan/bulan adalah :

$$= \text{Rp } 14.100,- \times 535 \text{ liter/bulan}$$

$$= \text{Rp } 7.543.500,-/\text{bulan}$$

$$= \text{Rp } 90.522.000,-/\text{tahun}$$

4.4.5.5 Kebutuhan Solar untuk Transportasi Kendaraan

- a. Kebutuhan solar untuk bahan bakar mobil kantor diasumsikan 15 liter/hari, dalam perusahaan terdapat 2 buah mobil di kantor.

$$\text{Kebutuhan bahan bakar solar} = 2 \text{ buah} \times 15 \text{ liter/hari} \times \text{hari kerja}$$

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

$$= 600 \text{ liter}$$

Harga solar Rp 14.100,-/liter

$$= 600 \text{ liter} \times \text{Rp } 14.100,-$$

$$= \text{Rp } 8.460.000,-$$

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

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

$$= 60 \text{ liter/hari} \times 15 \text{ hari}$$

$$= 900 \text{ liter}$$

Harga solar Rp 14.100,-/liter

$$= 900 \text{ liter} \times \text{Rp } 14.100,-$$

$$= \text{Rp } 12.690.000,-$$

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

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

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

$$= 600 \text{ liter}$$

Harga solar Rp 14.100,-/liter

$$= 600 \text{ liter} \times \text{Rp } 14.100,-$$

$$= \text{Rp } 8.460.000,-$$

4.5 Organisasi Perusahaan

4.5.1 Bentuk Perusahaan

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

- a. Modal yang lebih besar dapat terkumpul dengan cara yang lebih mudah, karena modal sahamnya dibagi-bagi dalam pecahan kecil, penampung dan investor kecil dapat menggunakan kesempatannya untuk turut serta sebagai pemegang saham.
- b. Calon pembeli saham akan tertarik untuk membeli saham karena risikonya terbatas oleh jumlah modal yang disertakan. Oleh karena saham dari perusahaan yang “memasyarakat” (*Go-Publik*) itu dapat dijual belikan di bursa saham, sehingga orang dapat dengan mudah menjual saham yang dibelinya. Dengan cara itu ia lepas kembali dari resiko yang dirasakan menjadi lebih besar.

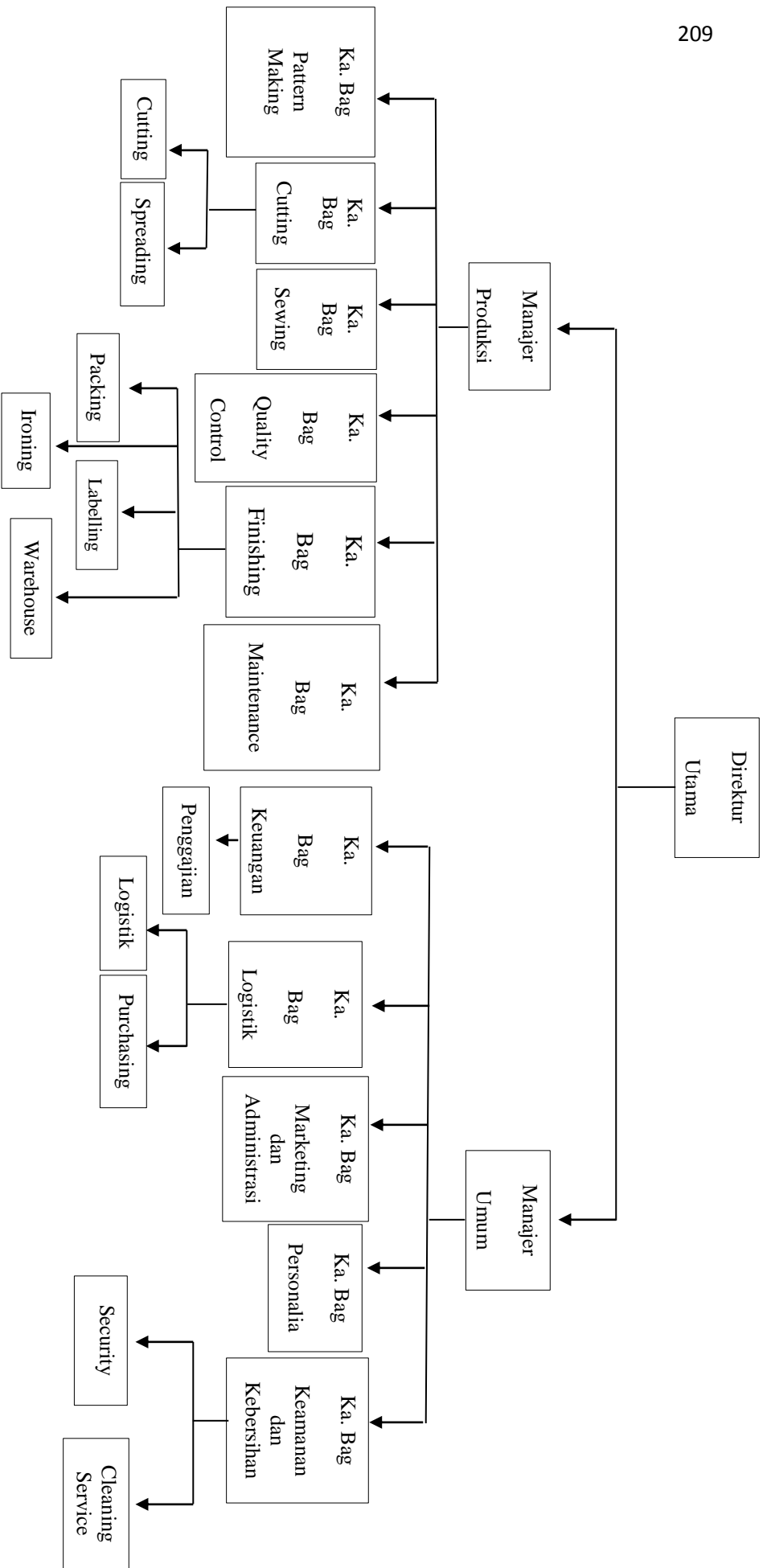
- c. Jumlah saham dapat ditambah bila dikehendaki, karena kecuali dapat menerbitkan saham, perseroan itu dapat pula menerbitkan obligasi yang merupakan surat tanda utang yang pada suatu saat dapat dijual.
- d. Para pemilik dan para pemimpin perusahaan dengan pasti dipisahkan fungsinya. Umur perusahaan tidak berhubungan atau tidak bergantung pada umur para pemimpin perusahaan.
- e. Kestinambungan badan usaha lebih terjamin karena adanya kemungkinan bagi saham yang diterbitkannya berpindah tangan. Lagi pula tidak adanya seorang pemilik tidak akan mempengaruhi stabilitas badan usaha, karena itulah (berbeda dengan koperasi) orang menyebut Perseroan Terbatas sebagai konsentrasi modal bukan konsentrasi orang-orang.

4.5.2 Struktur Organisasi

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

- 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 atasan serta rasa hormat dari bawahan.

