

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang gambaran umum PT X, penjelasan mengenai data-data yang dikumpulkan dan melakukan pengolahan data serta pembahasan dari hasil pengolahan data untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan produksi baju koko bordir pada PT X. Data-data tersebut antara lain gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, urutan proses produksi, waktu siklus tiap proses (akan dibahas pada penentuan waktu standar), data jumlah operator, dan data jumlah mesin.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT X didirikan pada tahun 1986 di Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Awalnya perusahaan ini adalah perusahaan UMKM yang bergerak dalam bidang *garment*. Usaha produksi pertama yaitu memproduksi mukenah, kemudian berkembang hingga memproduksi busana muslim. Produk-produk tersebut diproduksi di rumah-rumah warga yang utamanya memiliki keahlian bordir dan menjahit. Seiring berjalannya waktu, produk PT X berkembang cukup pesat. Sebelumnya dikerjakan di rumah-rumah warga, kemudian dialokasikan menjadi pabrik sederhana untuk mempermudah aktivitas perindustrian dan pengawasan proses produksi.

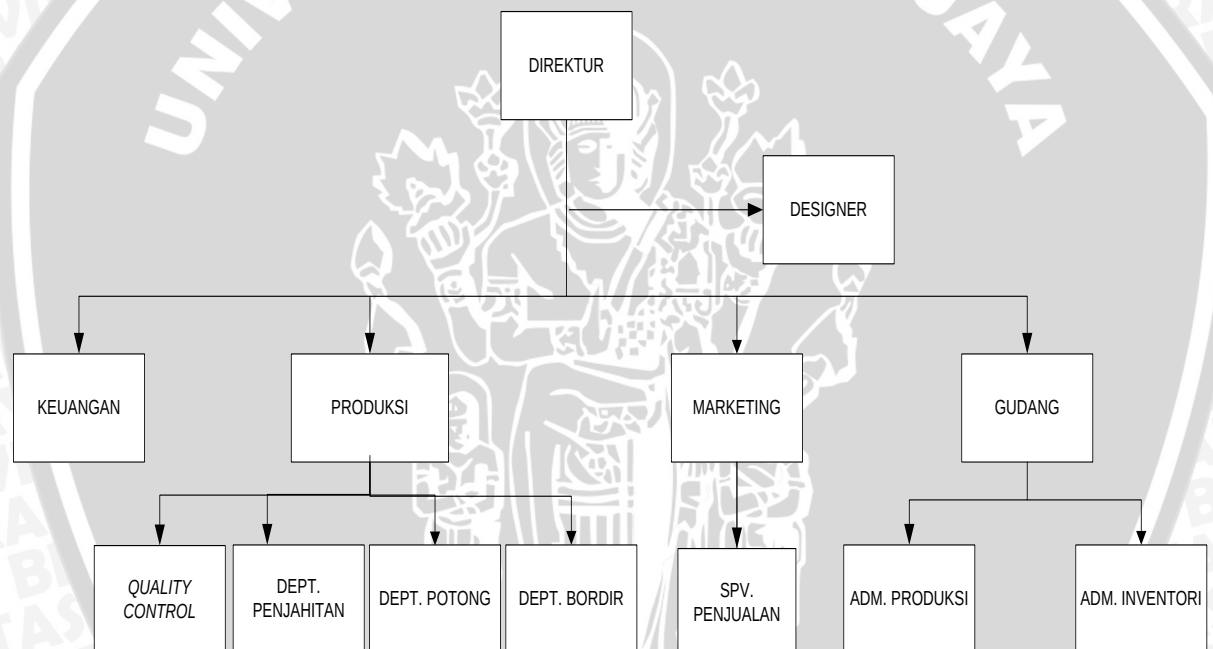
Saat ini proses produksi sudah lebih maju, yang tadinya proses bordir secara manual saja, sekarang sudah ditambah menggunakan bordir terkomputerisasi yang lebih maju (dengan mesin bordir komputer), sedangkan untuk mesin bordir manual digunakan untuk proses *rework* (memperbaiki bagian bordir yang kurang baik) saja. Sistem produksi yang ada pada PT X adalah *make to stock* dimana perusahaan akan memproduksi untuk disimpan dan menunggu adanya pembelian dari *customer*. Pemasaran produk PT X ini sudah merambah hampir di daerah seluruh Indonesia yaitu Sulawesi, Sumatra, Kalimantan, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Bali, dan Nusa Tenggara Barat. PT X juga aktif memperkenalkan macam-macam motif dan desain produk terbaru yang disebarluaskan melalui acara televisi seperti kuliah subuh dan sinetron religi.

4.1.2 Bidang Usaha

Bidang usaha yang saat ini digeluti oleh PT X adalah perusahaan *garment* bordir. Sejak tahun 2007 PT X hanya fokus memproduksi memproduksi baju koko (baju taqwa) dengan beraneka macam motif dan model bordirnya, setelah sebelumnya juga memproduksi baju muslimah bordir. Penyempitan jenis produk yang diproduksi ini dikarenakan perusahaan menganggap bahwa *trend* pada baju muslimah lebih cepat berubah dan jumlah *competitor* cukup banyak, sehingga perusahaan ingin mengungguli dalam produksi baju muslim koko (taqwa) bordir yang sengaja di desain lebih bervariasi daripada *brand* lainnya.

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT X dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Struktur organisasi PT X
Sumber: PT X

Keterangan gambar struktur organisasi:

1. Direktur, adalah pemilik usaha yang mempunyai tanggungjawab penuh terhadap jalannya usaha baju koko bordir di PT X ini.
2. *Designer*, yaitu bagian yang bertanggungjawab dalam pembentukan design untuk motif bordir yang akan dicetak dalam kegiatan produksi.
3. Keuangan, adalah bagian yang mempunyai tanggungjawab dalam mengolah dan mengatur keuangan PT X yaitu berupa keluar masuknya aliran kas perusahaan, membuat laporan laba-rugi, menentukan gaji karyawan dan sebagainya.

4. Produksi, pada bagian ini dibagi menjadi 4 sub bagian yaitu bagian pemotongan, bordir, *quality control* (QC) dan penjahitan yang masing-masing dibagi menjadi proses-proses yang lebih rinci.
5. *Marketing*, adalah bagian yang bertugas untuk melakukan promosi produk dan kegiatan penjualan (menerima order dari *customer*). Bagian ini merupakan salah satu bagian yang menjadi kunci suksesnya produk-produk PT X ke tangan *customer*.
6. Gudang, pada bagian ini dibagi menjadi bagian administrasi produksi dan administrasi inventori. Keduanya bertanggungjawab dalam pencatatan keluar masuknya barang baik itu pada rantai produksi maupun pada gudang.

4.1.4 Proses Produksi

4.1.4.1 Bahan Baku Produksi

Dalam kegiatan produksinya, PT X menggunakan beberapa macam bahan baku, yaitu:

1. Bahan baku utama: terdiri dari kain katun dan benang. *Supplier* untuk kain katun sendiri adalah pabrik textile di Bandung dan Jakarta. Pemesanan bahan baku utama ini menggunakan media elektronik, ataupun menggunakan pemesanan melalui katalog yang dikirim oleh *supplier*. Proses pemesanan barang hingga pengiriman bahan baku utama ini biasanya membutuhkan waktu kurang lebih 1 bulan.
2. Bahan baku pendukung: terdiri dari kain keras, kain spon, kancing, kertas karton, dan label. *Supplier* berasal dari daerah Sidoarjo, Surabaya, dan Jakarta.
3. Bahan baku aksesoris: terdiri dari mika, plastik, label, dus baju, dan dus kirim.

4.1.4.2 Sarana Produksi

Sarana produksi menyangkut peralatan yang digunakan oleh perusahaan juga jumlah tenaga kerja yang dimiliki.

1. Jumlah tenaga kerja yang dimiliki oleh PT X seluruhnya berjumlah sekitar 191 pekerja dengan komposisi pekerja harian tetap, harian lepas, dan borongan.
2. Peralatan produksi yang digunakan oleh PT X adalah mesin jenis manual dan otomatis. Untuk mesin manual yaitu terdiri dari mesin jahit, mesin obras, mesin untuk pasang kancing, dan mesin bordir manual. Sedangkan mesin otomatis yang digunakan adalah mesin bordir otomatis yang jumlahnya mencapai 10 mesin terdiri dari jenis Xiong Di dan SWF serta mesin untuk memotong kain.

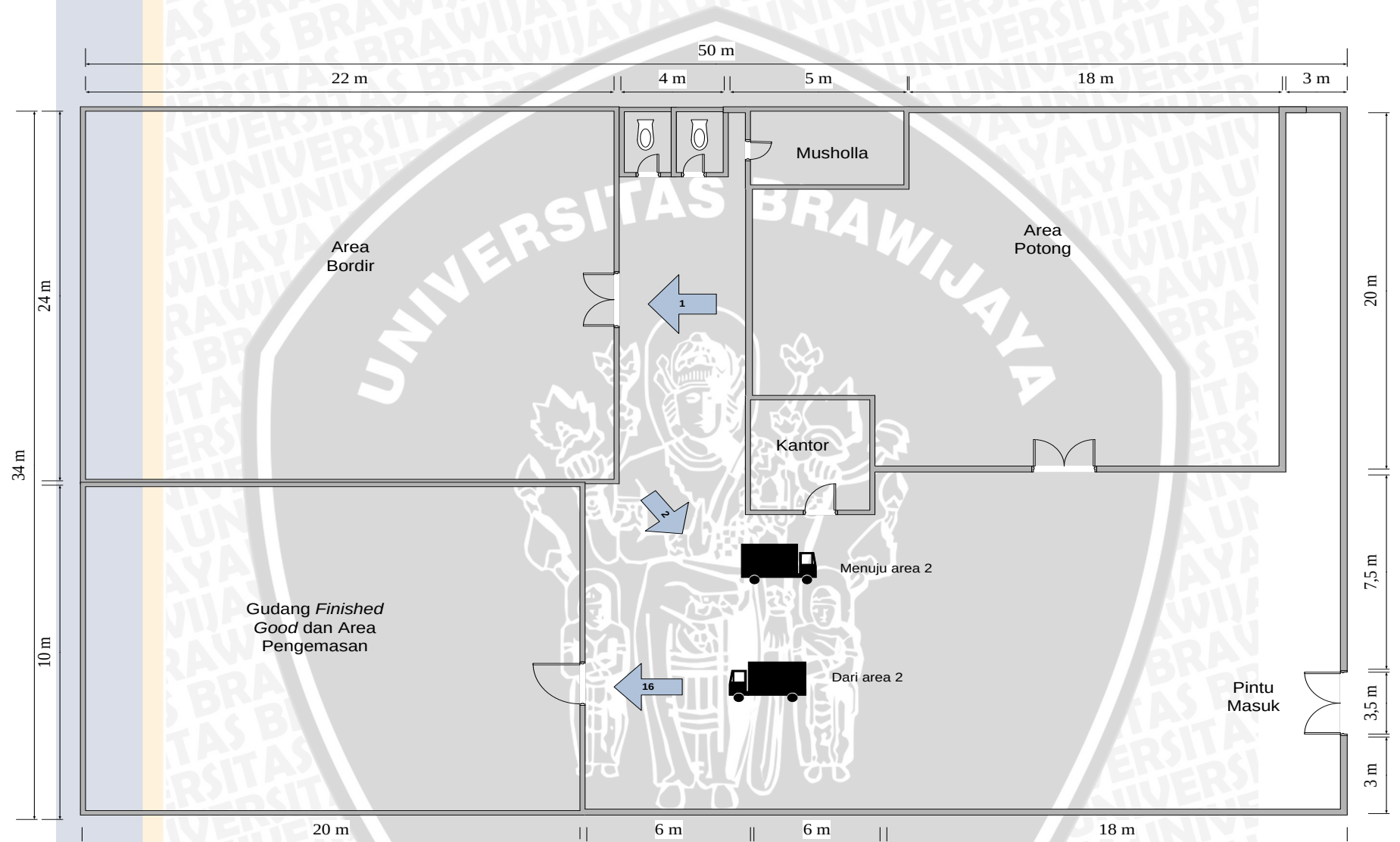
Tabel 4.1 Jumlah Operator dan Mesin Pada PT X

Proses	Jumlah Operator	Nama Mesin	Jumlah Mesin
Potong	6	Mesin Potong	4
Bordir	60 (3 shift)	Mesin Bordir Komputer	10
Jahit	40	Mesin Jahit	40
Obras	10	Mesin Obras	10
Klem	10	Mesin Jahit	10
Kra	10	Mesin Jahit	10
Lubang Kancing	1	Mesin Jahit	1
Pasang Kancing	2	Mesin Pasang Kancing	2
Pembersihan	8	Manual	-
Control Akhir	6	Manual	-
Setrika	8	Setrika uap	8
Seri	4	Manual	-
Pasang Label	3	Manual	-
Pengemasan	3	Manual	-

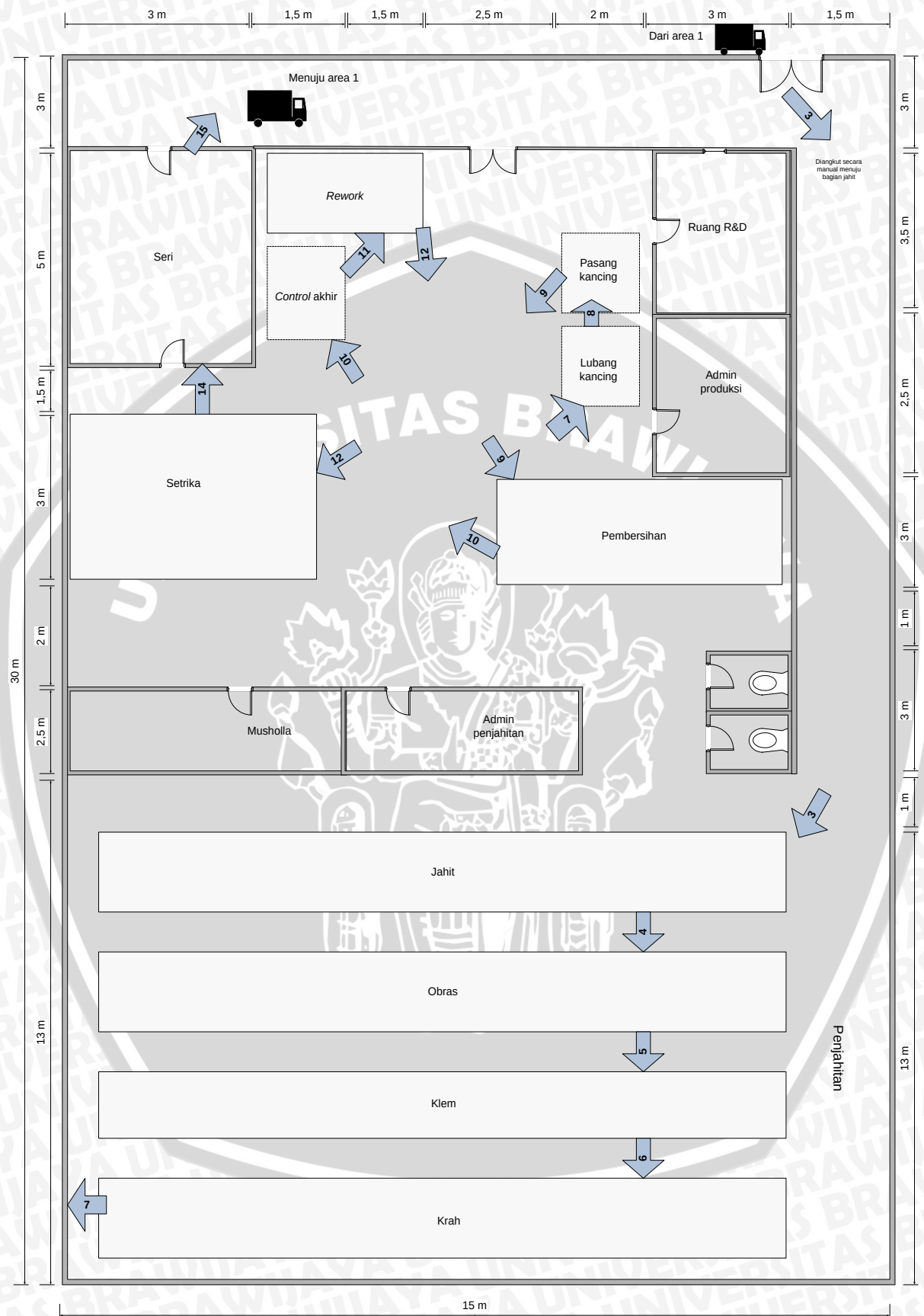
3. Area produksi perusahaan di bagi menjadi dua, yaitu:

- Lokasi 1 yang merupakan tempat untuk proses pemotongan, bordir, dan penyimpanan barang jadi.
- Lokasi 2 merupakan lokasi untuk proses penjahitan dan *finishing* (lubang kancing, pasang kancing, *control* akhir, dan setrika).

Gambar *layout* kedua area produksi dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3.



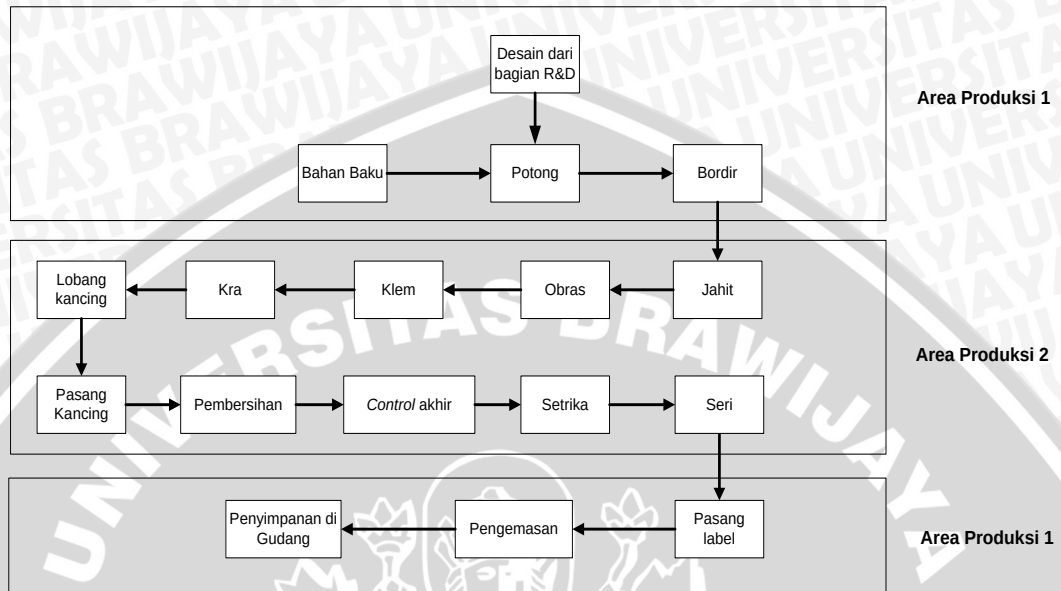
Gambar 4.2 Area produksi 1



Gambar 4.3 Area produksi 2

4.1.4.3 Proses Pengolahan Produk

Proses pengolahan bahan baku menjadi produk jadi (*finished good*) disebut dengan kegiatan proses produksi. Urutan proses produksi baju bordir pada PT X digambarkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.4 Urutan proses produksi

Sumber: PT X

Keterangan:

1. Bahan baku yang akan digunakan untuk produksi masuk ke rantai produksi yaitu berupa bahan baku utama, bahan baku pendukung, dan bahan baku aksesoris.
2. Model baju dan motif bordir akan dikirim ke departemen potong dan bordir sesuai dengan desain yang ditentukan oleh bagian R&D.
3. Bahan baku utama akan melewati beberapa urutan proses yaitu bordir, penjahitan (obras, klem, kra), proses *finishing* (lubang kancing, pasang kancing, *control* akhir, setrika, dan seri), dan pengiriman ke gudang (pemasangan label dan pengemasan).

4.1.4.4 Proses Pengiriman

Proses pengiriman barang yang ada pada PT X dibagi menjadi 2 yaitu pengiriman bahan baku dan pengiriman produk jadi. Untuk pengiriman bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi dilakukan oleh *supplier* sesuai dengan perjanjian dan ketentuan tersendiri dengan pihak perusahaan. Sedangkan untuk pengiriman produk jadi (pendistribusian) dilakukan oleh perusahaan sendiri yaitu menggunakan moda transportasi milik PT X dan menggunakan jasa pengiriman logistik.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pembuatan *Current State Map*

Menurut Hines and Taylor (2000), *current state map* adalah sebuah metode visual yang menggambarkan struktur saat ini meliputi aspek kunci dan proses pada suatu aliran fisik dalam perusahaan maupun *supply chain* dengan ringkas dan jelas. *Current state map* diperlukan sebagai langkah awal dalam proses identifikasi adanya pemborosan (*waste*) selama proses produksi pada PT X. Sebelum menggambarkan *current state map* maka sebelumnya ditentukan waktu standar, aliran informasi, dan aliran material. Dalam penggambaran *current state map* ini, maka produk yang diamati adalah baju koko bordir dengan model standar (lengan pendek dan motif bordir di bagian depan) yaitu seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.5 Baju koko bordir model standar

4.2.1.1 Penentuan Waktu Standar

Sebelum menyusun *current state map*, penentuan waktu standar adalah penting untuk mengetahui waktu-waktu yang dibutuhkan tiap proses produksi. Berikut adalah contoh perhitungan waktu standar untuk proses pemotongan yaitu melalui tahap uji kenormalan, uji keseragaman, uji kecukupan data, penentuan *performance rating*, dan *allowance*. Data hasil pengamatan proses obras dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Waktu Proses Obras

Pengamatan ke-	Waktu (menit)	Pengamatan ke-	Waktu (menit)
1	3,5	11	3,05
2	3,33	12	4,03
3	4,23	13	3,48
4	3,75	14	3,55
5	3,2	15	4,18
6	3,8	16	4,05
7	3,25	17	4,17
8	3,35	18	3,27
9	3,23	19	3,38
10	3,83	20	4,28

1. Uji Keseragaman Data

Contoh perhitungan:

$$\text{Rata-rata waktu proses obras} = \frac{3,5+3,33+\dots+3,38+4,28}{20} = 3,64$$

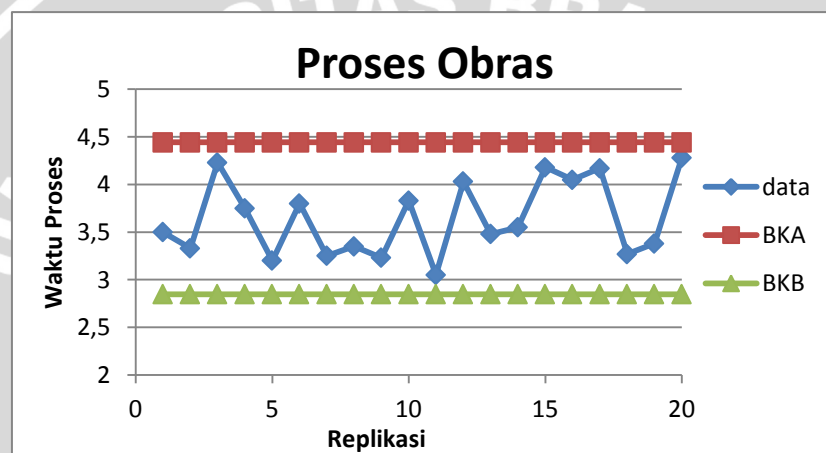
$$k = 2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{3,02}{19}} = 0,398$$

$$\text{BKA} = \bar{X} + k \sigma = 3,64 + 2 (0,398) = 4,44$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k \sigma = 3,64 - 2 (0,398) = 2,85$$



Gambar 4.6 Grafik uji keseragaman data obras

Dari gambar grafik diatas, maka dapat dilihat bahwa data proses obras dikatakan seragam. Hasil uji keseragaman untuk proses lainnya dapat dilihat pada lampiran 2.

2. Uji Kecukupan Data

Setelah melakukan uji keseragaman, maka selanjutnya adalah pengujian kecukupan data dengan rumus sebagai berikut:

$$k = 2$$

$$\text{karena } \alpha = 95\% \text{ maka } s = 0,05$$

$$N = 20$$

$$\sum x = x_1 + x_2 + x_3 + x_4$$

$$= 72,91$$

$$(\sum x)^2 = 5315,9$$

$$\sum x^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2$$

$$= 268,82$$

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 = \left[\frac{40 \sqrt{20 \times 268,82 - 5315,9}}{72,91} \right]^2 = \left[\frac{40 \sqrt{60,5}}{72,91} \right]^2 = 18,2$$

Berdasarkan hasil perhitungan kecukupan data diatas maka data proses obras yang telah diambil, dikatakan cukup karena nilai $N' < N$. Rekap hasil pengujian kenormalan, keseragaman, dan kecukupan data untuk seluruh proses pembuatan baju koko bordir dapat dilihat pada lampiran 3.

3. Menentukan waktu normal

Performance rating diperlukan dalam menentukan waktu normal. Pada penelitian ini digunakan nilai *performance rating* berdasarkan tabel *Westinghouse Rating System*. Berikut adalah contoh pemberian nilai *performance rating* pada operator obras (nilai *performance rating* untuk masing-masing proses terdapat pada lampiran 4):

Tabel 4.3 *Performance Rating* Proses Obras

No	Faktor	Kelas	Lambang	Nilai
1	<i>Skill</i>	<i>Good</i>	C1	0,06
2	<i>Effort</i>	<i>Good</i>	C1	0,05
3	<i>Condition</i>	<i>Average</i>	D	0
4	<i>Consistency</i>	<i>Good</i>	C	0,01
Total				0,12
<i>Performance rating</i> = 1,12				

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal} &= \text{Waktu siklus} \times \text{performance rating} \\ &= 3,64 \times 1,12 = 4,08 \text{ menit} \end{aligned}$$

4. Menghitung waktu baku (standar)

Setelah didapatkan waktu normal, maka selanjutnya adalah menghitung waktu baku dengan terlebih dahulu menentukan faktor kelonggaran (*allowance*) untuk tiap-tiap proses.

Tabel 4.4 *Allowance* Proses Obras

Faktor	Keterangan	<i>Allowance</i> (%)
Tenaga yang dikeluarkan	Dapat diabaikan (bekerja di meja, duduk, pria)	2
Sikap kerja	Duduk	0,5
Gerakan kerja	Normal	0
Kelelahan mata	Pandangan yang hampir terus-menerus dengan pencahayaan baik (pekerjaan teliti)	6
Temperatur	Normal	0
Keadaan atmosfer	Baik	0
Keadaan lingkungan	Bersih, sehat, cerah, dengan kebisingan rendah	0
Kebutuhan pribadi	Ke kamar mandi	1,5
Total		10

Setelah didapatkan prosentase *allowance* untuk tiap-tiap proses produksi (nilai *allowance* untuk masing-masing proses terdapat pada lampiran 5), maka dapat ditentukan waktu bakunya yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \\ &= 4,08 \times \frac{100\%}{100\% - 10\%} \\ &= 4,08 \times 1,11 = 4,53 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berikut adalah rekapan data waktu normal dan waktu baku dari seluruh proses produksi baju koko bordir PT X.

Tabel 4.5 Rekapan Waktu Normal dan Waktu Baku Seluruh Proses

Proses	Wn	Waktu Baku
Potong	23,4	27,37
Bordir	27,93	34,1
Jahit	16,39	18,21
Obras	4,08	4,53
Klem	5,35	5,94
Krah	8,2	9,11
Lubang Kancing	1,08	1,2
Pasang Kancing	1,69	1,89
Pembersihan	3,66	4,09
Control Akhir	2,02	2,26
Setrika	3,3	3,8
Seri	6,6	7,33
Pasang Label	1,01	1,12
Pengemasan	2,4	2,65

4.2.1.2 Aliran Informasi

Aliran informasi pemenuhan order baju koko bordir diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui wawancara dan *brainstorming* dengan pihak yang terkait dengan proses tersebut. Penggambaran aliran informasi ini mencakup pihak-pihak yang terkait dengan permintaan tersebut, antara lain *customer*, bagian produksi, dan *supplier*.

1. Bagian *warehouse* memberikan informasi kepada bagian administrasi produksi bahwa stok bahan baku sudah menipis sehingga perlu dilakukan pemesanan pada *supplier*.
2. Bagian penjualan menerima informasi permintaan dari *customer*.
3. Setelah bagian penjualan menerima order dari *customer*, maka informasi pesanan akan diteruskan kepada bagian produksi untuk merencanakan jumlah unit yang akan diproduksi nantinya.
4. Proses produksi baju koko bordir dilakukan sesuai dengan target produksi perusahaan juga berdasarkan dari permintaan (order) *customer*.

5. Setelah baju koko bordir selesai diproduksi maka dilakukan pengemasan dan penyimpanan pada gudang produk jadi.
6. Bagian penjualan akan memberikan surat jalan pada bagian gudang untuk mendistribusikan produk jadi sesuai dengan jumlah yang diminta oleh masing-masing *customer*.