Pembagian kerja merupakan suatu hal yang terpenting dalam suatu organisasi perusahaan, karena dengan pembagian kerja diharapkan produktifitas dan efisiensi kerja meningkat. Dalam pra rancangan pabrik yang kami rencanakan, struktur organisasi merupakan kerangka kerja yang menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya, serta menunjukkan jenjang kedudukan dan tanggung jawab dalam organisasi perusahaan. Struktur organisasi perusahaan ini diperlihatkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Struktur organisasi perusahaan

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

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

a. Pemegang Saham

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

Adapaun 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 yang digariskan dalam anggaran dasar perusahaan.
- Memberikan penilaian dan mewakili pemegang saham atas pengesahan.

c. Direktur Utama

Tugas :

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

d. Manager Produksi

Tugas dan wewenang :

- Mengusahakan agar barang-barang yang dibutuhkan oleh berbagai unit organisasi perusahaan dapat diadakan dengan cara pembelian, dimana pertimbangan yang digunakan adalah pelayanan yang baik, harga murah, kualitas tinggi dari para supplier.
- Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan pembelian perusahaan, termasuk pemberian upah terhadap pihak luar atas

jasa-jasanya didalam penyempurnaan barang-barang perusahaan hingga bermanfaat untuk bidang pemasaran sesuai dengan kebijaksanaan yang telah ditetapkan.

- Menentukan standar kualitas produk dan mengatur segala kepentingan proses produksi dari bahan baku sampai hasil produk.
- Menentukan pola perencanaan proses produksi secara mikro.
- Memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada pimpinan perusahaan.
- Membawahi bagian *Quality Controll*.
- Melakukan pengujian bahan baku, bahan yang sedang dalam proses, dan bahan jadi.

Manager Produksi membawahi :

- a. Kepala Bagian sampel dan pattern making

Tugas dan wewenang:

- Bertanggung jawab terhadap manager produksi pada proses pembuatan pola, sampel, dan menetapkan kebutuhan produksi.
- Memberikan informasi kepada karyawan/bawahan mengenai produk yang akan dibuat.

- Menetapkan standar kerja dan kebijakan terhadap karyawan/bawahan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kerja karyawan.

b. Kepala bagian cutting

Tugas dan wewenang :

- Bertanggung jawab terhadap manajer produksi dalam proses cutting.
- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kegiatan pada departemen cutting.

c. Kepala bagian sewing

- Bertanggung jawab terhadap manajer produksi dalam proses sewing.
- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kerja karyawan.

d. Kepala bagian finishing dan packing

- Bertanggung jawab terhadap manajer dalam proses finishing dan packing.

- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kerja karyawan.

e. Kepala bagian Quality Control

- Bertanggung jawab terhadap manajer dalam proses finishing dan packing.
- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir, mengawasi dan mencari informasi mengenai evaluasi suatu produk serta identifikasi kesalahan jika terdapat kesalahan pada produk.

Manager Umum

Tugas dan Wewenang :

- Berkoordinasi bersama seluruh kepala bagian dibawahnya untuk memastikan berjalannya perusahaan yang telah direncanakan dan ditetapkan.
- Memberi pedoman kepada bawahan, menetapkan kebijaksanaan dan mengkoordinir kerja bawahannya sesuai dengan petunjuk direktur utama.
- Mengatur penerimaan dan pemberhentian karyawan.
- Mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kesejahteraan karyawan.

Manager umum membawahi :

a. Kepala Bagian Administrasi

Yang membawahi tugas dan wewenang :

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

b. Kepala Bagian keuangan

- Bertanggung jawab kepada manajer umum dalam pengelolaan dan manajemen keuangan perusahaan.
- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kerja karyawan.
- Mengurusi masalah pergudangan dan pembelian barang-barang yang dibutuhkan oleh perusahaan.

c. Kepala bagian marketing

- Bertanggung jawab kepada manajer umum dalam meningkatkan pemasaran perusahaan.

- Menetapkan standar kerja dan kebijaksanaan terhadap karyawan.
- Mengkoordinir dan mengawasi kerja karyawan.

d. Kepala Bagian Maintenance

Tugas dan wewenang :

- Penanganan masalah utilitas dan maintenance.
- Perawatan masalah mesin produksi dan mesin pendukung serta pengadaan suku cadang.
- Mengawasi dan mengatur pekerjaan maintainan.
- Perawatan dan pengawasan sistem kelistrikan dan instalasinya.
- Pengadaan *spare part* dan pekerjaan maintainan.
- Menangani kerusakan, perbaikan kelistrikan, air, gas, dan utilitas lainnya.
- Mengontrol kebutuhan listrik, air, gas, dan utilitas lainnya.

Kepala Bagian Maintenance membawahi :

Karyawan Maintenance

Tugas dan wewenang :

- Merawat dan memperbaiki mesin produksi bila terjadi kerusakan.

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

e. Kepala Bagian Personalia

Yang membawahi tugas dan wewenang :

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

Kabag. Personalia membawahi,

- a) Bagian Kesejahteraan dan Training.
- b) Karyawan dapur
- c) Sopir

f. Kepala Bagian Keamanan dan kebersihan

Yang membawahi tugas dan wewenang :

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

Cleaning service

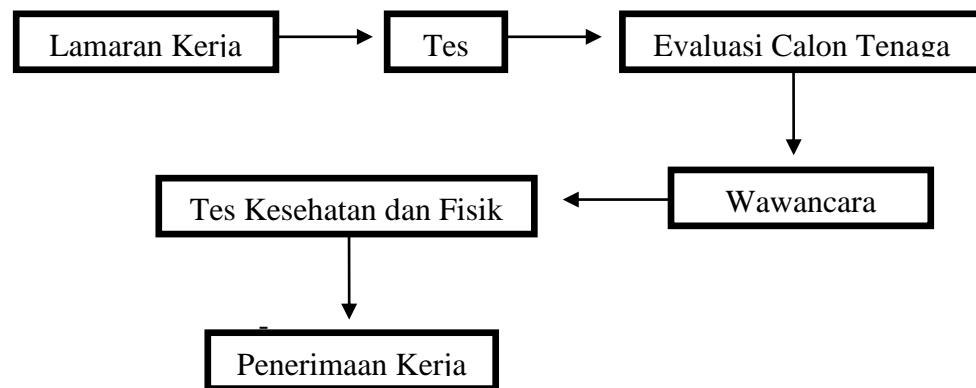
Tugas :

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

4.5.3 Rekrutmen Karyawan

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

Oleh karena itu, perusahaan mengadakan Rekrutmen karyawan yang sesuai untuk menempati jabatan – jabatan yang penting yang sesuai dengan tingkat pendidikan dari calon karyawan itu sendiri. Mekanisme karyawan yang digunakan dalam perusahaan ini dapat dilihat pada Gambar 4.2. dibawah ini :



Gambar 4.2. Flow Chart Rekrutmen Karyawan

Jumlah karyawan sebuah perusahaan disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Jumlah karyawan yang terlalu banyak menyebabkan tingginya pengeluaran yang ditanggung perusahaan. Sedangkan jumlah karyawan yang terlalu sedikit juga akan menyulitkan perusahaan dalam menyelesaikan target produksi, sehingga akan menimbulkan berbagai masalah sehingga perlu perhitungan yang tepat terhadap efektifitas jumlah karyawan yang dibutuhkan perusahaan .

A. Ruang Produksi

1. Bagian *Sample and Pattern Making*

- Kepala bagian = 1 orang
- Operator = 2 orang

2. Bagian *Cutting*

- Kepala bagian = 1 orang
- Operator *Cutting* = 4 orang
- Operator *Spreading* = 2 orang
- Operator *Numbering* = 2 orang

3. Bagian *Sewing*

- Kepala bagian = 1 orang
- *Forelady* = 18
- Operator Sewing = 1.620

4. Bagian *Finishing*

- Kepala Bagian = 1 orang
- Operator *Inspecting* = 6 orang
- Operator *Ironing* = 12 orang
- Operator *Labelling* = 6 orang

5. Bagian *Quality Control* bahan jadi

- Kepala bagian = 1 orang
- Operator *Quality Control* = 4 orang
- Operator *Packing* = 4 orang

Total kebutuhan tenaga kerja untuk ruang produksi yaitu 1.685 orang

B. Ruang Non Produksi

1. Bagian Umum

- Direktur Utama = 1 orang
- Manajer Produksi = 1 orang
- Manajer Umum = 1 orang

2. Bagian Marketing

- Kepala Bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

3. Bagian Personalia

- Kepala Bagian = 1 orang
- Staff SDM = 1 orang
- Staff Personalia = 1 orang

4. Bagian Administrasi

- Kepala Bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

5. Bagian Keuangan

- Kepala Bagian = 1 orang
- Staff = 2 orang

6. Bagian Maintenance

- Kepala Bagian = 1 orang

- Staff Mekanik = 5 orang
- Sopir = 3 orang
- Staff Warehouse = 3 orang

7. Bagian Keamanan dan Kebersihan

- Satpam = 4 orang
- Cleaning Service = 4 orang
- Staf Kesehatan = 2 orang

Total kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan diruang non produksi yaitu 34 orang. Total jumlah tenaga kerja keseluruhan yaitu : $1.685 + 34 = 1.719$ orang. Setiap masing-masing karyawan digolongkan berdasarkan keahlian dan spesialisasinya sesuai dengan table dibawah ini :

Table 4.6 Penggolongan Tenaga Kerja

No.	Jabatan	Jenjang Pendidikan
1.	Direktur Utama	S2-S3 Tekstil/Profesional
2.	Manajer Produksi	S1 Teknik Tekstil
3.	Manajer Umum	S1 Teknik Industri
4.	Kepala Bagian	S1 Teknik Tekstil/Industri/Manajemen
5.	Karyawan Staff	D3 Teknik/Manajemen
6.	Operator	D3-S1 Elektro/Mesin/SMK
7	Maintenance	STM
8.	Satpam	Diklat Keamanan
9.	Cleaning Service	Minimal SMP
10	Sopir	Minimal SMA

4.5.4 Riset dan Pengembangan Perusahaan

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

a. Riset pasar dan pesaing

Dengan melakukan pemantauan terhadap pasar secara kontinyu diharapkan dapat mengetahui kondisi pasar, sekarang maupun peramalan di kondisi masa mendatang. 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 berada pada bagian ini, tetapi pada suatu perusahaan yang mana setiap perusahaan harus dapat bekerjasama dan membantu demi kemajuan perusahaan. Hubungan ini dapat dilakukan baik antara direktur utama dengan bagian ini ataupun antara bagian riset dengan bagian yang lainnya sebagai contoh direktur utama dan bagian lain memberikan informasi kepada bagian riset dan bagian riset memberikan masukan kepada direktur utama ataupun manajer lain misalnya dalam hal training yang diperlukan.

4.5.5 Sistem Kepegawaian

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

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

4.5.5.1 Status karyawan dan sistem upah

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

Menurut status karyawan perusahaan ini 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 upah harian yang dibayarkan pada tiap 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.

4.5.5.1 Jam kerja karyawan

Pabrik ini direncanakan beroperasi setiap hari dengan efisiensi kerja, dengan jam kerja efektif selama 14 jam/hari. Pembagian kerja dilakukan dengan cara shift, dalam satu hari dibagi menjadi 2 shift. Ada dua macam pembagian kerja:

a. Karyawan Non Shift

Staf adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk non shift adalah direktur, sekretaris, kepala departemen, kepala bagian, beserta staf yang ada dikantor. Karyawan

di kantor dalam seminggu bekerja selama enam hari, dengan pembagian waktu sebagai berikut :

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

b. Karyawan Shift

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian – bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Karyawan shift dibagi menjadi 2 group (Group A dan Group B) yang bekerja dalam 2 shift. Masing-masing shift bekerja dalam waktu 7 jam.

Pembagian jam kerja shift sebagai berikut :

- Shift I : pukul 08.00 – 15.00
- Shift II : pukul 15.00 – 22.00

Adapun pengaturan kerja setiap group, yaitu masing – masing group bekerja selama 5 hari kerja senin-jum'at berturut-turut pada jadwal yang telah ditetapkan. Kemudian pada minggu berikutnya bergeser pada hari jam kerja yang sebaliknya. Jika Group A memulai dari senin-jum'at pada waktu pagi maka Group B bekerja pada waktu malam, begitu sebaliknya jadwal berganti setiap minggu. Setiap group mendapatkan libur dua hari setelah mereka bekerja yaitu sabtu dan minggu.

4.5.5.2 Kesejahteraan Karyawan

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

a. Pakaian Kerja

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

b. Kantin

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

c. Tunjangan Hari Raya (THR)

Tunjangan ini diberikan setiap tahun menjelang hari raya Idul Fitri. THR yang diberikan sebesar satu kali gaji pokok.

d. Jamsostek

Merupakan asuransi pertanggung jawaban jiwa dan kecelakaan, serta tabungan hari tua.

e. Masjid dan Kegiatan Kerohanian

Sebagai sarana beribadah dan kegiatan rohani maka didirikan masjid di lingkungan pabrik.

f. Hak Cuti

- Cuti Tahunan

Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam satu tahun.

- Cuti Masal

Setiap tahun diberikan cuti masal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya besar keagamaan.

- Cuti Melahirkan

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

4.5.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

4.5.6.1 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.

4.5.6.2 Bahaya terhadap kesehatan

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

4.5.6.3 Bahaya terhadap keselamatan

Bahaya keselamatan adalah bahaya yang bersifat mendadak.

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

4.5.6.4 Hal-hal yang menimbulkan kecelakaan

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

4.5.6.5 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 terhadap kecelakaan.
- c. Training dan Motivasi
 - Program orientasi.
 - Simulasi kecelakaan.
 - Lomba dan komunikasi.

4.5.6.6 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 yang diwajibkan.
- d. Meminta pada pengurus agar dilaksanakan semua syarat K3 yang diwajibkan.

4.6 Evaluasi Ekonomi

4.6.1 Modal Investasi

Modal investasi adalah modal yang tertanam pada perusahaan dan digunakan untuk membangun fasilitas-fasilitasnya. Modal investasi terdiri dari tanah dan bangunan, mesin-mesin produksi, utilitas dan mesin pembantu, instalasi dan

pemasangan, transportasi, inventaris, notaris dan perijinan serta training karyawan, seperti yang tertera pada Tabel 4.9 sampai 4.19 dan rekapitulasi modal investasi dapat dilihat pada tabel 4.20.

1. Tanah dan Bangunan

Tabel 4.9. Harga Tanah dan Bangunan

No	Keterangan	Luas (m ²)	Harga Satuan (Rp)	Total Harga
1	Tanah	15.000	700.000	10.500.000.000
2	Bangunan	11.064	2.500.000	27.660.000.000
TOTAL				38.160.000.000

2. Mesin-Mesin Produksi

Tabel 4.10. Harga Mesin-mesin Produksi

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/Satuan (Rp)	Total harga (Rp)
1	Fabric Inspection Machine ST-HRM 180	1	73.425.000	73.425.000
2	Gerber Plotter XLp50	1	20.559.000	20.559.000
3	Gerber Spreader XLs 50	1	73.425.000	73.425.000
4	Straight Cutting CZD 160-3	4	3.671.250	14.685.000
5	Fussing Machine RPS E-4	1	29.370.000	29.370.000
6	Mesin Jahit Single Needle (S-1110A)	810	3.850.000	3.118.500.000
7	Mesin Lock Stitch Button Holer (HE-800B)	54	44.055.000	2.378.970.000
8	Mesin Chain Stitch Button (BM-917A)	54	51.397.500	2.775.465.000
9	Mesin Ironing	12	2.500.000	30.000.000
10	Labelling Machine	4	500.000	2.000.000
	Total			8.487.029.000