4.2.1.3 Aliran Material

Secara umum aliran material pada proses produksi baju bordir berjalan secara berurutan untuk masing-masing proses. Sebagian besar proses dikerjakan secara manual, dan beberapa dikerjakan secara otomatis. Berikut adalah aliran material pada proses produksi baju koko bordir:

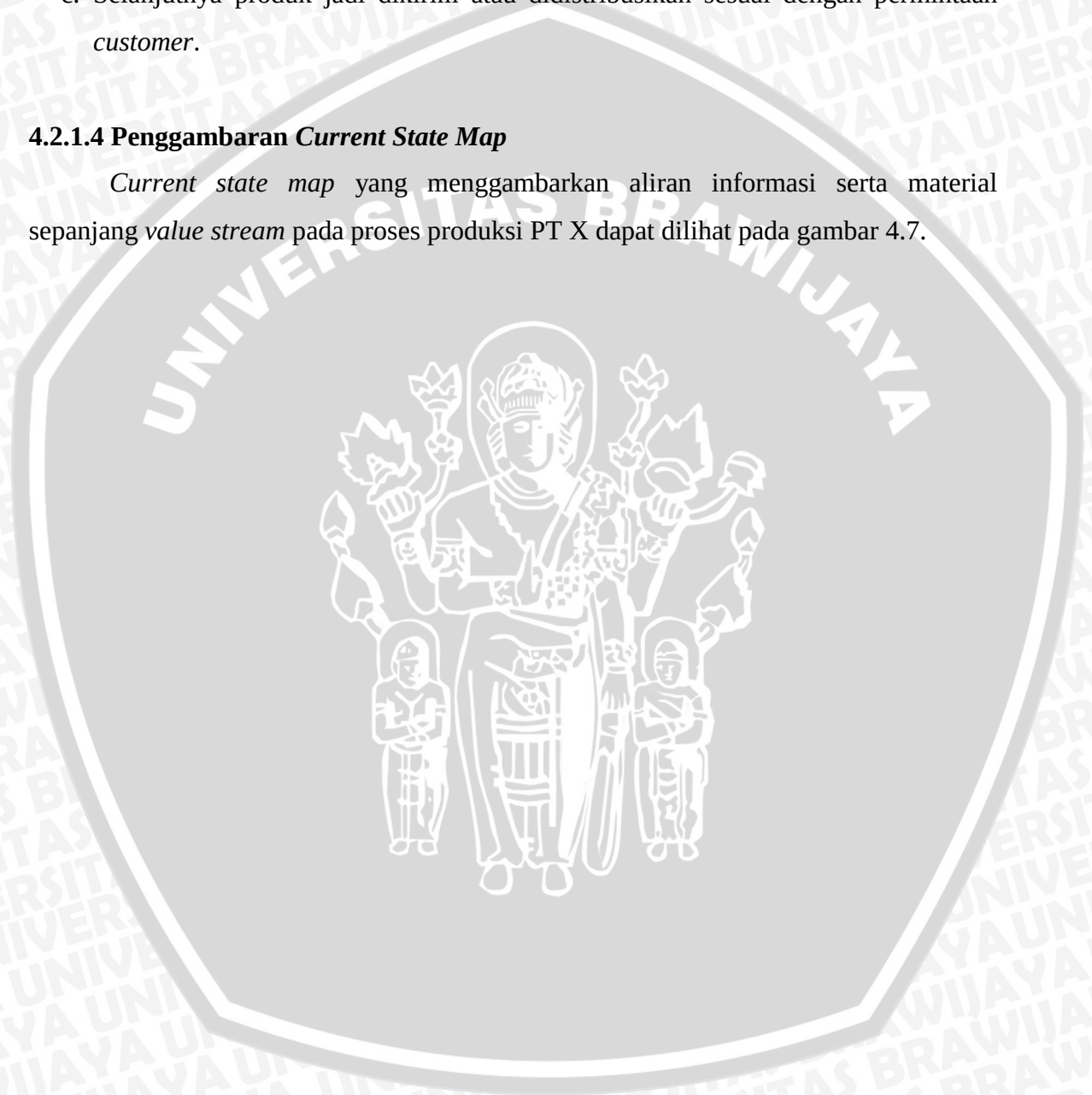
1. Pengerjaan pada area produksi 1
 - a. Bahan baku yang akan digunakan untuk produksi diterima dari *supplier* berdasarkan pesanan perusahaan.
 - b. Bahan baku utama yaitu berupa kain katun masuk ke bagian pemotongan. Kain akan dipotong berdasarkan standar ukuran S, M, L, dan XL.
 - c. Bagian dari kain yang akan diberi motif bordir akan dikirim ke departemen bordir otomatis sesuai dengan desain yang ditentukan oleh bagian R&D.
 - d. Bagian kain yang telah dibordir selanjutnya dikirim ke departemen penjahitan.
2. Pengerjaan pada area produksi 2
 - a. Di sini, kain yang akan dibentuk menjadi baju koko tadi mengalami beberapa proses yaitu penjahitan utama, obras, klem, dan pemasangan krah.
 - b. Baju koko yang telah dijahit akan diteruskan ke bagian *finishing*. Pada bagian ini, akan dilakukan pemasangan kancing, pembersihan, dan setrika pada baju koko itu sendiri.
 - c. Selanjutnya adalah pengecekan (*control*) akhir untuk memastikan apakah ada kekurangan atau kesalahan pengerjaan pada baju koko tersebut. Bagian baju koko yang mengalami kesalahan/kekurangan pengerjaan akan dilakukan *rework*, biasanya berupa merapikan bordiran secara manual.
 - d. Dari proses pengecekan akhir, maka selanjutnya baju akan disetrika lalu dilakukan proses seri yaitu pengelompokan baju koko berdasarkan ukuran dan warna per satu kodi. Baju koko yang telah dikelompokkan per kodi tadi diteruskan ke bagian gudang (dikembalikan lagi ke area produksi 1).

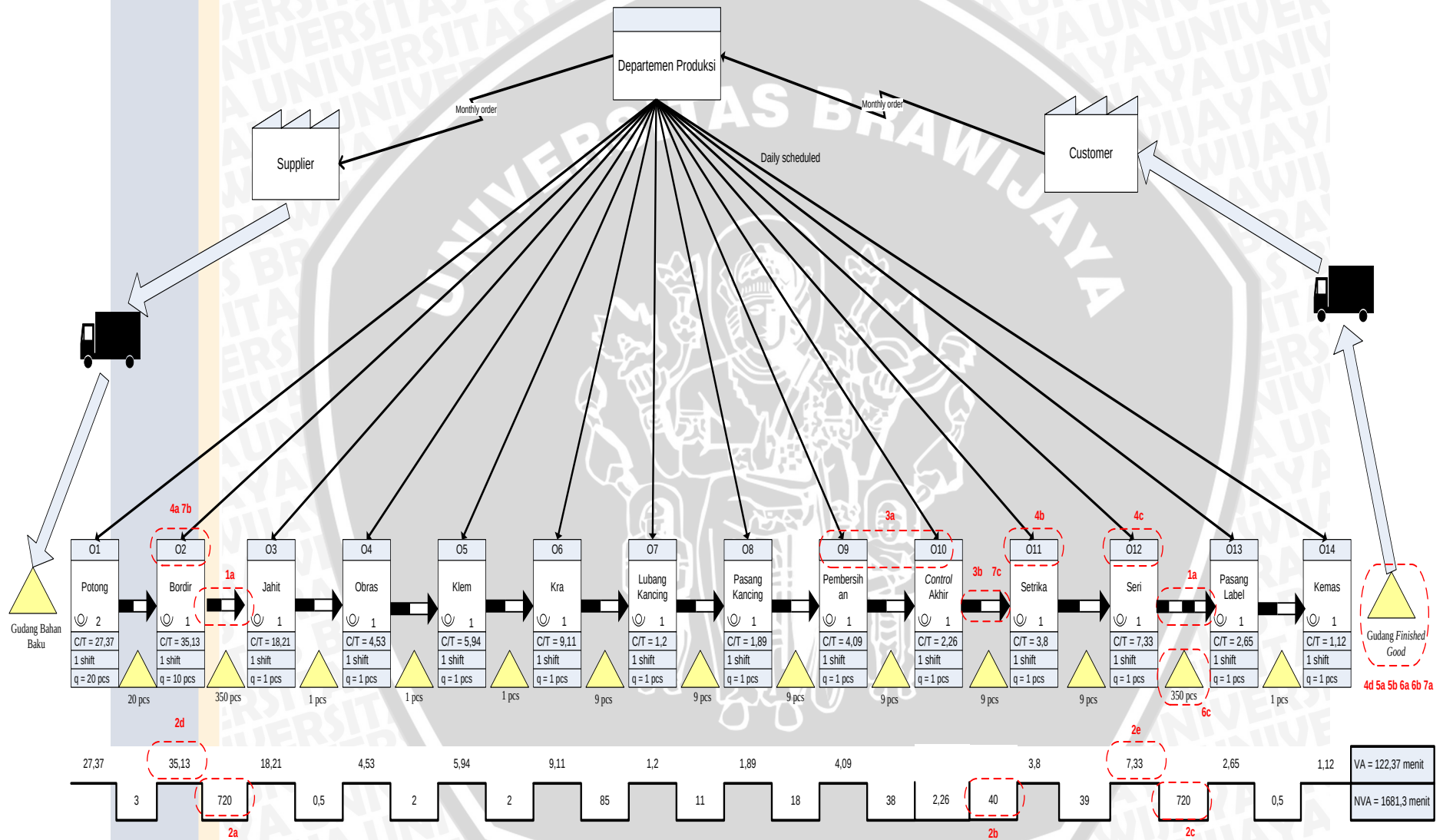
3. Kembali ke area produksi 1

- a. Pada bagian gudang dilakukan proses *packaging*, yaitu pemberian label dan pengemasan dalam dus per baju selanjutnya dikemas dalam dus kirim sesuai urutan seri yang sebelumnya telah ditentukan.
- b. Baju koko yang telah dikemas disimpan dalam gudang produk jadi.
- c. Selanjutnya produk jadi dikirim atau didistribusikan sesuai dengan permintaan *customer*.

4.2.1.4 Penggambaran *Current State Map*

Current state map yang menggambarkan aliran informasi serta material sepanjang *value stream* pada proses produksi PT X dapat dilihat pada gambar 4.7.





Gambar 4.7 Current state map

Keterangan:

Tabel 4.6 Keterangan Kode pada *Current State Map*

No.	Kode	Keterangan (proses)	No.	Kode	Keterangan (proses)
1	O1	Pemotongan	8	O8	Pasang kancing
2	O2	Bordir	9	O9	Pembersihan
3	O3	Jahit	10	O10	Control akhir
4	O4	Obras	11	O11	Setrika
5	O5	Klem	12	O12	Seri
6	O6	Krah	13	O13	Pasang label
7	O7	Lubang kancing	14	O14	Pengemasan

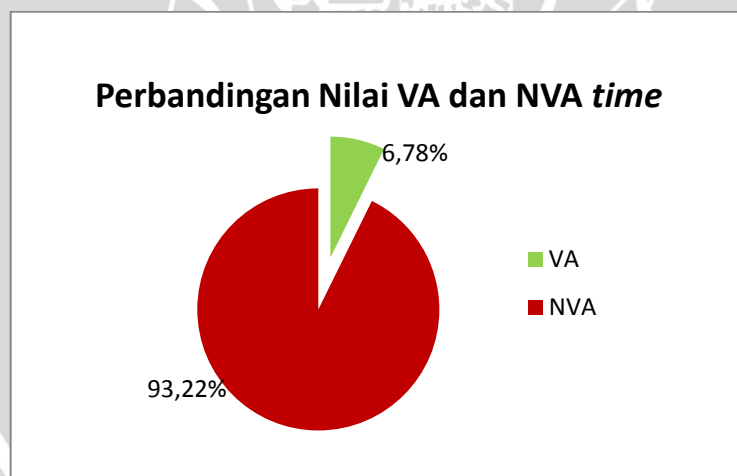
Menurut Hines and Taylor (2000), *necessary but non value added activity* adalah aktivitas yang termasuk dalam *non value added* yang dibutuhkan dalam sistem operasi atau peralatan, biasanya susah untuk dihilangkan dalam jangka waktu yang singkat akan tetapi mungkin untuk dieliminasi dalam jangka waktu sedang dengan merubah proses dan peralatan. Oleh karena itu, analisis yang dilakukan pada *current state map* adalah dengan mengelompokkan kegiatan yang termasuk *value added* dan *non value added*, sedangkan untuk kegiatan *necessary but non value added* dikategorikan sebagai *non value added activity* yang dapat dijelaskan seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Total *Value Added* dan *Non Value Added Time*

Proses	Waktu (menit)	Waktu (menit)	Kategori
Pemotongan (20 pcs)	27,37		VA
Pemindahan kain ke departemen bordir (20 pcs)		3	NVA
Bordir (10 pcs)	35,13		VA
Menunggu untuk diangkut ke departemen jahit (350 pcs)		720	NVA
Jahit (1 pcs)	18,21		VA
Pemindahan ke proses obras (1 pcs)		0,5	NVA
Obras (1 pcs)	4,53		VA
Pemindahan ke proses klem (1 pcs)		2	NVA
Klem (1 pcs)	5,94		VA
Pemindahan ke proses krah (1 pcs)		2	NVA
Krah (1 pcs)	9,11		VA
Menunggu untuk dipindah ke proses lubang kancing (9 pcs)		85	NVA
Lubang Kancing (1 pcs)	1,2		VA

Tabel 4.7 Total Value Added dan Non Value Added Time (Lanjutan)

Proses	Waktu (menit)	Waktu (menit)	Kategori
Menunggu untuk dipindah ke proses pasang kancing (9 pcs)		11	NVA
Pasang Kancing (1 pcs)	1,89		VA
Menunggu untuk dipindah ke proses pembersihan (9 pcs)		18	NVA
Pembersihan (1 pcs)	4,09		VA
Menunggu untuk dipindah ke proses control akhir (9 pcs)		38	NVA
Control Akhir (1 pcs)		2,26	NVA
Menunggu untuk dipindah ke proses setrika (9 pcs)		40	NVA
Setrika (1 pcs)	3,8		VA
Menunggu untuk dipindah ke proses seri (9 pcs)		39	NVA
Seri (1 pcs)	7,33		VA
Menunggu untuk diangkut ke bagian pasang label (350 pcs)		720	NVA
Pasang Label (1 pcs)	1,12		VA
Pemindahan ke proses pengemasan (1 pcs)		0,5	NVA
Pengemasan (1 pcs)	2,65		VA
Total	122,37	1681,3	
		1803,63	



Gambar 4.8 Grafik perbandingan nilai NVA dan VA time

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa prosentase *value added time* hanya sebesar 6,78% dari total waktu keseluruhan yaitu 1803,63 menit dalam proses produksi baju koko bordir di PT X. Karena nilai NVA tinggi, maka perlu diadakan identifikasi penyebabnya dan dilakukan upaya perbaikan agar NVA dapat direduksi sehingga total waktu proses produksi baju koko bordir dapat lebih cepat dan dengan sedikit pemborosan (*waste*).

4.3 Hasil Pengolahan Data

4.3.1 Identifikasi Waste

Dari hasil penggambaran VSM (*current state map*), maka dapat diidentifikasi pemborosan-pemborosan yang muncul dan dapat dikategorikan sebagai 7 waste seperti pada penjelasan di bawah ini.

1. *Excessive transportation*

- a. Lokasi proses produksi yang dibagi menjadi 2 lokasi mempunyai jarak satu sama lain ± 4 km. Hal inilah yang muncul menjadi *waste excessive transportation*, dimana waste tersebut mengakibatkan jarak angkut cukup jauh sehingga menimbulkan waktu tunggu yang lama untuk menghubungkan satu proses ke proses lainnya pada dua lokasi produksi yang berbeda tersebut.
- b. *Waste excessive transportation* juga teridentifikasi dengan adanya pengangkutan yang tidak efisien saat memindahkan barang dari lokasi satu ke lokasi 2. Di sini akan terjadi pengangkutan kain siap jahit dari pintu masuk area produksi 2 ke area penjahitan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia.

2. *Waiting*

- a. Menunggu barang siap jahit dari lokasi produksi satu ke lokasi kedua (proses bordir ke proses jahit), karena dalam seharinya proses pengiriman dari satu lokasi ke lokasi produksi kedua hanya berjumlah dua kali yaitu sekitar pada jam 7 pagi dan 5 sore.
- b. Adanya *rework* setelah proses *control* akhir mengakibatkan tertundanya 1 lot (9 pcs) untuk dikirim ke proses setrika (O10 ke O11).
- c. Menunggu baju jadi dikirim ke lokasi produksi satu untuk dikemas (proses O12 ke O13).
- d. Pada proses O2, waktu proses (C/T) terlihat cukup lama, hal ini mengindikasikan adanya waktu-waktu yang terbuang saat proses, yang semestinya bisa dapat dieliminasi. Misalnya, terhentinya mesin bordir yang sedang beroperasi, mengakibatkan kain yang sedang dibordir harus dilepaskan dari mesin dan menunggu untuk diperbaikinya mesin bordir.
- e. Pada proses O12, satu seri terdiri dari 20 baju dengan 4 ukuran dan 6-8 warna. Adanya C/T yang cukup lama pada proses O12, dikarenakan proses tersebut harus menunggu terkumpulnya beberapa lot dengan warna dan ukuran berbeda-beda yang tertumpuk menjadi 1.

3. *Inappropriate processing*

- a. Adanya dua proses serupa dan seharusnya bisa untuk dijadikan satu, yaitu proses O9 dan O10, mengakibatkan pemborosan operator dan proses pemindahan barang.
- b. Adanya *rework* diantara proses O10 dan O11. Baju koko bordir yang tidak lolos seleksi dalam proses *control* akhir, akan mengalami *rework* sebagai langkah perbaikan. *Rework* yang paling sering terjadi adalah penambahan bordiran pada bagian baju yang bordirannya tidak sempurna. Penambahan bordir ini dilakukan tidak lagi dengan menggunakan bordir otomatis, akan tetapi dengan cara bordir manual. Waktu yang dibutuhkan dalam melakukan *rework* untuk satu baju kurang lebih sekitar 15-20 menit.

4. *Unnecessary motion*

- a. Melakukan gerakan yang tidak perlu, seperti sering meninggalkan sejenak pekerjaannya untuk melepas lelah (*fatigue*). Hal ini diakibatkan oleh kelelahan kerja pada operator proses O2, posisi kerja yang kurang tepat (kurang ergonomis) yaitu membungkuk untuk mengamati atau mengawasi mesin bordir otomatis yang sedang berjalan, serta kebisingan yang ditimbulkan dari mesin bordir otomatis. Posisi kerja tersebut dicontohkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.9 Contoh posisi kerja operator pada mesin bordir otomatis

- b. Munculnya waste *unnecessary motion* juga diakibatkan oleh kelelahan kerja pada operator proses O11, yaitu akibat udara atau temperatur tempat kerjanya yang cukup panas (dikarenakan uap panas dari setrika uap).
- c. Waste *unnecessary motion* juga terlihat pada proses O12, karena harus mencari-baju pada suatu tumpukan besar.
- d. Saat gudang barang jadi sudah cukup penuh dan kedatangan bahan aksesoris, maka muncul waste *unnecessary motion*, yaitu operator pengemasan cukup

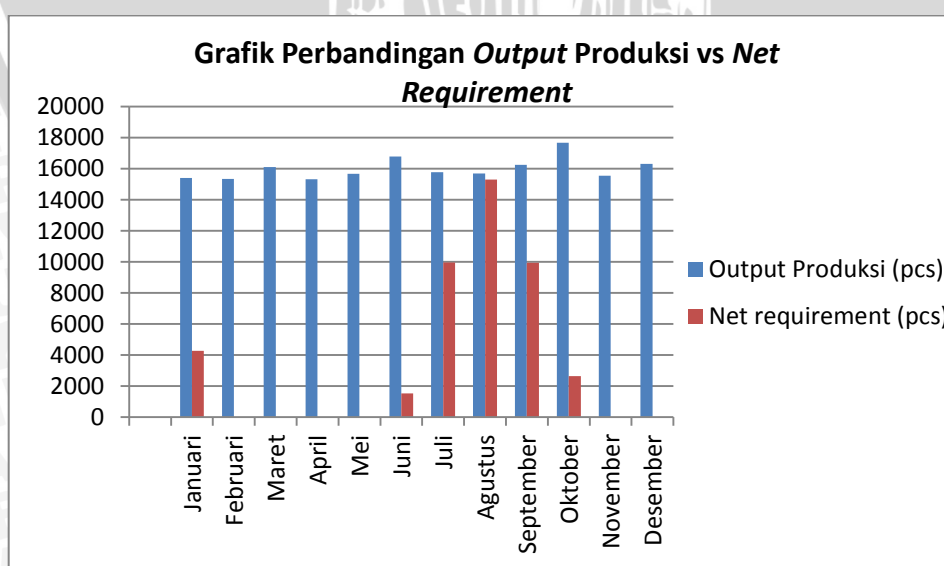
kesulitan mengambil bahan aksesoris yang tertumpuk dalam *space* yang relatif sempit.

5. *Overproduction*

- Kelebihan jumlah barang yang diproduksi ditandai dengan perbandingan jumlah *net requirement* dengan *output* produksi yang kurang seimbang. Jumlah hasil (*output*) produksi yang cenderung lebih banyak dari jumlah kebutuhan produk yang harus dipenuhi ke *customer* dalam tiap bulannya, seperti pada grafik di bawah ini.

Tabel 4.8 Jumlah *Output* Produksi, Permintaan, *Inventory*, dan *Net Requirement*

No.	Bulan	Output Produksi (pcs)	Permintaan (pcs)	Inventory (pcs)	Net requirement (pcs)
	Akhir 2012			4389	
1	Januari	15400	8670	11119	4281
2	Februari	15340	10430	16029	0
3	Maret	16100	11200	20929	0
4	April	15320	9280	26969	0
5	Mei	15670	20560	22079	0
6	Juni	16780	23600	15259	1521
7	Juli	15765	25223	5801	9964
8	Agustus	15680	21087	394	15286
9	September	16235	10340	6289	9946
10	Oktober	17670	8923	15036	2634
11	November	15542	9400	21178	0
12	Desember	16300	10900	26578	0



Gambar 4.10 Grafik perbandingan *output* produksi dengan *net requirement*

Dampak dari pemborosan *overproduction* yang terjadi pada bulan Januari hingga April dan September hingga Desember adalah *space* gudang produk jadi semakin berkurang, karena produk yang kelebihan harus disimpan sampai terjual. Selain itu, menambah resiko produk mengalami kerusakan, sehingga lama-kelamaan produk tersebut tidak dapat terjual.

- b. Walaupun jumlah *net requirement* tidak sebanding dengan jumlah *output* produksi, akan tetapi tidak terjadi pengurangan pada kapasitas produksi, hal ini ditujukan sebagai *inventory* cadangan saat adanya permintaan lebih pada hari Raya (tidak ada kebijakan *safety stock* pada perusahaan). Namun pada kenyataannya, sering terjadi stok-stok baju tersebut tidak terjual sepenuhnya karena motif bordir yang diminta oleh *customer* tidak sesuai dengan yang ada pada *inventory*.

6. *Unnecessary inventory*

- a. Mengacu pada tabel 4.8, maka secara otomatis akan muncul beberapa *inventory* yang tidak dibutuhkan, akibatnya gudang barang jadi tidak pernah kosong dan *inventory* tersebut akan menumpuk hingga kantor yang awalnya tidak dialokasikan sebagai gudang harus menampung produk-produk jadi karena gudang sudah cukup penuh.
- b. Penumpukan pada *WIP (work in process)* terlihat pada proses O12, dimana terjadi penumpukan baju jadi yang akan diseri dan setelah proses seri masih harus ditumpuk lagi untuk menunggu dikirim ke area produksi satu.

7. *Defect*

- a. *Defect* terlihat pada gudang barang jadi yaitu adanya baju-baju yang belum terjual yang lembab dan berubah warna diakibatkan oleh penumpukan barang (*overproduction*). Produk-produk ini sebagian sudah tidak dapat dijual ke *customer*, dan ada juga yang dapat dijual dengan cara obral (dijual dengan harga lebih murah).
- b. *Defect* lainnya tampak pada cacat produk yang timbul selama proses produksi berlangsung, bisa berupa terjadi salah gunting saat pembersihan, bordir tidak sempurna, dan terjadi kesalahan dalam penjahitan. Dari berbagai macam *scrap defect* yang mungkin timbul, bordir tidak sempurna adalah yang paling sering terjadi. *Scrap defect* yang ditimbulkan dari proses bordir dapat diperbaiki dengan cara bordir manual, atau bahkan motif bordirnya sudah rusak sehingga tidak dapat diperbaiki. Kain dengan motif bordir yang rusak tersebut tidak akan masuk

ke proses penjahitan dan akan dieliminasi. Berikut adalah data bagian kain yang dibordir dan yang mengalami kerusakan dalam proses bordir otomatis selama bulan September, Oktober, November, dan Desember 2013.

Tabel 4.9 Data Bagian Bordir yang Cacat (*defect*)

Bulan (2013)	Periode (tanggal)	Jumlah <i>defect</i> (bagian)
September	2-7	168
	9-14	132
	16-21	150
	23-30	150
Oktober	1 – 5	189
	7 – 12	240
	14 – 19	238
	21 – 26	240
November	28 – 31	107
	1 – 9	236
	11 – 16	195
	18 – 23	204
Desember	25 – 30	255
	2 – 7	226
	9 – 14	274
	16 – 21	316
	23 – 31	56

Sumber: Departemen Bordir PT X

4.3.2 Analisa Penyebab Timbulnya Waste

Beberapa *waste* yang telah diidentifikasi pada sub bab sebelumnya akan dianalisa penyebab timbulnya *waste* atau pemborosan dalam proses produksi baju koko bordir di PT X. Analisa penyebab *waste* adalah dengan menggunakan *fishbone* diagram atau diagram sebab akibat. Namun sebelumnya, perlu untuk ditentukan (dipilih) dahulu pemborosan yang paling signifikan dampaknya dari masing-masing *waste* yang ada. Pemilihan jenis pemborosan tiap *waste* didasarkan pada hasil wawancara dengan pihak produksi PT X, khususnya dengan Kepala Produksi PT X. Berikut adalah hasil pemilihan jenis pemborosan dari tiap *waste* (7 *waste*).

Tabel 4.10 Pemilihan Jenis Pemborosan yang Paling Signifikan

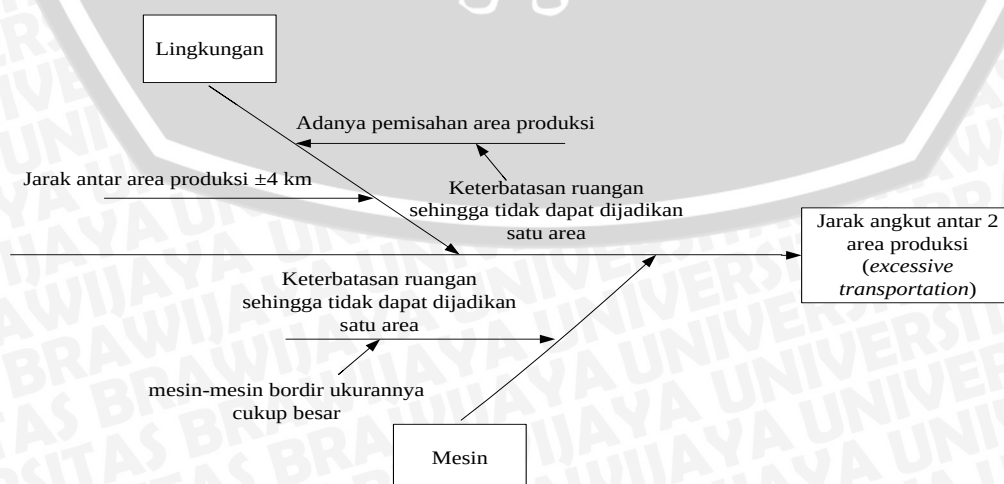
No	Waste	Jenis Pemborosan
1	<i>Excessive transportation</i>	Jarak angkut antar 2 lokasi produksi cukup jauh sehingga menimbulkan waktu tunggu yang lama untuk menghubungkan satu proses ke proses lainnya pada dua lokasi produksi yang berbeda.

Tabel 4.10 Pemilihan Jenis Pemborosan yang Paling Signifikan (Lanjutan)

No	Waste	Jenis Pemborosan
2	Waiting	- Menunggu barang siap jahit dari lokasi produksi satu ke lokasi kedua dan sebaliknya, menunggu baju jadi dikirim ke lokasi produksi satu (dari lokasi kedua) untuk dikemas. - Adanya waktu proses (C/T) yang cukup lama pada proses bordir, hal ini mengindikasikan adanya waktu-waktu yang terbuang saat proses, yang semestinya bisa dieliminasi.
3	Inappropriate processing	Adanya <i>rework</i> diantara proses <i>control</i> akhir dan setrika. Baju koko bordir yang tidak lolos seleksi dalam proses <i>control</i> akhir, akan mengalami <i>rework</i> sebagai langkah perbaikan.
4	Unnecessary motion	Operator pada proses bordir, sering meninggalkan sejenak pekerjaannya atau melakukan gerakan yang tidak perlu untuk melepas lelah (kelelahan kerja).
5	Overproduction	Kelebihan jumlah barang yang diproduksi ditandai dengan perbandingan jumlah <i>net requirement</i> dengan <i>output</i> produksi yang kurang seimbang. Jumlah hasil (<i>output</i>) produksi yang cenderung lebih banyak dari jumlah kebutuhan.
6	Unnecessary inventory	Akibat adanya <i>overproduction</i> , maka secara otomatis akan muncul beberapa <i>inventory</i> yang tidak dibutuhkan, akibatnya gudang barang jadi tidak pernah kosong dan <i>inventory</i> tersebut akan menumpuk hingga kantor yang awalnya tidak dialokasikan sebagai gudang harus menampung produk-produk jadi karena gudang sudah cukup penuh.
7	Defect	<i>Defect</i> (dari proses produksi) yaitu hasil bordiran tidak sempurna.

Setelah mendapatkan jenis pemborosan yang signifikan dampaknya, maka selanjutnya adalah menganalisa akar penyebab timbulnya pemborosan dari masing-masing waste tersebut.

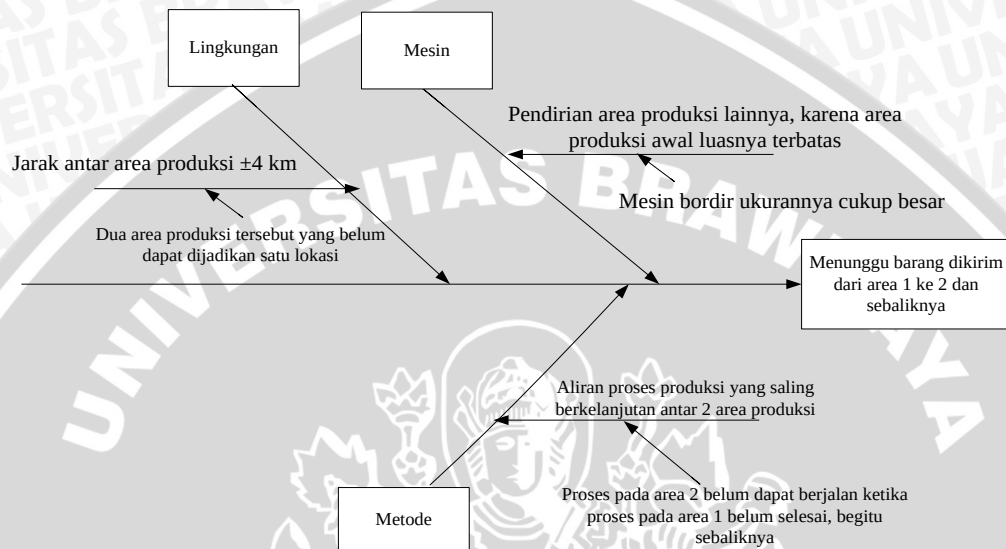
1. Excessive transportation



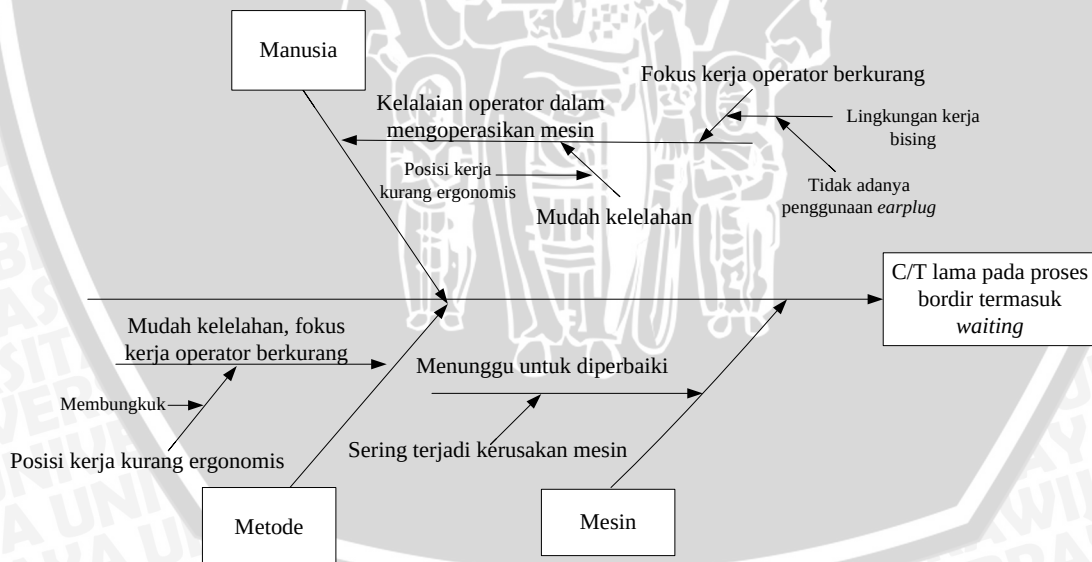
Gambar 4.11 Fishbone diagram waste excessive transportation

Berdasarkan *fishbone* diagram di atas, terlihat bahwa penyebab dari *waste excessive transportation* berupa jarak angkut kedua lokasi produksi yang kurang efisien adalah keterbatasan area pada masing-masing lokasi produksi dan juga terdapatnya mesin-mesin bordir yang cukup besar ukurannya menyebabkan adanya pemisahan area produksi. Adapun antar kedua area produksi berjarak ± 4 km.