3. Transportasi

Tabel 4.11. Harga Alat Transportasi

Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/Satuan (Rp)	Total harga (Rp)
Mobil kantor	2	200.000.000	400.000.000
Truk Barang	2	380.000.000	760.000.000
Forklift	2	75.000.000	150.000.000
Kereta Dorong	5	3.500.000	17.500.000
TOTAL			1.327.500.000

4. Utilitas

Tabel 4.12. Biaya Utilitas dan Mesin Pembantu

Keterangan	Jumlah (Unit)	Harga/satuan (Rp)	Total harga (Rp)
Pompa air	1	3.000.000	3.000.000
Lampu merkuri 250 watt	15	300.000	4.500.000
Lampu TL 40 Watt	182	45.000	8.190.000
Hydran	9	10.000.000	90.000.000
Ac	5	3.084.000	15.420.000
Kipas Angin	58	500.000	29.000.000
Komputer	7	7.500.000	52.500.000
Total			150.110.000

5. Inventaris

Tabel 4.13 Biaya Inventaris

Keterangan	Jumlah (unit)	Harga/satuan (Rp)	Total harga
Komputer dan Printer	7	8.500.000	59.500.000
Mesin Fotocopy	1	4.500.000	4.500.000
Proyektor Slide	1	4.000.000	4.000.000
Perlengkapan Tulis	1	1.500.000	1.500.000
Perlengkapan Satpam	1	2.500.000	2.500.000
Perlengkapan Dapur	1	5.000.000	5.000.000
perlengkapan <i>Cleaning Service</i>	1	3.000.000	3.000.000
Perlengkapan Masjid	1	1.000.000	1.000.000
Perlengkapan Meja dan Kursi	30	300.000	9.000.000
Mebel	1	25.000.000	25.000.000
TOTAL			110.500.000

6. Instalasi dan Pemasangan

Tabel 4.14. Biaya Instalasi dan Pemasangan

Keterangan	Total Harga (Rp)
Pemasangan instalasi listrik	25.000.000
pemasangan instalasi air	15.000.000
Pemasangan instalasi telepon	2.500.000
Pemasangan instalasi Komputer dan internet	3.000.000
TOTAL	45.500.000

7. Biaya Notaris dan perijinan = Rp 25.000.000
8. Training karyawan = Rp 10.000.000

Dari perhitungan diatas maka rekapitulasi modal tetap, dapat dilihat pada Tabel 4.20 dibawah ini

Tabel 4.15. Rekapitulasi Modal Tetap

Jenis Modal Tetap	Total biaya (Rp)
Tanah dan Bangunan	38.160.000.000
Mesin dan Alat Produksi	8.487.029.000
Transportasi	1.327.500.000
Utilitas dan Mesin Pembantu	150.110.000
Inventaris	110.500.000
Instalasi dan Pemasangan	45.500.000
Notaris dan Perijinan Training Karyawan	35.000.000
TOTAL	48.315.639.000

4.6.2 Modal Kerja/Tahun

Adalah modal yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan operasional sehari – hari dan merupakan modal perusahaan yang habis dalam satu kali berputar selama proses produksi dan proses perputarannya dalam jangka waktu satu tahun. Adapun rincian modal kerja perusahaan garmen ini sebagai biaya operasional.

Biaya operasional perusahaan sangat dimungkinkan mengalami perubahan dalam setiap tahunnya, Oleh sebab itu perusahaan menetapkan pengelompokan biaya operasional

4.6.2.1 Biaya tetap (fixed cost)

Merupakan biaya yang besar cenderung tetap dan stabil untuk waktu dan periode tertentu. Rincian Biaya operasional yang termaksud dalam 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 perbulan.

Tabel 4.16. Total Pengeluaran Gaji Karyawan

NO	Jabatan	Jumlah karyawan	Gaji/bulan	Total Gaji / bulan
1	Direktur Utama	1	15.000.000	15.000.000
2	Manager	2	9.000.000	18.000.000
3	Kepala Bagian	11	4.000.000	44.000.000
4	Karyawan Staff	25	1.700.000	42.500.000
5	Operator	1.620	1.500.000	2.430.000.000
6	Satpam	4	1.000.000	4.000.000
7	Forlady	18	2.000.000	36.000.000
7	Sopir	3	900.000	2.700.000
8	Cleaning Service	8	500.000	4.000.000
	Total/bulan	1.692	36.100.000	2.596.200.000
	Total/tahun			31.253.400.000

b. Asuransi

Untuk menghindari atau mengurangi resiko kejadian yang tidak di inginkan yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan maka perlu adanya asuransi. Besar asuransi pertahun yaitu 1% dari bangunan, mesin produksi, instalasi, peralatan kantor dan utilitas.

Tabel 4.17. Total Biaya Asuransi

Jenis Item yang Diasuransikan	Premi Asuransi	Harga (Rp)
Bangunan		27.660.000.000
Mesin Produksi		8.487.029.000
Peralatan Utilitas		150.110.000
Instalasi		45.500.000
Inventaris		110.500.000
Total		36.453.139.000
Premi 1 % Per Tahun	0,01	364.531.390

c. Biaya Perawatan

Pemeliharaan dilakukan dengan tujuan agar modal tetap perusahaan yang berupa mesin – mesin produksi dapat berfungsi dengan baik. Biaya yang dikeluarkan sebesar 2% dari biaya mesin produksi.

$$= 2\% \times \text{Biaya mesin produksi}$$

$$= 2\% \times 8.487.029.000$$

$$= 169.740.580$$

d. Depresiasi

Perusahaan garmen ini juga mengalami sebuah depresiasi. Depresiasi merupakan biaya yang timbul karena usia mesin, peralatan, perlengkapan dan gedung yang menurunkan nilai investasi perusahaan. Penentuan nilai depresiasi

berdasarkan undang – undang perpajakan tahun 2001. Nilai depresiasi dihitung berdasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset yang berlangsung secara linier.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai depresiasi adalah

$$\text{Depresiasi} = \frac{p-s}{N}$$

Dimana P = Nilai awal dari aset

S = Nilai akhir dari asset

N = umur

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

Tabel 4.18. Total Biaya Depresiasi

Jenis Item	P (Rp)	S = 20% (Rp)	N	D (Rp)
Bangunan	27.660.000.000	5.532.000.000	20	1.106.400.000
Mesin Produksi	8.487.029.000	1.697.405.800	10	678.962.320
Alat Utilitas	150.110.000	30.022.000	10	12.008.800
Instalasi	45.500.000	9.100.000	10	3.640.000
Transportasi	1.327.500.000	265.500.000	5	212.400.000
Total Biaya Depresiasi				2.013.411.120

e. Pajak dan Retribusi

Biaya yang di bebaskan oleh pemerintah atas bangunan, tanah, kendaraan sebesar

2% setiap tahunnya

$$= 2\% \times (\text{Bangunan} + \text{Tanah} + \text{Kendaraan})$$

$$= 0,02 \times (\text{Rp. } 27.660.000.000 + \text{Rp. } 10.500.000.000 + \text{Rp. } 1.327.500.000)$$

$$= \text{Rp. } 789.750.000$$

f. Biaya Administrasi

Biaya Administrasi sebesar 0,5 % dari biaya Modal Tetap

$$= 0,005 \times \text{Rp. } 48.315.639.000$$

$$= \text{Rp. } 241.578.195$$

g. Biaya Kesejahteraan Karyawan

Biaya Kesejahteraan karyawan terdiri dari uang makan, transportasi, asuransi, seragam dan tunjangan hari raya

- Biaya seragam karyawan

Setiap karyawan mendapatkan fasilitas baju kerja sebanyak 1 stel setiap tahunnya

Rumus seragam karyawan

$$= (1.692 \text{ orang} \times @ 50.000) \times 1 \text{ stel}$$

$$= \text{Rp. } 84.600.000$$

- Uang Makan

$$= \text{Rp. } 8000 \times \text{jumlah karyawan} \times 26 \text{ hari} \times 12$$

$$= \text{Rp. } 8000 \times 1692 \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp. } 4.223.232.000$$

- Premi Asuransi

$$= \text{Rp } 1000 \times \text{jumlah karyawan} \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1000 \times 1692 \times 26 \times 12$$

$$= \text{Rp. } 527.904.000$$

- Tunjangan Hari raya = 1 bulan gaji

$$\text{Rp. } 2.605.200.000$$

Total Biaya Kesejahteraan Karyawan

$$= \text{Rp. } 84.600.000 + \text{Rp. } 4.223.232.000 + \text{Rp. } 527.904.000 + \text{Rp.}$$

$$2.605.200.000 = \text{Rp. } 7.440.936.000$$

h. Biaya Telephone dan Internet

Biaya telephone untuk setiap bulannya diasumsikan sebesar Rp 3.000.000

Maka dalam 1 tahun adalah

$$= \text{Rp } 3.000.000/\text{bulan} \times 12 \text{ bulan/tahun}$$

$$= \text{Rp } 36.000.000/\text{tahun}$$

Rekapitulasi biaya tetap (*fixed cost*) adalah sebagai berikut

Tabel 4.19. Total Biaya Tetap

Keterangan	Jumlah (Rp)
Gaji Karyawan	31.253.400.000
Asuransi	364.531.390
Perawatan	169.740.580
Depresiasi	2.013.411.120
Pajak dan Retribusi	789.750.000
Kesejahteraan	7.440.936.000
Telephone dan internet	36.000.000
Administrasi	241.578.195
Total	42.309.347.285

4.6.2.2 Variabel cost

Variabel cost merupakan biaya yang selalu bertambah tergantung pada banyak sedikitnya jumlah produksi. Pada perancangan pabrik garmen pembuatan kemeja kasual ini yang termaksud *variable cost* adalah biaya bahan baku dan bahan pembantu, kebutuhan utilitas (Biaya listrik (penerangan) + biaya air untuk konsumsi + biaya bahan bakar solar

4.6.2.3 Bahan baku

a. Kain

Untuk semua ukuran kemeja kasual pria membutuhkan 1,7 meter untuk 1 pcs jadi untuk 2.435.000 pcs dibutuhkan 4.139.500 meter/tahun. Asumsi harga bahan baku yaitu Rp. 25.500/meter. Maka total biaya untuk kebutuhan kain dalam satu tahun :

$$\begin{aligned} &= 4.139.500 \text{ m/tahun} \times \text{Rp. } 25.500/\text{meter} \\ &= \text{Rp. } 105.557.250.000 \end{aligned}$$

b. Benang Jahit

Total kebutuhan benang untuk memproduksi kemeja kasual pria selama setahun adalah 49.019.880 meter. Harga benang jahit sebesar Rp. 1000 per 150 yard. Maka total biaya yang dikeluarkan untuk membeli benang jahit/tahun adalah :

$$\begin{aligned} &\text{Total kebutuhan benang (yard)} \\ &= 49.019.880 \text{ meter} : 0,9144 \text{ meter/yard} \\ &= 53.608.709,65 \text{ yard} \end{aligned}$$

Total harga benang per/tahun

$$\begin{aligned}
 &= (53.608.709,65 \text{ yard} : 150 \text{ yard}) \times \text{Rp. } 1000 \\
 &= 357.391,95 \times \text{Rp. } 1.000 \\
 &= \text{Rp. } 357.391.951 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

c. Kancing

Kebutuhan kancing per tahun adalah sebanyak 17.046.120 buah. Harga kancing per lusin Rp. 2.500. Maka total biaya untuk kebutuhan kancing dalam satu tahun :

$$\begin{aligned}
 &= \text{total kebutuhan kancing} / 12 \text{ buah} \times \text{Rp. } 2.500 \\
 &= (17.046.120 : 12) \times \text{Rp. } 2.500 \\
 &= 1.420.510 \times \text{Rp. } 2.500 \\
 &= \text{Rp. } 3.551.275.000 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

d. Kertas pola

Kebutuhan kertas pola per tahunnya sebanyak 7.488 meter. Harga kertas pola per 100 m adalah 8.000, maka total biaya kebutuhan kertas pola/tahun yaitu :

$$\begin{aligned}
 &= (7.488 \text{ m} / 100 \text{ m}) \times \text{Rp. } 8.000 \\
 &= 74,88 \text{ m} \times \text{Rp. } 8.000 \\
 &= \text{Rp. } 599.040 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

e. Label

Label terdiri dari dua bagian yaitu care label dan mine label. Masing-masing satu buah pada setiap kemeja. Kebutuhan care label 2.435.000 buah dan mine label 2.435.000 buah. Jika harga label Rp. 1.500/100 buah maka total kebutuhan/tahun yaitu :

$$\begin{aligned}
 &= 2.435.000 \text{ buah/ } 100\text{buah} \times \text{Rp. } 1.500 \\
 &= 24.350 \times \text{Rp. } 1.500 \\
 &= \text{Rp. } 36.525.000 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

f. Biaya bahan pembantu

Bahan pembantu yang digunakan pada perencanaan pabrik ini meliputi :

1) Karton box

Karton box digunakan sebagai wadah untuk mempermudah dalam proses pengiriman barang ke distributor. Total penggunaan karton box dalam setahun 40.584 karton, dengan harga satu karton box Rp. 3.000 maka total biaya yang dikeluarkan untuk karton box adalah :

$$\begin{aligned}
 &= 40.584 \text{ karton/tahun} \times \text{Rp. } 3.000/\text{karton} \\
 &= \text{Rp. } 121.752.000 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

2) Plastik packing

Satu plastic packing digunakan untuk membungkus 1 pcs kemeja casual pria. Total kebutuhan plastic packing yaitu 2.435.000 buah pertahun. Jika harga 100 buah plastik packing adalah Rp. 5.000 maka total biaya yang dikeluarkan untuk plastik packing adalah :

$$\begin{aligned}
 &= (2.435.000 \text{ pcs}/100 \text{ pcs}) \times \text{Rp. } 5.000 \\
 &= 24.350 \text{ pcs} \times \text{Rp. } 5.000 \\
 &= \text{Rp. } 121.750.000 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

Total biaya kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu adalah :

Tabel 4.20. Rekapitulasi biaya bahan baku & pembantu

No	Keterangan	Jumlah (Rp)
1	Kain	105.557.250.000
2	Benang	357.391.951
3	Kancing	3.551.275.000
4	Kertas pola	599.040
5	Label	36.525.000
6	Karton box	121.752.000
7	Plastik packing	121.750.000
	Total	109.746.542.991

3) Utilitas

Total Biaya untuk kebutuhan utilitas secara keseluruhan yaitu

Tabel 4.21 Biaya utilitas

Keterangan	Jumlah Biaya/tahun
Listrik	2.015.695.111
Bahan Bakar Generator	33.063.000
Bahan Bakar Mobil	11.340.000
Biaya FO	17.898.806
Total Biaya Utilitas	2.077.996.920