2. Waiting



Gambar 4.12 *Fishbone* diagram waste waiting



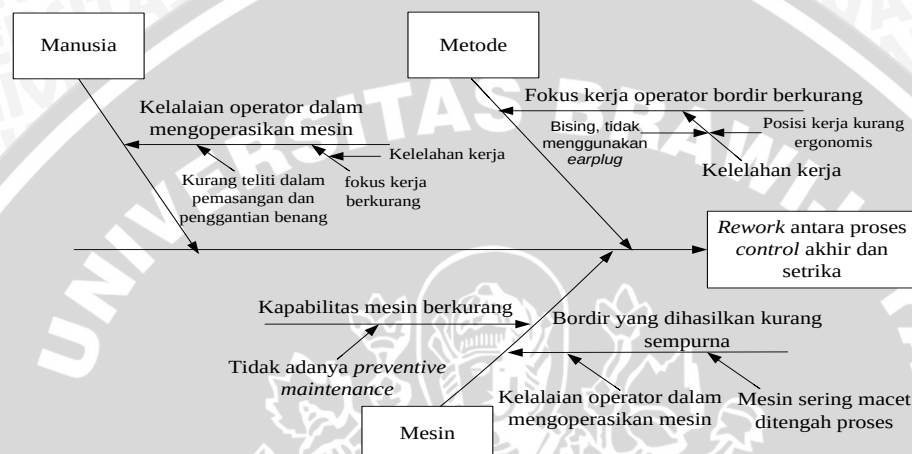
Gambar 4.13 *Fishbone* diagram waste waiting

Pada *fishbone* diagram untuk *waste waiting*, dapat diketahui bahwa penyebab timbulnya *waste* ini ada beberapa hal, misalnya ada proses menunggu dikirimnya barang siap jahit dan siap kemas antar dua area produksi adalah merupakan dampak dari *waste excessive transportation* yaitu jarang pengangkutan cukup jauh, kapasitas

moda serta frekuensi pengiriman yang terbatas. Selain itu, untuk *waste waiting* berupa waktu siklus yang cukup lama pada proses bordir yaitu disebabkan sering terjadi kerusakan mesin sehingga harus menunggu untuk diperbaiki.

Posisi kerja yang kurang ergonomis dan lingkungan yang bising mengakibatkan tertundanya pekerjaan karena operator sering membutuhkan waktu untuk melepas lelah. Juga adanya kelalaian operator dalam mengoperasikan mesin, apabila terjadi maka mesin harus diatur ulang sehingga butuh waktu menunggu.

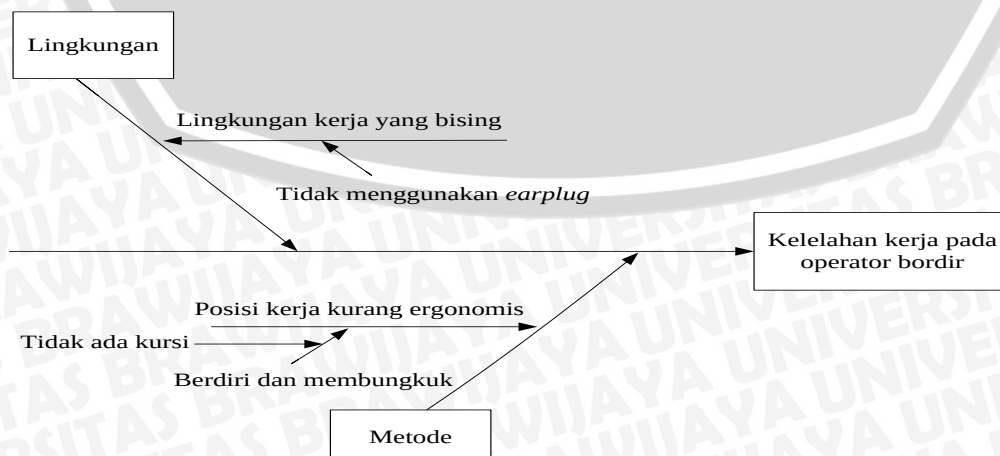
3. *Inappropriate processing*



Gambar 4.14 *Fishbone diagram waste inappropriate processing*

Penyebab dari *waste inappropriate processing* secara tidak langsung adalah dampak dari *waste defect*. Munculnya *rework* diantara proses *control* akhir dan setrika (bordir manual) adalah disebabkan berkurangnya kapabilitas mesin bordir karena kurangnya *maintenance* dan adanya kelalaian operator dalam mengoperasikan mesin bordir, sehingga hasil pengerjaan kurang sempurna bahkan rusak sehingga harus dieliminasi (tidak diteruskan ke proses selanjutnya).

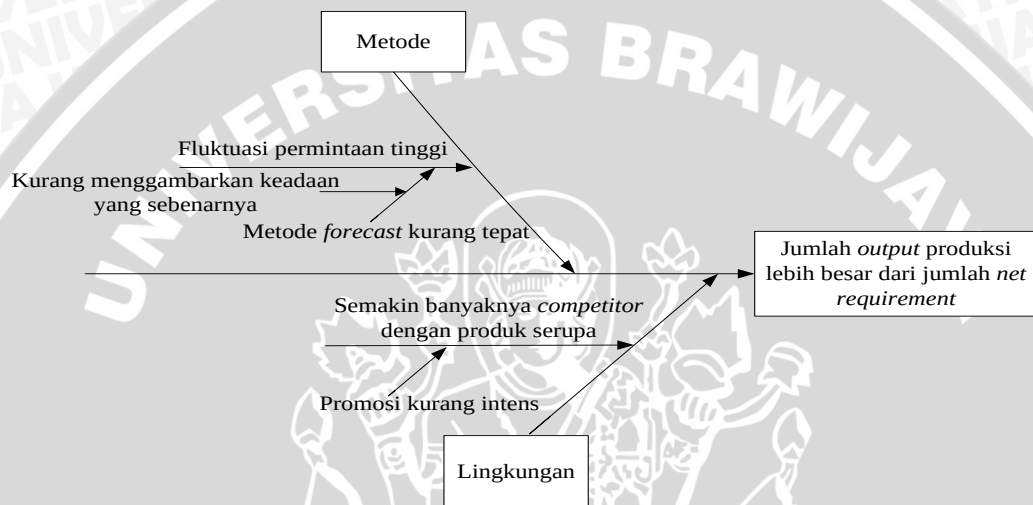
4. *Unnecessary motion*



Gambar 4.15 *Fishbone diagram waste unnecessary motion*

Pada *fishbone* diagram di atas terlihat bahwa penyebab munculnya *waste unnecessary motion* adalah posisi kerja yang kurang ergonomis yaitu berdiri dan membungkuk karena harus mengamati kepala (*spindle*) mesin bordir. Selain itu lingkungan kerja yang bising (suara mesin bordir) dan para operator tersebut tidak menggunakan alat pelindung diri (misalnya berupa *earplug*). *Unnecessary motion* yang muncul bisa berupa kelelahan operator yang ditandai dengan seringnya operator melepas lelah (*fatigue*). *Waste unnecessary motion* ini bisa berdampak pada timbulnya *waste waiting* dan *defect* karena berkurangnya fokus kerja.

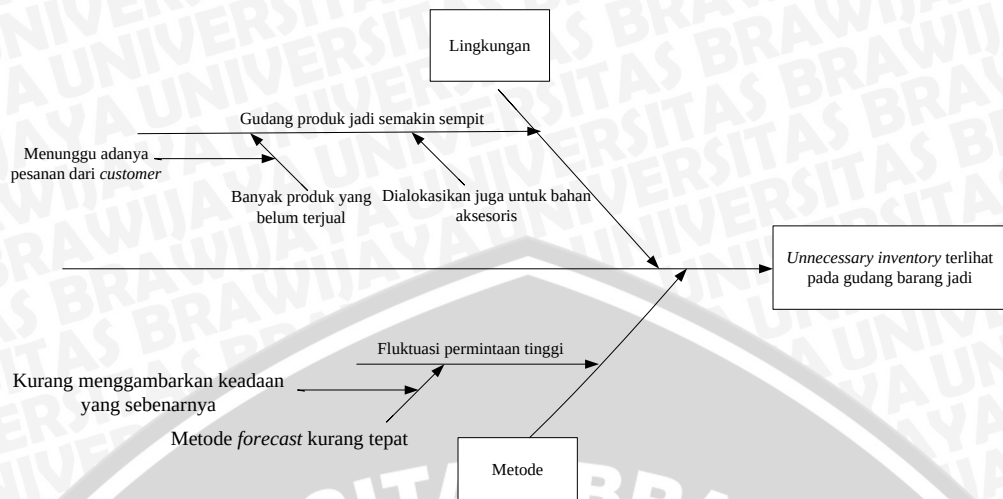
5. Overproduction



Gambar 4.16 *Fishbone* diagram waste overproduction

Waste overproduction yang berhasil diidentifikasi adalah adanya ketidakseimbangan jumlah *output* produksi dan jumlah yang terjual. Berdasarkan *fishbone* diagram, maka penyebab *waste* ini adalah keputusan mengenai jumlah produksi yang kurang tepat dari direktur, juga adanya fluktuasi permintaan yang tinggi sedangkan tidak adanya langkah *forecast* yang tepat yaitu belum sepenuhnya merepresentasikan keadaan yang sebenarnya. Selain itu semakin banyaknya jumlah *competitor* dengan produk serupa membuka peluang beralihnya konsumen sehingga jumlah permintaan berkurang.

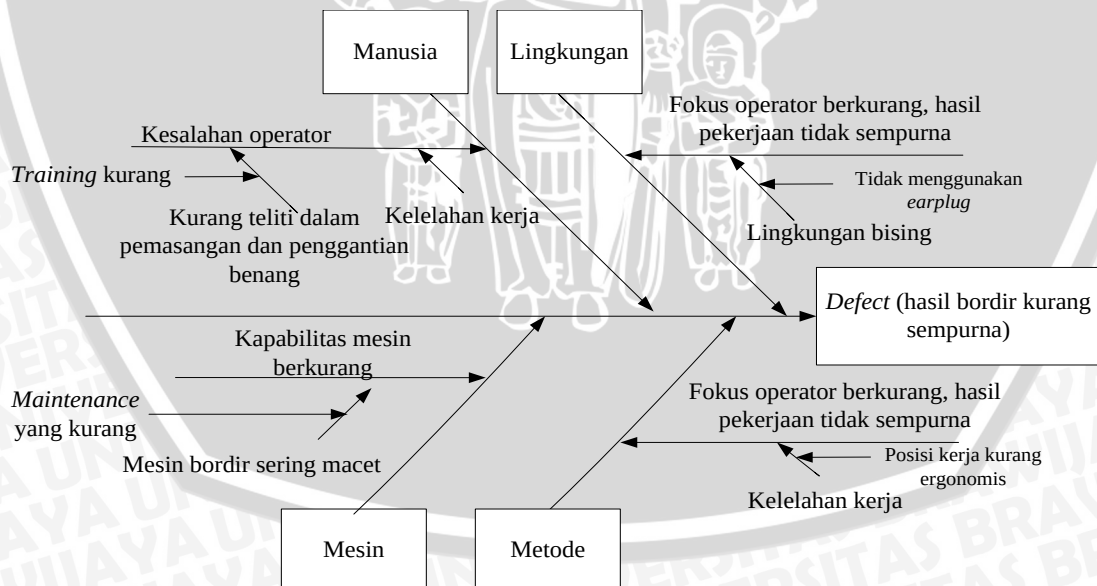
6. Unnecessary inventory



Gambar 4.17 Fishbone diagram waste unnecessary inventory

Penyebab timbulnya *waste unnecessary inventory* salah satunya tentu saja merupakan dampak dari *waste overproduction*. Selain itu penyebab menumpuknya produk jadi di gudang adalah semakin berkurangnya *space* yang ada pada gudang barang jadi (semakin sempit) dikarenakan masih banyaknya produk jadi yang belum terjual karena masih menunggu adanya pesanan dari *customer* dan juga penempatannya bersamaan dengan bahan aksesoris untuk pengemasan.

7. Defect



Gambar 4.18 Fishbone diagram waste defect

Serupa dengan *waste inappropriate processing* yang telah dijelaskan sebelumnya, penyebab dari *waste defect* adalah berkurangnya kapabilitas mesin bordir karena kurangnya *maintenance* dan adanya kelalaian atau kesalahan operator dalam

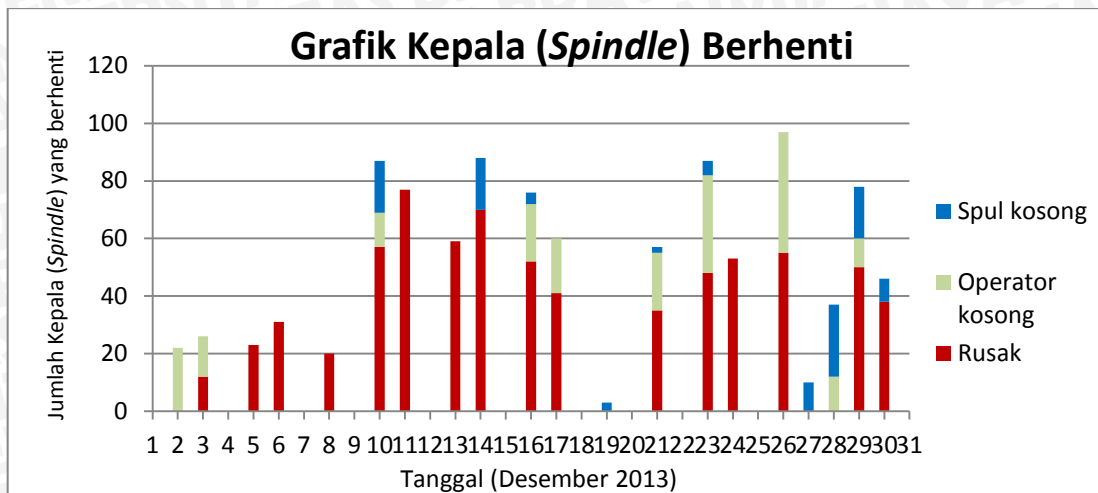
mengoperasikan mesin bordir misalnya kurang teliti dalam pemasangan dan penggantian benang serta fokus kerja yang berkurang karena lingkungan dan metode kerja kurang nyaman. Hal-hal tersebut berdampak menurunnya kualitas hasil bordir berupa *scrap defect*.