Variabel Cost

Variabel Cost = Total kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu + Utilitas

$$= \text{Rp. } 109.746.542.991 + \text{Rp. } 2.077.996.920$$

$$= \text{Rp. } 111.824.539.911 \text{ /tahun}$$

Total modal kerja dalam setahun adalah

$$= \text{Fixed Cost} + \text{Variabel Cost}$$

$$= \text{Rp. } 42.309.347.285 + \text{Rp. } 111.824.539.911$$

$$= \text{Rp. } 150.133.887.196$$

Jadi Total modal perusahaan adalah

$$= \text{Modal Investasi} + \text{Modal Kerja}$$

$$= \text{Rp. } 48.315.639.000 + \text{Rp. } 150.133.887.196$$

$$= \text{Rp. } 198.449.526.196$$

4.6.3 Sumber Pembiayaan

Sumber Pembiayaan perancangan pabrik garmen ini diperoleh dari dari 40 % modal sendiri dan 60 % modal pinjaman dari bank dengan suku bunga 12 % pertahun

Tabel 4.22 Sumber dana

No	Sumber Dana		Modal Perusahaan	
1	Modal Sendiri	79.379.810.440	Modal Investasi	48.315.639.000
2	Kredit Bank	119.069.715.756	Modal Kerja	150.133.887.196
Jumlah		198.449.526.196	Jumlah	198.449.526.196

Jumlah Kredit Bank (P) adalah

$$\begin{aligned}
 &= 60\% \times \text{Modal Perusahaan} \\
 &= 60\% \times \text{Rp. } 198.449.526.196 \\
 &= \text{Rp. } 119.069.715.756
 \end{aligned}$$

Jumlah Biaya Administrasi adalah

$$\begin{aligned}
 &= 2\% \times \text{Modal Perusahaan} \\
 &= 2\% \times \text{Rp. } 198.449.526.196 \\
 &= \text{Rp. } 3.968.990.522
 \end{aligned}$$

Maka total peminjaman bank adalah

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah Kredit Bank} + \text{Jumlah Biaya Administrasi} \\
 &= \text{Rp. } 119.069.715.756 + \text{Rp. } 3.968.990.522 \\
 &= \text{Rp. } 123.038.706.278
 \end{aligned}$$

Jumlah Angsuran Pertama (A)

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

N= 10 tahun

P= modal awal

I= bunga bank

$$= 123.038.706.278 \times \frac{0,12 \times (1+0,12)^{10}}{(1+0,12)^{10}-1}$$

$$= 123.038.706.278 \times \frac{0,372701785}{2,10584821}$$

$$= 123.038.706.278 \times 0,176984164$$

$$= \text{Rp. } 21.775.902.560$$

Jumlah Bunga Bank Pertama

$$= 12\% \times \text{Pinjaman}$$

$$= 0,12 \times 123.038.706.278$$

$$= \text{Rp. } 14.764.644.740$$

Rekapitulasi hasil perhitungan angsuran dengan cara membayar pokok pinjaman dengan jumlah yang sama dengan perhitungan besarnya angsuran bank dapat di jelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4.23 Rekapitulasi biaya angsuran bank

Tahun	Awal	Bunga	Akhir	Pembayaran Pokok	Pembayaran Akhir Tahun
1	123,038,706,278	14,764,644,740	137,803,351,018	7,011,257,820	21,775,902,560
2	116,027,448,458	13,923,293,815	129,950,742,273	7,852,608,745	21,775,902,560
3	108,174,839,713	12,980,980,766	121,155,820,479	8,794,921,794	21,775,902,560
4	99,379,917,919	11,925,590,150	111,305,508,069	9,850,312,410	21,775,902,560
5	89,529,605,509	10,743,552,661	100,273,158,170	11,032,349,899	21,775,902,560
6	78,497,255,610	9,419,670,673	87,916,926,283	12,356,231,887	21,775,902,560
7	66,141,023,723	7,936,922,847	74,077,946,570	13,838,979,713	21,775,902,560
8	52,302,044,010	6,276,245,281	58,578,289,291	15,499,657,279	21,775,902,560
9	36,802,386,731	4,416,286,408	41,218,673,139	17,359,616,152	21,775,902,560
10	19,442,770,579	2,333,132,469	21,775,903,048	19,442,770,091	21,775,902,560

4.6.4 Penentuan Harga Jual

Penentuan harga jual kemeja kasual ini didasarkan pada standar produksi pertahun sebesar 2.435.000 potong dengan keuntungan 27 %. Maka perhitungan harga jual produk diperoleh dengan tahapan sebagai berikut :

Variabel Cost (Biaya tidak tetap)

$$= \frac{\text{Total Variabel cost}}{\text{Produksi/tahun}}$$

$$= \frac{111.824.539.911}{2.435.000}$$

$$= \text{Rp. 45.924}$$

Sehingga besar variabel cost perpotong adalah **Rp. 45.924**

Perhitungan *Fixed Cost* per potong

$$\begin{aligned} \text{Biaya Tetap per potong} &= \frac{\text{Total fixed cost}}{\text{Produksi pertahun}} \\ &= \frac{42.309.347.285}{2.435.000} \\ &= \text{Rp. 17.376} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga pokok} &= \text{Biaya tidak tetap/potong} + \text{biaya tetap/potong} \\ &= \text{Rp. 45.924} + \text{Rp. 17.376} \\ &= \text{Rp. 63.298} \end{aligned}$$

Dari harga pokok perusahaan mengambil keuntungan 27 %

$$\begin{aligned} \text{Harga jual} &= \text{Rp. 63.298} + (\text{Rp. 63.298} \times 0.27) \\ &= \text{Rp. 63.298} + 17.091 \\ &= \text{Rp. 80.389} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pajak penjualan} &= 10\% \times \text{Rp. 80.389} \\ &= \text{Rp. 8.039} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual sesungguhnya} &= \text{Rp 80.389} + \text{Rp 8.039} \\ &= \text{Rp. 88.428} \end{aligned}$$

4.6.5 Analisa Keuntungan

- **Hasil Penjualan Produk**

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

$$= \text{Rp. 88.428} \times 2.435.000$$

$$= \text{Rp. } 215.322.180.000$$

- **Keuntungan Sebelum Pajak**

$$= \text{Total harga penjualan} - \text{Total modal kerja}$$

$$= \text{Rp. } 215.322.180.000 - \text{Rp. } 150.133.887.196$$

$$= \text{Rp. } 65.188.292.804$$

- **Keuntungan Setelah Pajak 10 %**

$$= \text{Rp. } 65.188.292.804 - (0,1 \times \text{Rp. } 65.188.292.804)$$

$$= \text{Rp. } 58.669.463.523$$

- **Zakat**

Dari keuntungan setelah pajak dibayarkan untuk zakat sebanyak 2,5 % yaitu :

$$= 2,5 \% \times \text{Rp. } 58.669.463.523$$

$$= \text{Rp } 1.466.736.588$$

- **Keuntungan Bersih**

$$\text{Keuntungan Bersih} = \text{Keuntungan sebelum zakat} - \text{zakat } 2,5\%$$

$$= \text{Rp. } 58.669.463.523 - \text{Rp } 1.466.736.588$$

$$= \text{Rp. } 57.202.726.935$$

4.6.6 Analisa kelayakan

Analisa kelayakan dimaksudkan untuk mengambil keputusan apakah perusahaan layak dijalankan atau tidak dijalankan. Perhitungan analisa kelayakan

yang digunakan dalam perancangan pabrik kemeja kasual ini adalah analisis Break Even Point (BEP), analisis Shut Down Point (SDP), Pay Out Time (POT) dan analisis Return Of Investment (ROI).

4.6.6.1 Break Event Point (BEP)

Break event point (BEP) merupakan analisa titik pulang pokok yang dapat memastikan apakah perusahaan masih layak beroperasi. Standar kelayakan BEP ditetapkan sebesar 40% – 60%. Penentuan analisa break event point (BEP) ditentukan oleh beberapa variable sebagai berikut

a. Sales Annual (Sa)

$$\begin{aligned} \text{Sa} &= \text{Kapasitas produksi/thn} \times \text{harga jual} \\ &= 2.435.000 \times \text{Rp. } 88.428 \\ &= \text{Rp. } 215.322.180.000 \end{aligned}$$

b. Variabel Annual (va)

$$\begin{aligned} \text{Va} &= \text{Total kebutuhan bahan baku \& bahan pembantu} + \text{Utilitas} \\ &= \text{Rp. } 109.746.542.991 + \text{Rp. } 2.077.996.920 \\ &= \text{Rp. } 111.934.286.453 / \text{tahun} \end{aligned}$$

c. Fixed Annual

Fixed annual merupakan pengeluaran rutin perusahaan pertahun yang nilainya konstan pada semua level produksi. Biaya – biaya tersebut antara lain:

Tabel 4.24 Rekapitulasi biaya fixed annual

Fix Annual	Jumlah
Depresiasi	2.013.411.120
Pajak Retribusi	789.750.000
Asuransi	364.531.390
Administrasi	241.578.195
Angsuran bank	21.776.890.138
Telephone	36.000.000
Total	25.222.160.843

d. Regulate Annual (Ra)

Regulate annual adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan secara rutin pertahun. Biaya – biaya tersebut adalah

1. Pengeluaran Umum

- Promosi

Biaya yang dikeluarkan untuk keperluan promosi atau iklan dari hasil produksi ditetapkan sebesar 2% sehingga besarnya biaya untuk promosi

$$\begin{aligned} \text{Biaya Promosi} &= 2\% \times \text{Rp. } 215.322.180.000 \\ &= \text{Rp. } 4.306.443.600 \end{aligned}$$

- Administrasi

Biaya Administrasi ditetapkan sebesar

$$= \text{Rp. } 241.578.195$$

- Gaji Karyawan = Rp. 31.253.400.000
- Kesejahteraan = Rp. 7.440.936.000
- Biaya perawatan = Rp. 169.740.580

$$\text{Total Regulate Annual (Ra)} = \text{Rp. } 43.005.161.175$$

2. Breaking Even Point (BEP)

$$\text{Kapasitas Produksi Saat BEP (pieces)} = \frac{\text{Total fixed cost}}{\text{Harga Jual Produk/pcs} - \text{Variable Cost/pcs}}$$

$$= \frac{42.309.347.285}{88.428 - 45924}$$

$$= 995.420 \text{ pcs}$$

$$\text{Kapasitas Produksi Saat BEP} = \frac{995.420}{2.435.000} \times 100 \%$$

$$= 40,87 \%$$

$$\text{Harga jual saat BEP adalah} = \text{VC/potong} + \frac{Fa}{\text{Produksi/tahun}}$$

$$= 45.924 + \frac{42.309.347.285}{2.435.000}$$

$$= \text{Rp. } 63.296$$

4.6.6.2 Shut Down Point (SDP)

Analisis Shut Down point dimaksudkan untuk menyatakan kondisi perusahaan ketika mengalami kerugian yang biasanya di sebabkan karena biaya

operasional pabrik yang terlalu besar. Pada titik ini pabrik harus ditutup karena tidak memungkinkan lagi untuk menghasilkan keuntungan yang memadai.

$$\begin{aligned} \text{SDP} &= \frac{0.3 Ra}{Sa - Va - 0.7.Ra} \\ &= \frac{0.3 \times \text{Rp } 43.005.161.175}{\text{Rp } 215.322.180.000 - \text{Rp } 111.934.286.453 - (0.7 \times \text{Rp } 43.005.161.175)} \times 100\% \\ &= 17,6\% \end{aligned}$$

Kapasitas Produksi pada saat SDP

$$\begin{aligned} &= 17,6\% \times 2.435.000 \\ &= 428.560 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Penjualan Pada SDP

$$\begin{aligned} &= 428.560 \text{ pcs} \times \text{Rp. } 88.420 \\ &= \text{Rp. } 37.893.275.000 \end{aligned}$$

4.6.6.3 Return On investment (ROI)

Return on investment (ROI) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahunnya, yang didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang di investasikan

$$\begin{aligned} \text{ROI (\%)} &= \frac{\text{Keuntungan bersih pertahun}}{\text{Modal Investasi} + \text{modal Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. } 57.202.726.935}{\text{Rp. } 198.449.526.196} \times 100\% \\ &= 28,82\% \end{aligned}$$

4.6.6.4 Return On Equity (ROE)

Return on equity (ROE) adalah perkiraan keuntungan tiap satu rupiah investasi dari investor sebuah perusahaan.

$$\begin{aligned} \text{ROE (\%)} &= \frac{\text{Keuntungan bersih pertahun}}{\text{Modal Investasi}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. 57.202.726.935}}{\text{Rp. 79.379.810.440}} \times 100\% \\ &= 72,06 \% \end{aligned}$$

4.6.6.5 Pay Out Time

Pay out time adalah waktu pengambilan modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun modal perusahaan yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut menyertakan modal investas dan modal kerja. Dengan data – data di bawah ini. Dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut

Tabel 4.25. Pay Out Time

Modal Investasi	48.315.639.000
Modal Kerja	150.133.887.196
Keuntungan Bersih/Tahun	57.202.726.935

$$\text{POT} = \frac{\text{Modal investasi} + \text{Modal Kerja}}{\text{Keuntungan Bersih}}$$

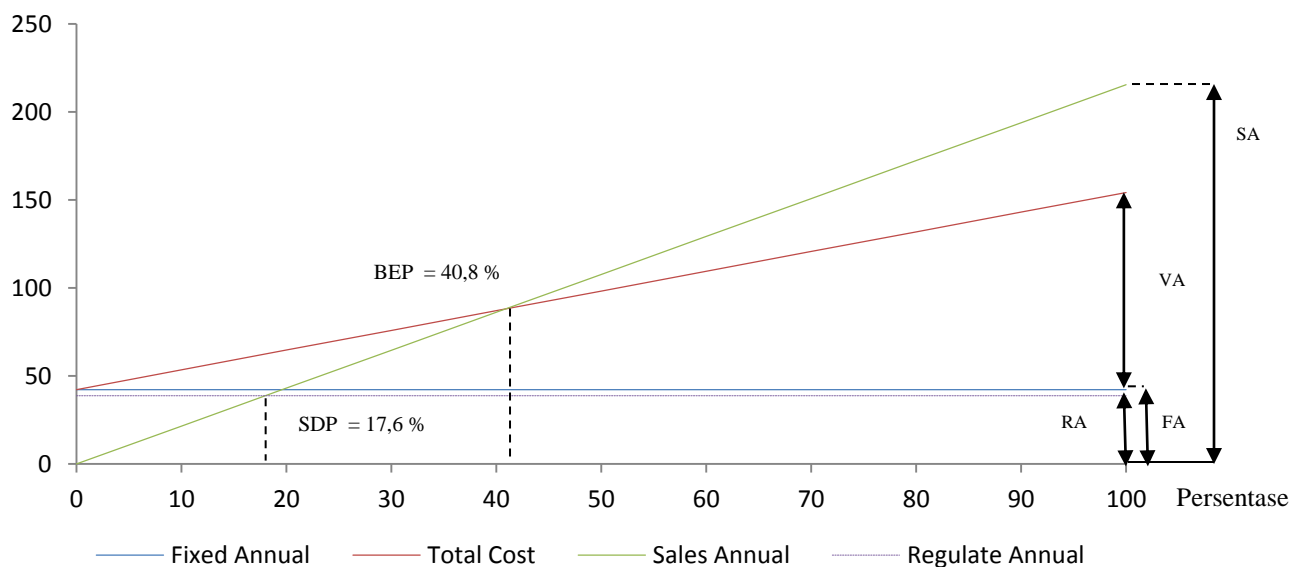
$$= \frac{48.315.639.000 + 150.133.887.196}{57.202.726.935}$$