4.3.3 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisa penyebab timbulnya *waste* dalam proses produksi baju koko bordir di PT X, maka dapat diberikan atau diusulkan rekomendasi perbaikan yang diharapkan dapat membantu mereduksi *waste* tersebut sebagai langkah implementasi pendekatan konsep *lean manufacturing* sehingga proses produksi di PT X dapat lebih efisien ke depannya. Berdasarkan *waste* yang telah teridentifikasi, rekomendasi perbaikan yang penulis usulkan adalah berkaitan dengan penyusunan kegiatan *maintenance*, penerapan *forecasting*, penambahan fasilitas kerja berupa Alat Pelindung Diri (APD), dan penyusunan kembali *layout* produksi.

4.3.3.1 Kegiatan *Maintenance*

Rekomendasi kegiatan *maintenance* ini ditujukan untuk *waste waiting*, *inappropriate processing*, dan *defect*, hal ini didasarkan pada analisa *fishbone* diagram gambar 4.13, gambar 4.14, dan gambar 4.18. Selama ini perusahaan mengalami masalah yaitu mesin bordir yang seringkali berhenti bekerja karena mati (rusak). Hal inilah yang menjadi penyebab munculnya *waste waiting*, *defect*, dan *inappropriate processing*. Berdasarkan hasil *focus group discussion* (FGD) dengan pihak perusahaan, maka dapat disimpulkan bahwa seringkali mesin bordir mengalami kerusakan adalah karena kegiatan *maintenance* yang kurang terstruktur sejak awal pembelian mesin atau dengan kata lain tidak adanya *preventive maintenance*. Akibatnya, mesin-mesin bordir yang saat ini rata-rata sudah berumur di atas 5 tahun sering sekali mengalami kerusakan yang menyebabkan mesin harus berhenti dan diperbaiki. Berikut adalah contoh data berhentinya mesin bordir selama bulan Desember 2013.



Gambar 4.19 Grafik kepala (*spindle*) mesin bordir berhenti

Berdasarkan grafik pada gambar 4.19 terlihat bahwa berhentinya mesin bordir adalah ditandai dengan berhentinya kepala (*spindle*) bekerja. Selama bulan Desember 2013 dapat diketahui penyebab berhentinya kepala (*spindle*) yang terbesar adalah rusaknya mesin disusul dengan tidak adanya operator (operator kosong) dan belum tersedianya benang (spul kosong). Sebagai informasi, spul merupakan tempat pemasangan benang yang akan digunakan dalam proses bordir. Selama ini, bagian mesin bordir mana yang mengalami kerusakan tidak terdokumentasi dengan baik dan pendataannya belum dilakukan secara teratur (periodik). Perusahaan menganggap bahwa kegiatan pendataan rusaknya bagian mesin bordir tidak begitu bermanfaat. Untuk SDM yang bertanggungjawab terhadap *maintenance* juga belum sepenuhnya mampu, terbukti bahwa apabila mesin berhenti bekerja maka perusahaan harus segera memanggil teknisi dari eksternal perusahaan yang membutuhkan waktu lama dan biaya lebih.

Hal inilah yang menjadi salah satu acuan penulis untuk memberikan rekomendasi yaitu perusahaan harus menyusun kegiatan *maintenance* yang lebih terstruktur, diharapkan frekuensi berhentinya mesin bordir dapat berkurang sehingga *waste defect*, *waiting*, dan *inappropriate processing* juga dapat direduksi. Sesuai dengan keadaan manajemen dan kondisi mesin-mesin bordir yang ada di PT X, maka penulis mengusulkan untuk diterapkannya sistem *preventive maintenance* yang pada pelaksanaannya nanti dibedakan menjadi dua yaitu *routine maintenance* dan *periodic maintenance*.

Kegiatan *routine maintenance* yang dapat dilakukan adalah seperti pembersihan mesin, pengecekan kaitan benang, dan pelumasan. Kegiatan ini dilakukan oleh operator

mesin bordir itu sendiri, jadi setiap operator bordir yang bertugas juga bertanggungjawab terhadap *routine maintenance* pada mesinnya masing-masing. Hal ini merupakan pembiasaan sebagai *autonomous maintenance*, sehingga operator yang pada dasarnya tidak mengerti cara perawatan dan perbaikan mesin menjadi terbiasa dan ini sangat menguntungkan perusahaan karena penggunaan tenaga eksternal dapat dikurangi.

Sedangkan untuk kegiatan *periodic maintenance* dapat dilakukan satu kali dalam seminggu misalnya pada hari minggu (tidak ada produksi). Kegiatan pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah seperti pembongkaran bagian dalam mesin untuk mengecek bagian-bagian yang sering mengalami kerusakan juga memperbaiki atau mengganti bagian yang ternyata sedang mengalami kerusakan (*corrective maintenance*). Dalam kegiatan ini, awalnya perusahaan dapat menggunakan jasa eksternal, dan diharapkan ke depannya operator sendiri akan mampu melaksanakannya dengan catatan perusahaan juga harus mengadakan *training* cara perbaikan mesin pada tenaga kerjanya. *Training* dapat diberikan oleh pihak produsen mesin.

Kegiatan *maintenance* yang direncanakan oleh pihak perusahaan tersebut harus juga diiringi dengan kegiatan pencatatan atau pendataan mengenai bagian mesin yang dipelihara dan diperbaiki. Tujuan pencatatan ini adalah perusahaan mengerti bagian mesin mana yang kondisinya kritis ditandai dengan frekuensi kerusakan yang tinggi, karena selama ini pendataan yang dilakukan oleh perusahaan hanyalah frekuensi rusak atau matinya mesin tanpa memperhatikan komponen mana yang rusak tersebut. Untuk mempermudah dalam kegiatan pencatatan maka contoh kartu pemeliharaan dan perbaikan berikut dapat diterapkan.

Tabel 4.12 Contoh Kartu Laporan Pemeliharaan

LAPORAN PEMELIHARAAN		
Mesin:		Tanggal:
Lokasi:		Nomor Mesin:
No.	Komponen	Tindakan
Nama Pekerja:		
Jam mulai:		
Jam selesai:		
Tanda tangan pekerja:		
Catatan:		

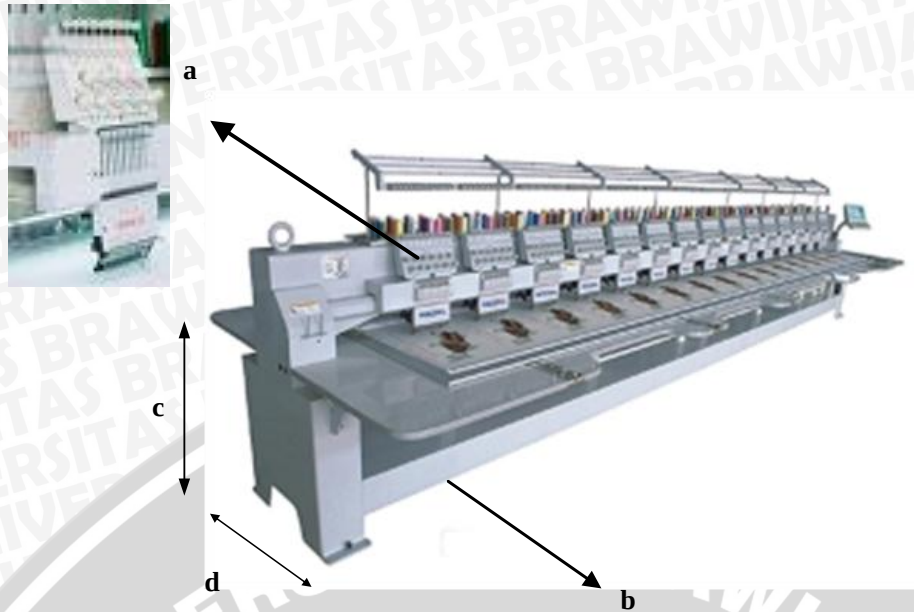
Tabel 4.13 Contoh Kartu Laporan Perbaikan

LAPORAN PERBAIKAN		
Mesin:		Tanggal Rusak:
Lokasi:		Nomor Mesin:
No.	Komponen	Kerusakan/Sebab/Tindakan
Nama Pekerja:		
Tanggal diperbaiki:		Jam mulai:
Tanggal selesai:		Jam selesai:
Tanda tangan pekerja:		
Catatan:		

4.3.3.2 Penambahan Fasilitas Kerja

Penyebab dari timbulnya *waste unnecessary motion* adalah posisi kerja yang kurang ergonomis juga lingkungan kerja yang kurang baik. Berdasarkan hasil identifikasi dan analisa menggunakan *fishbone* diagram (gambar 4.15), bahwa *waste unnecessary motion* pada proses bordir yang harus mendapat perhatian lebih. Sesuai dengan kondisi di lapangan, bahwa operator yang bertugas mengawasi jalannya mesin bordir posisi kerjanya adalah tidak menggunakan kursi sehingga harus berdiri dan membungkuk, juga tempat kerja mereka yang sangat bising.

Berdasarkan kondisi departemen bordir PT X di atas, maka penulis dapat mengusulkan bahwa rekomendasi perbaikan yang mungkin dapat diterapkan oleh perusahaan adalah memberikan tambahan fasilitas kerja berupa kursi yang dapat digunakan oleh operator ketika sedang bertugas mengamati jalannya mesin bordir. Berikut adalah desain kursi yang bisa diterapkan pada departemen bordir PT X.



Gambar 4.20 Detail bagian mesin bordir

Keterangan gambar:

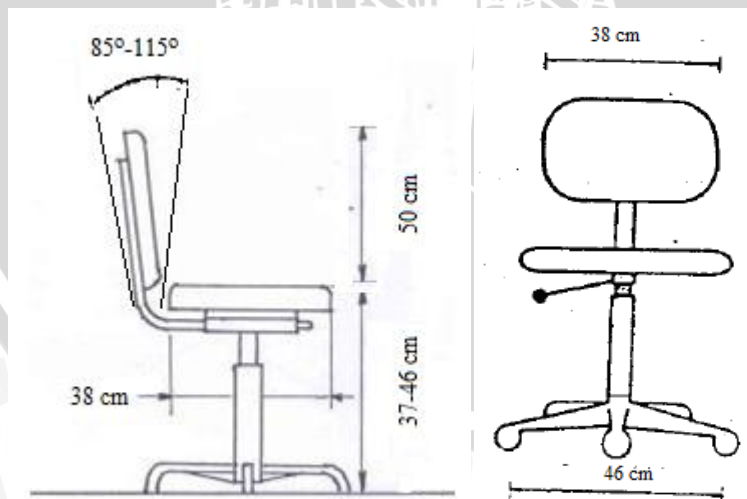
a = kepala (*spindle*) mesin bordir yang diamati

b = pijakan kaki

c = tinggi meja mesin bordir (67 cm)

d = lebar mesin bordir (90 cm)

Sedangkan untuk ukuran detail kursi tersebut, penulis di sini mengacu pada beberapa prototipe kursi yang telah dikembangkan dan akan menyesuaikan dengan spesifikasi dari *duncan chair*.



Gambar 4.21 Detail ukuran kursi

Dari gambar 4.20 dan 4.21 di atas, dapat dilihat bahwa agar operator yang mengamati jalannya mesin bordir tidak cepat merasa kelelahan, maka perlu ditambah

fasilitas kursi kerja. Kursi yang penulis sarankan adalah jenis kursi yang terdapat sandaran tegak dan roda yang ditujukan agar memudahkan operator ketika harus berpindah-pindah ke kepala (*spindle*) yang lainnya. Selain itu, kursi harus mempunyai tuas yang fungsinya untuk mengatur ketinggian kursi sehingga baik operator yang berpostur tubuh tinggi maupun rendah dapat menggunakan kursi tersebut. Sedangkan pada bagian bawah mesin bordir terdapat area yang dapat dijadikan pijakan kaki saat operator bekerja. Jarak antara kursi dan mesin bordir yang disarankan adalah sekitar 20-30 cm, hal ini didasarkan pada batas aman jarak benda kerja dengan tubuh pada desain stasiun kerja berdiri (Santoso, 2010).

Selain itu, menurut Santoso (2010) agar operator yang bekerja tetap aman menggunakan kursi yang beroda, maka sebaiknya lantai tempat berpijak kaki tenaga kerja yang bekerja pada posisi berdiri tidak keras, tidak licin, dan bersih. Selain adanya tambahan kursi, operator bordir harusnya menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa *earplug* karena menyesuaikan keadaan tempat kerja yang sangat bising. berikut adalah gambar *aerplug* yang dapat digunakan perusahaan sebagai APD bagi operator mesin bordir.



Gambar 4.22 *Earplug* yang direkomendasikan

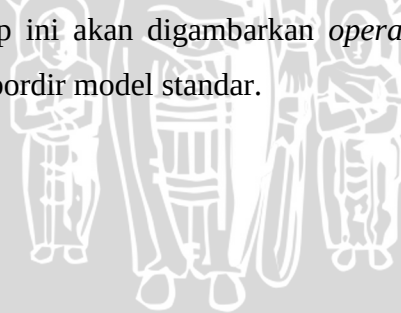
Harga *earplug* ini berkisar Rp. 25.000,-. Dua usulan ini khususnya ditujukan untuk mereduksi waste C2, D1, dan G. Dengan adanya 2 usulan perbaikan tersebut maka dapat menurunkan frekuensi operator yang sering meninggalkan sejenak pekerjaannya karena harus melepas lelah (*fatigue*) sehingga fokus kerja menjadi bertambah dan kelalaian dalam mengoperasikan mesin berkurang. Usulan tersebut diharapkan tidak hanya mereduksi waste *unnecessary motion*, akan tetapi juga waste *waiting* (C/T pada proses bordir yang cukup lama) dan *defect* (hasil bordir tidak sempurna).

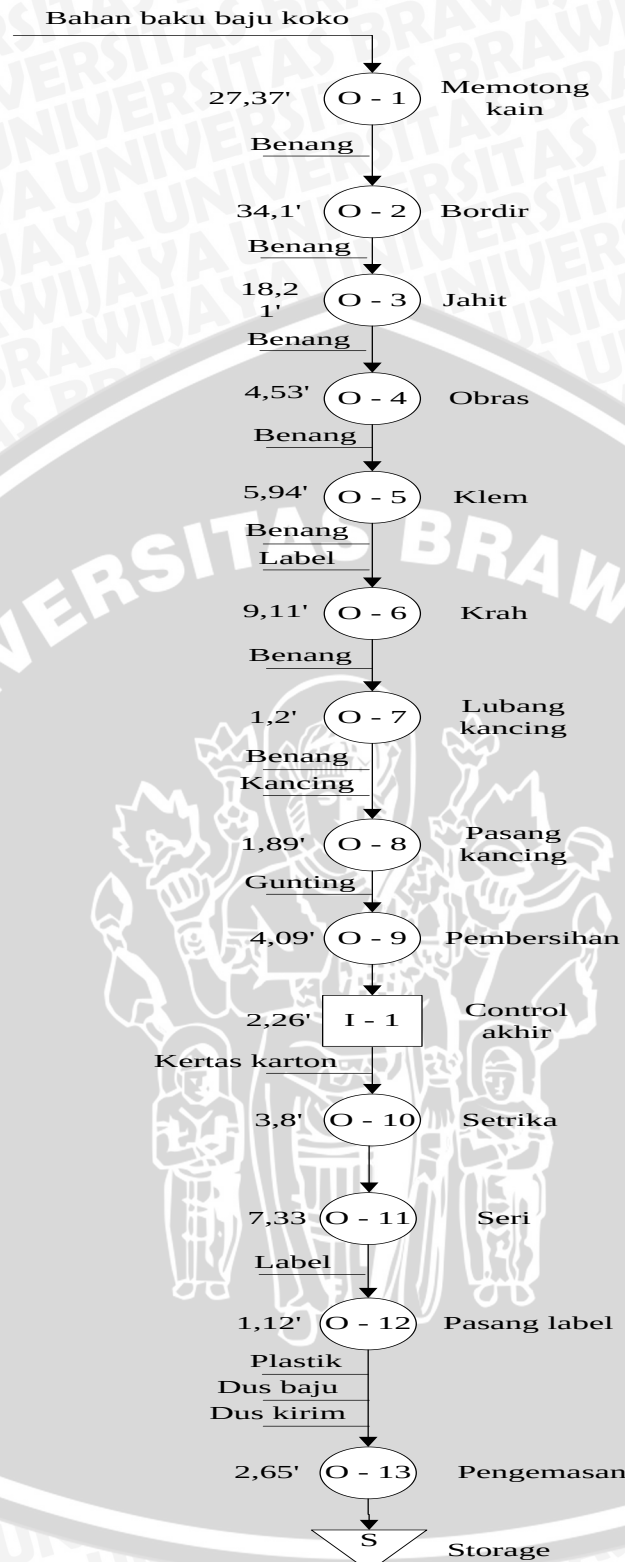
4.3.3.3 Usulan *Relayout* Lantai Produksi

Perbaikan dalam hal *relayout* lantai produksi penulis usulkan mengingat adanya *waste excessive transportation* yaitu adanya pemisahan 2 lokasi produksi baju koko bordir pada PT X yang berjarak ± 4 km, berdasarkan hasil analisa pada *fishbone* diagram gambar 4.11. Pemisahan lokasi produksi ini mengakibatkan jarak angkut kedua lokasi produksi yang kurang efisien. Kebijakan perusahaan dalam membagi beberapa proses produksi pada lokasi pertama dan kedua pada awalnya adalah keterbatasan area pada masing-masing lokasi produksi dan juga terdapatnya mesin-mesin bordir yang cukup besar ukurannya yang tidak mungkin untuk dijadikan pada salah satu area saja.

Oleh karena itu, sebagai rekomendasi jangka panjang penulis mengusulkan kepada pihak PT X untuk diadakannya *relayout* yaitu menjadikan semua proses produksi baju koko mulai awal hingga akhir dalam satu area baru yang bertujuan untuk mereduksi *waste unnecessary inventory*, *waiting*, dan *excessive transportation*. Rekomendasi *relayout* yang disulkan adalah memindahkan area produksi 2 pada area produksi 1 yaitu dengan mendirikan bangunan lantai 2 (pengembangan bangunan kesamping tidak memungkinkan), serta menjadikan keseluruhan proses produksi pada masing-masing area (mengurangi kapasitas produksi di masing-masing area). Untuk penyusunan areanya adalah didasarkan pada hasil dari perencanaan tata letak fasilitas menggunakan *systematic layout planning* (SLP), berikut adalah penjelasannya.

1. Aliran material, pada tahap ini akan digambarkan *operation process chart* (OPC) dari pembuatan baju koko bordir model standar.





Gambar 4.23 OPC baju koko bordir

2. Activity relationship chart

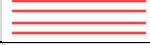
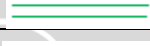
Activity Relationship Chart digunakan sebagai dasar untuk penggambaran layout perbaikan. Pada diagram tersebut akan diketahui seberapa penting hubungan antara

sebuah unit dengan unit lainnya, sehingga kita bisa menentukan *layout* berdasarkan derajat kedekatannya.

Tabel 4.14 Kode Departemen

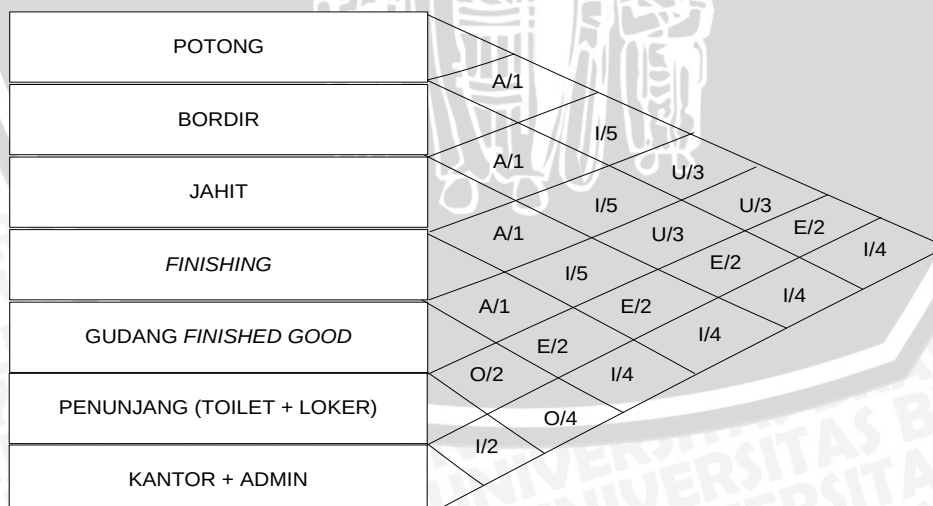
Departemen	Kode
Potong	A
Bordir	B
Jahit	C
Finishing	D
Gudang <i>finished good</i>	E
Penunjang (toilet dan loker)	F
Kantor + Admin	G

Tabel 4.15 Kode Derajat Hubungan Antar Fasilitas

Value	Closeness	Line Code	Numerical Weight
A	<i>Absolutely Necessary</i>		16
E	<i>Especially Important</i>		8
I	<i>Important</i>		4
O	<i>Ordinary Closeness</i>		2
U	<i>Unimportant</i>	None	1
X	<i>Undesirable</i>		-80

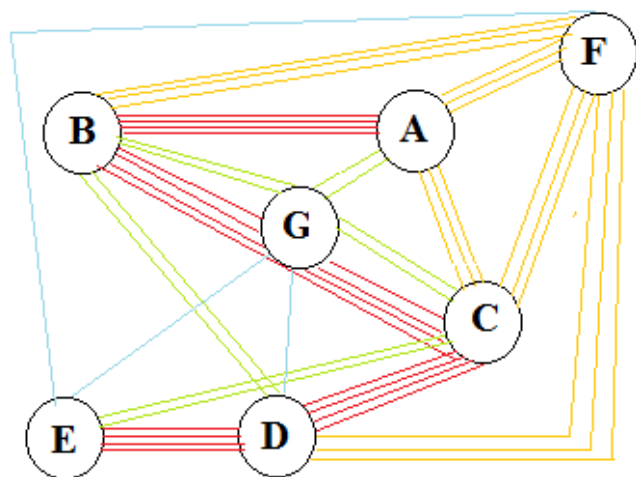
Tabel 4.16 Deskripsi Alasan ARC

Value	Alasan
1	Kontak kerja yang saling berkaitan
2	Untuk kebutuhan pekerja
3	Kontak kerja yang tidak berkaitan
4	Kemudahan pemantauan pekerjaan
5	Berkaitan tetapi tidak langsung



Gambar 4.24 Activity relationship chart perbaikan layout

3. Activity relationship diagram (ARD), setelah menyusun ARC maka selanjutnya adalah menyusun ARD sesuai dengan derajat hubungan antar departemen.



Gambar 4.25 Activity relationship diagram

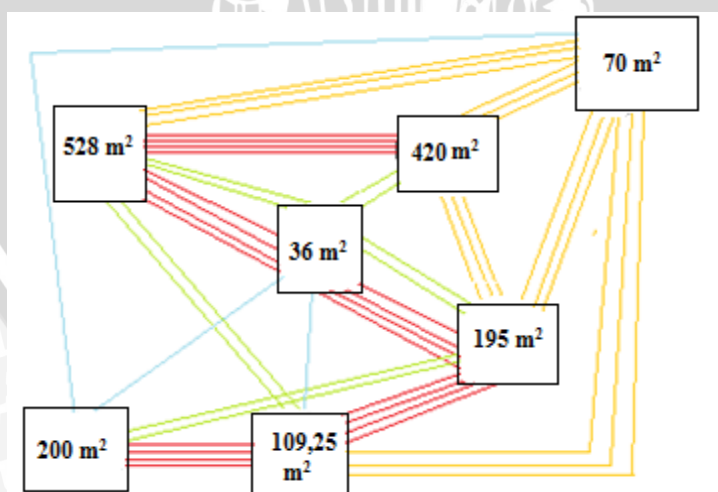
4. Kebutuhan luasan tiap departemen

Tabel 4.17 Kebutuhan Luasan Departemen

Kode	Departemen	pxl (m)	Luas (m ²)
A	Potong	20x21	420
B	Bordir	24x22	528
C	Jahit	15x13	195
D	Finishing	11,5x9,5	109,25
E	Gudang <i>finished good</i>	20x10	200
F	Penunjang (toilet dan loker)	10x7	70
G	Kantor + Admin	6x6	36

5. Space relationship diagram (SRD)

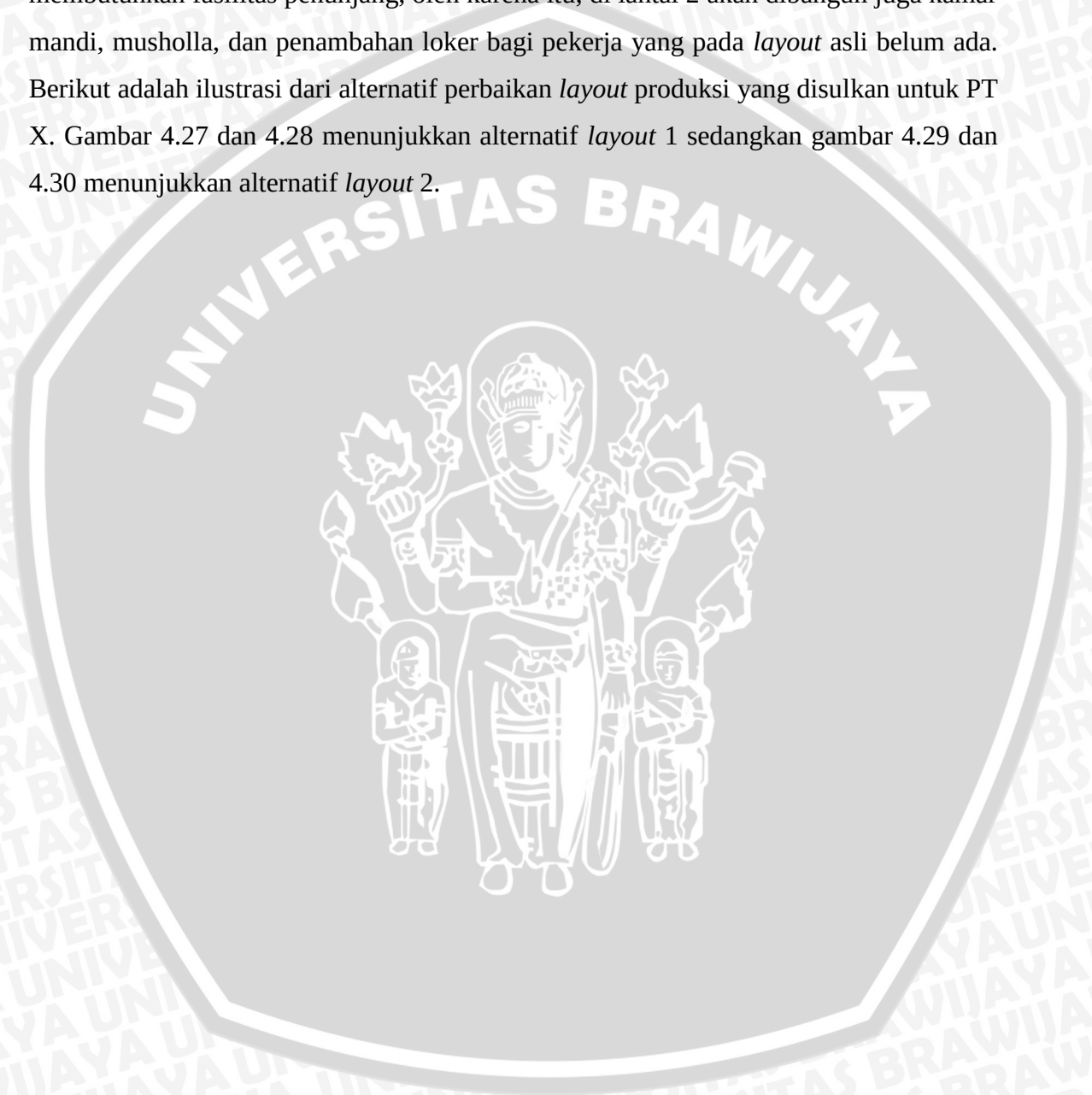
Setelah diketahui kebutuhan luasan ruangan tiap departemen, maka dapat digambarkan SRD sebagai berikut.