$$= 3,469 \text{ tahun}$$

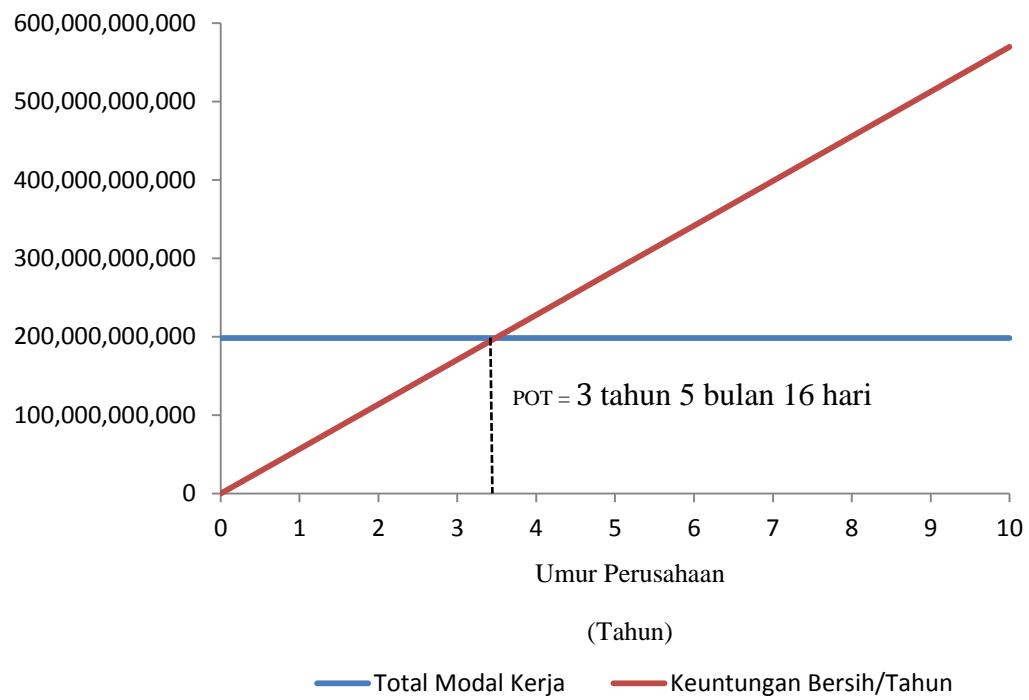
$$\approx 3 \text{ tahun } 5 \text{ bulan } 16 \text{ hari}$$

Berikut ini kami sajikan data BEP, SDP, dan POT dalam bentuk grafik, pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 menunjukkan hubungan antara BEP dan SDP. Sedangkan pada grafik pada Gambar 4.5 menunjukkan rentang waktu yang dibutuhkan untuk mencapai POT.

Nominal (Miliar Rupiah)



Gambar 4.4 Grafik BEP dan SDP pada produksi Kemeja Kasual dengan kapasitas 2.435.000 pcs/tahun



Gambar 4.5 Grafik Pay Out Time (POT) untuk Kemeja Kasual dengan kapasitas produksi 2.435.000 pcs/tahun

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa, baik secara teknik maupun ditinjau dari segi ekonomi maka dapat diambil kesimpulan :

1. Dari segi bahan baku, pemasaran dan lingkungan, lokasi pabrik garment pembuatan kemeja kasual di daerah Sedayu, Bantul DI Yogyakarta cukup menguntungkan karena kemudahan dalam mendapatkan bahan baku, tenaga kerja, pengembangan pabrik, ketersediaan air, dan listrik serta mempunyai prospek pemasaran yang cerah.
2. Target produksi per tahunnya adalah 2.435.000 potong, dengan kebutuhan bahan baku kain 4.139.500 meter/tahun dan kebutuhan benang jahitnya adalah 49.019.880 /tahun.
3. Berdasarkan perhitungan ekonomi yang telah dibuat, maka dapat dilihat bahwa :
 - a. Jumlah modal yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik pertenunan ini adalah Rp. 198.449.526.196 dengan rincian modal investasi sebesar Rp. 48.315.639.000 dan modal kerjanya sebesar Rp. 150.133.887.196
 - b. Harga jual kemeja per potong =Rp.88.428

c. Break Even Point (BEP)	= 995.420 potong
% BEP	= 40,87 %
d. Shut Down Point	= 17,6 %
e. Return On investment (ROI)	= 28,82 %
f. Return On Equity	= 72,06 %
g. Pay Out Time (POT)	= 3 Tahun 5 Bulan 16 Hari

4. Berdasarkan perhitungan – perhitungan dan data pendukung diatas, maka pabrik ini dinyatakan **layak** untuk berdiri.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis mengajukan saran sebagai bahan pertimbangan pembaca ataupun mahasiswa yang akan menjadikan pra rancangan ini sebagai referensi. Berikut adalah saran yang kami ajukan:

1. Pemilihan bahan baku dapat disesuaikan lagi dengan kebutuhan dan pesanan yang datang. Katun adalah bahan yang umum digunakan pada tiap produksi, maka dari itu katun digunakan sebagai bahan acuan utama dalam pra rancangan pabrik garment ini.
2. Bahan baku pendukung dapat disesuaikan dengan kebutuhan bahan baku dan sample pola pemesanan, bahan-bahan yang tertera dalam Tugas Akhir ini hanyalah acuan dasar untuk pengembangan dengan menggunakan pola dan bahan penunjang lain.

3. Mesin yang digunakan disini masih dapat dikembangkan variasinya, terlebih untuk bagian sewing. Pada bagian sewing, dapat ditambahkan mesin jahit twin needle maupun mesin jahit obras untuk keperluan lain
4. Kebutuhan operator khususnya operator sewing berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan dari mesin pada keterangan point 3 diatas.
5. Persaingan pasar dalam negeri sudah begitu banyak, oleh karena itu mengincar pasar global adalah hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan pra-rancangan pabrik Garment.
6. Pabrik ini memiliki prospek yang cerah. Dengan didirikannya pabrik ini, diharapkan dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar pabrik khususnya dan masyarakat Indonesia pada umumnya. Imbas dari terserapnya pekerja pada pabrik ini tentunya baik untuk keberlangsungan roda ekonomi masyarakat dan Negara.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur D Broadbent, *Basic Principles of Textile Coloration*, Manchester, 2001
- Arifin Lubis, dkk, *Teknologi Persiapan Penyempurnaan*, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung, 1994, halaman 85
- *Physical Properties of Textile Fibres* 4th edition, hal 263
- Rasyid Djufri, dkk, *Teknologi Pengelantangan. Pencelupan dan Pencapan*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1976, halaman 76.
- Trotman, *Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibres*, 4th edition, A Wiley Interscience Publication, New York, 1984, halaman 46.
- <http://miwitiingsun.blogspot.com/2012/12/nomor-benang.html>
- <https://textilestudycenter.com/study-of-twist/>
- <http://duniatextile.blogspot.com/2016/05/konstruksi-kain.html>
- <http://www.mikirbae.com/2016/08/konstruksi-tenunan.html>
- <http://tatianavidi.blogspot.com/2012/11/memilih-jarum-mesin-jahit.html>
- <https://www.bukalapak.com/p/industrial/mesin/mesin-lainnya/cinofy-jual-terlaris-organ-needles-jersey-jarum-jahit-bahan-jersey-mesin-jahit>
- <http://www.wikiwand.com/id/Polipropilena>
- https://grosirtanahabang.co.id/index.php?route=product/product&product_id=469
- <http://textilreference.blogspot.com/2013/05/komposisi-dan-sifat-sifat-serat-kapas.html>