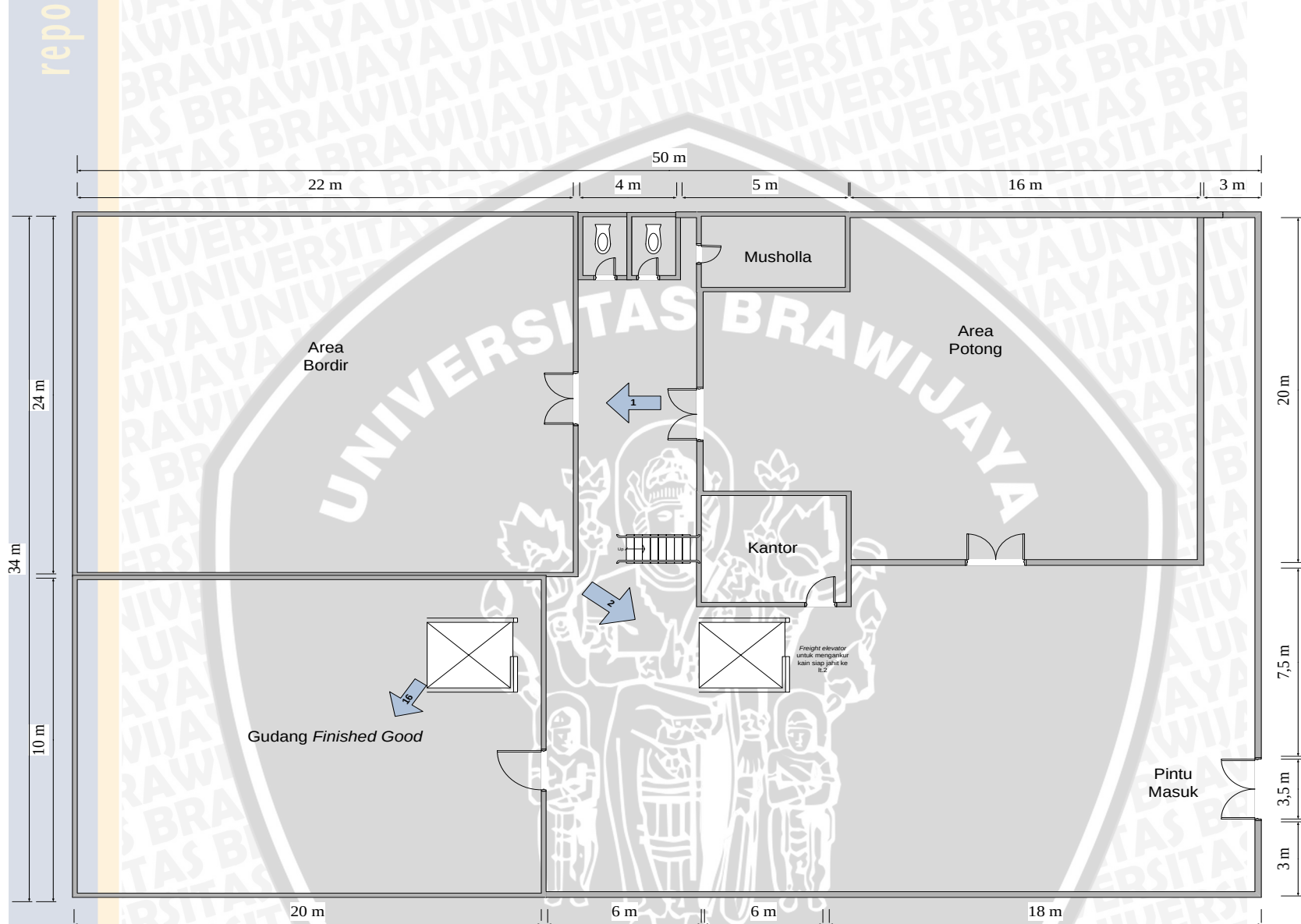


Gambar 4.26 Space relationship diagram

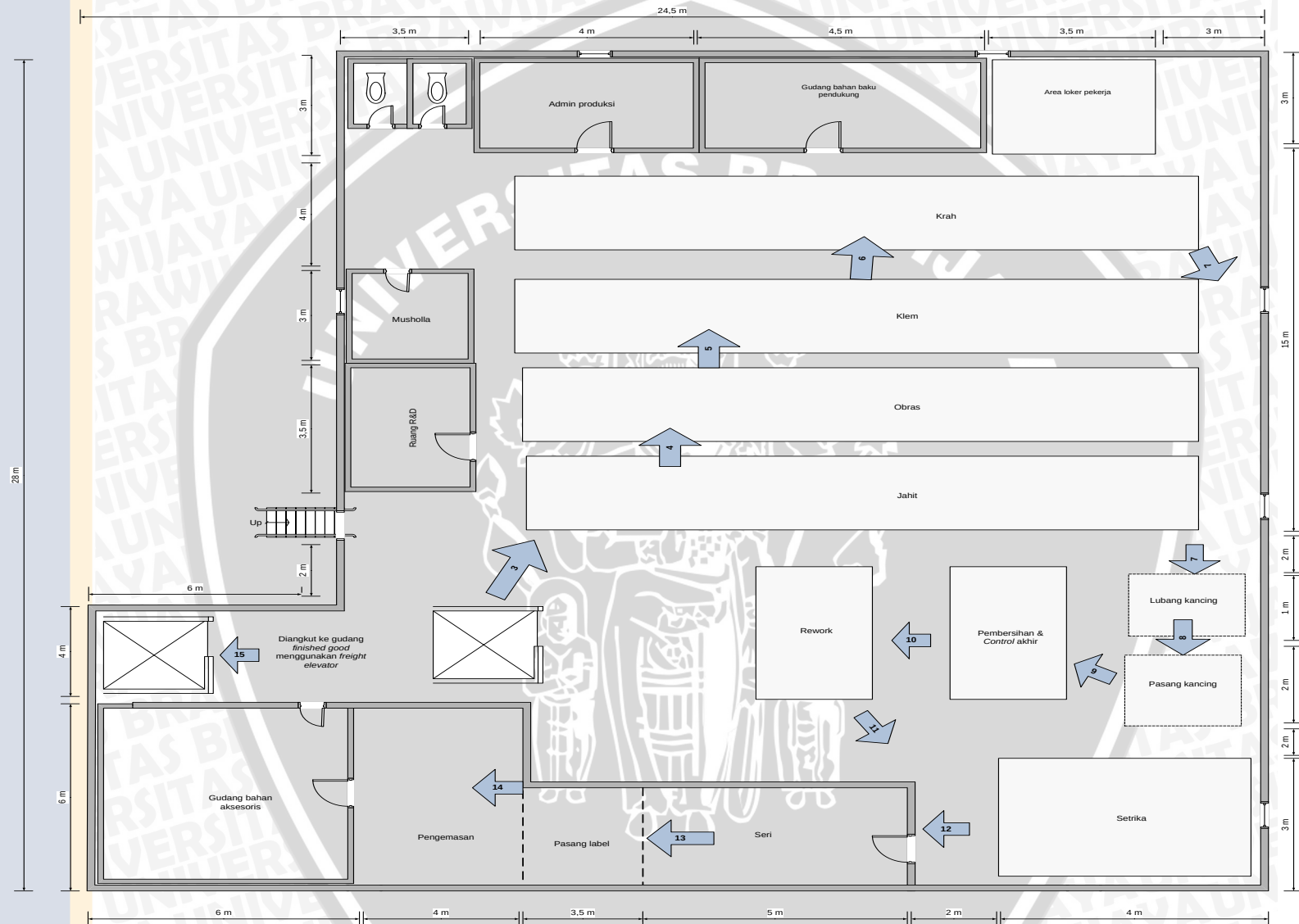
6. Alternatif *layout*

Berdasarkan dari hasil pembuatan ARC, ARD, dan SRD di atas, maka dapat disimpulkan bahwa departemen potong dan bordir serta departemen bordir dan jahit mempunyai hubungan kedekatan yang absolut, maka pada perbaikan *layout*, kedua departemen tersebut diupayakan untuk berdekatan. Selain itu, bagi semua departemen membutuhkan fasilitas penunjang, oleh karena itu, di lantai 2 akan dibangun juga kamar mandi, musholla, dan penambahan loker bagi pekerja yang pada *layout* asli belum ada. Berikut adalah ilustrasi dari alternatif perbaikan *layout* produksi yang disulkan untuk PT X. Gambar 4.27 dan 4.28 menunjukkan alternatif *layout* 1 sedangkan gambar 4.29 dan 4.30 menunjukkan alternatif *layout* 2.

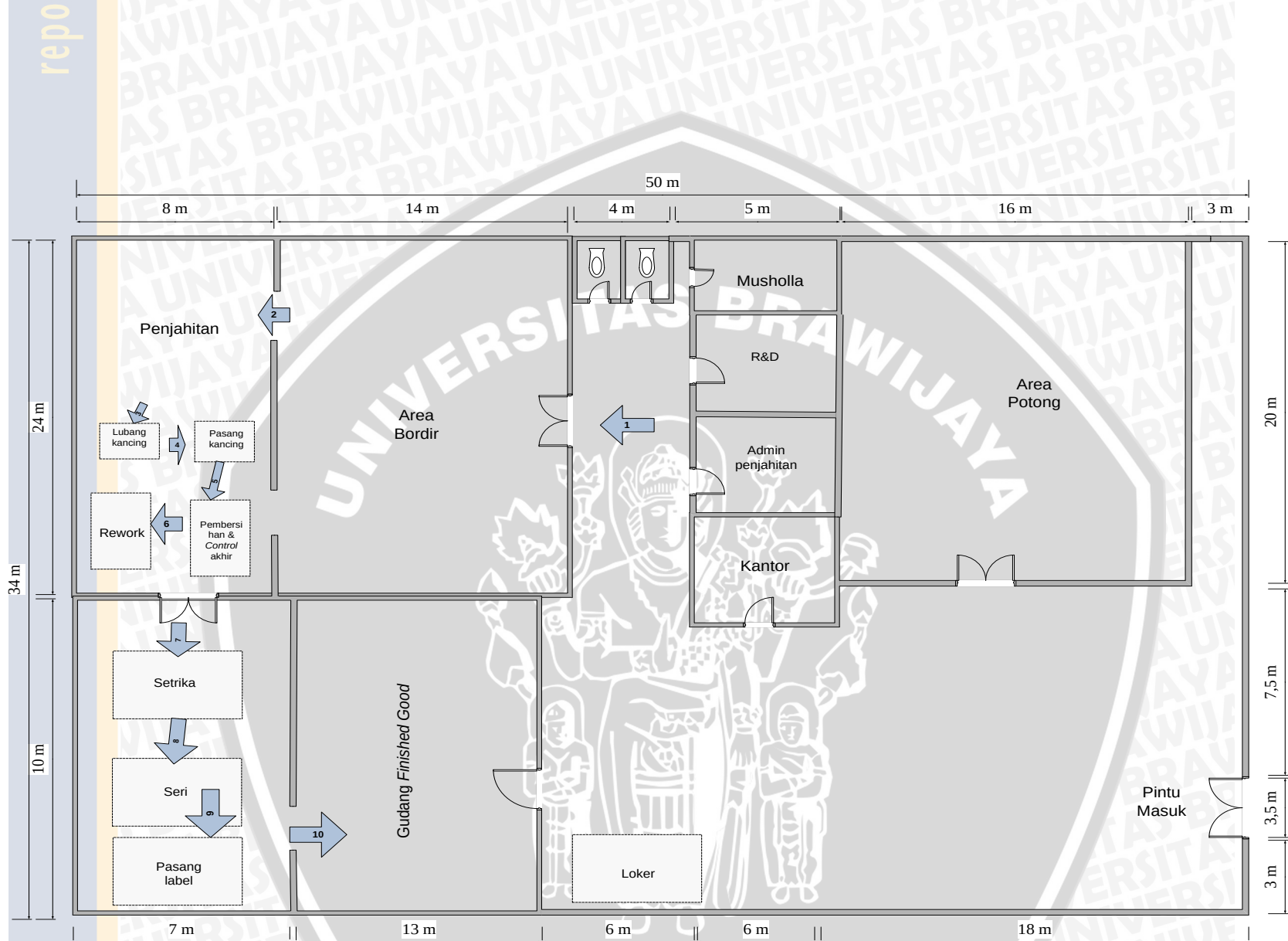




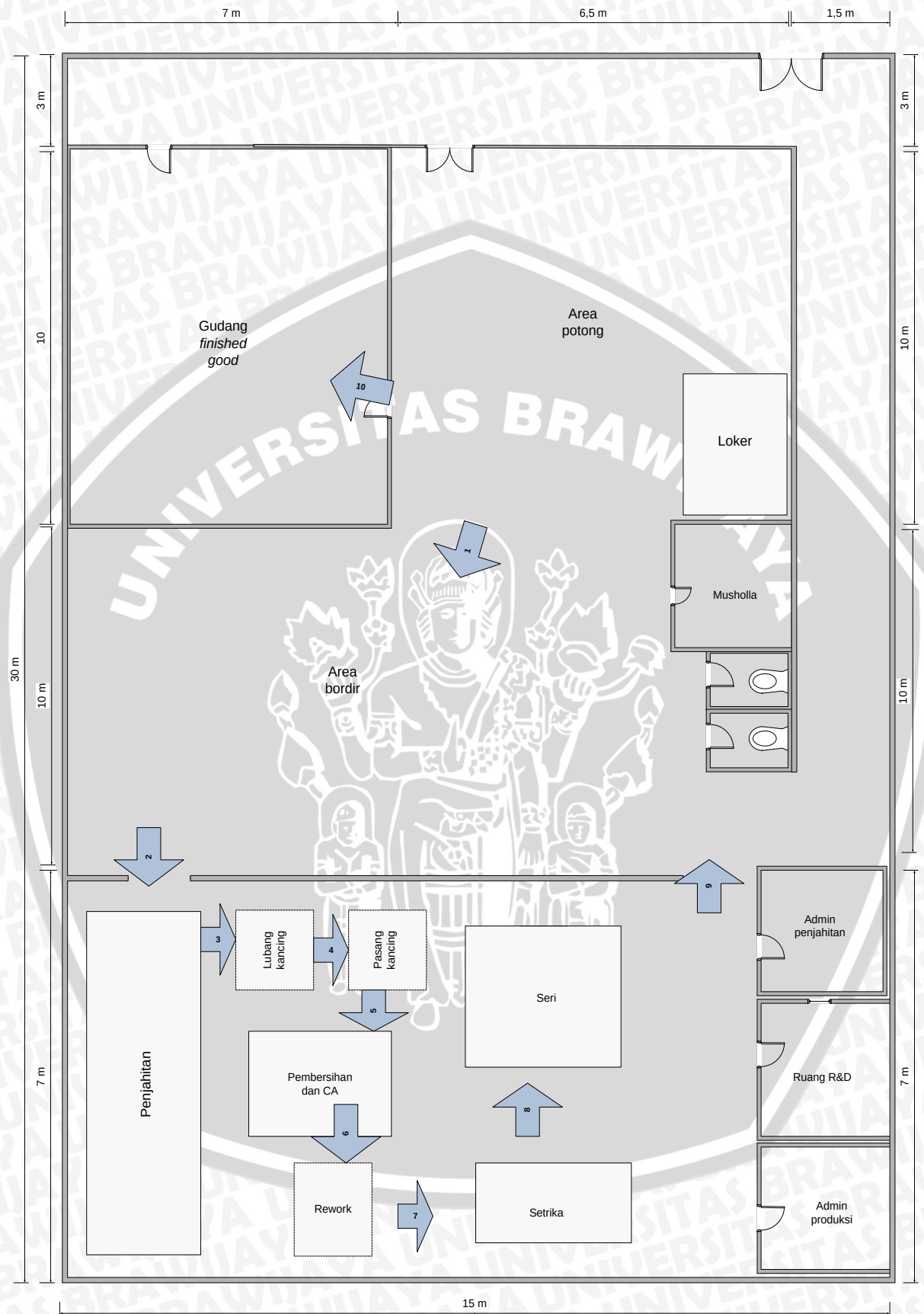
Gambar 4.27 Perbaikan *layout* lantai 1 (alternatif 1)



Gambar 4.28 Perbaikan *layout* lantai 2 (alternatif 1)



Gambar 4.29 Perbaikan *layout* area 1 (alternatif 2)



Gambar 4.30 Perbaikan layout area 2 (alternatif 2)

7. Evaluasi alternatif *layout*

Dari 2 alternatif *layout* yang dirancang berdasarkan hasil ARC, ARD, dan SRD, maka dalam evaluasi *layout* dipilih alternatif 1. Hal ini dikarenakan menurut pihak perusahaan, area produksi 1 merupakan daerah yang cocok untuk melakukan proses produksi karena tidak berada ditengah-tengah keramaian warga. Sehingga alternatif 1 dianggap prioritas walaupun dari segi biaya mungkin lebih besar pengeluarannya untuk renovasi bangunan. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan, bahwa alternatif 2 juga dapat dipertimbangkan.

Dengan adanya perubahan *layout* area produksi yaitu menjadikan 2 area menjadi dalam satu bangunan, maka otomatis dapat direduksi jarak dan waktu perpindahan (*material handling*).

4.3.3.4 Penerapan *Forecasting*

Berdasarkan hasil analisa penyebab timbulnya *waste overproduction* dan *unnecessary inventory* (*fishbone* diagram gambar 4.16 dan gambar 4.17), yaitu keputusan mengenai jumlah produksi yang kurang tepat dan fluktuasi permintaan yang tinggi. Selama ini pihak perusahaan belum menerapkan metode *forecasting* yang tepat dan sesuai dalam perencanaan produksinya. Akibatnya masih sering terjadi penumpukan produk jadi yang belum terjual. Perusahaan menilai bahwa penumpukan produk tersebut dapat dialokasikan sebagai *inventory* cadangan apabila tiba-tiba terjadi permintaan lebih khususnya pada hari Raya. Akan tetapi pada kenyataannya, sering terjadi stok-stok baju tersebut tidak terjual sepenuhnya salah satunya karena order motif bordir yang diminta tidak sesuai dengan yang ada pada *inventory*. Sampai saat ini perusahaan belum melaksanakan upaya perbaikan apapun terhadap masalah tersebut.

Sebagai rekomendasi perbaikan, penulis mengusulkan bagi PT X untuk melaksanakan *forecasting* dengan tepat, untuk pelaksanaannya perusahaan dapat menggunakan metode *forecasting* secara kualitatif dan kuantitatif.

1. Secara Kualitatif

Selama ini perusahaan hanya mengandalkan hasil perkiraan direktur atau pemilik usaha mengenai jumlah yang akan diproduksi, dimana direktur tersebut tidak secara langsung mengetahui kondisi pasar. Dia hanya mengetahui kondisi pasar (berdasarkan laporan penjualan) yang tidak berkesinambungan artinya tidak secara terus-menerus. Oleh karena itu maka menurut penulis metode keputusan manajemen lebih tepat untuk

diterapkan, yaitu dengan melakukan diskusi dari seluruh elemen perusahaan meliputi direktur, bagian *marketing*, produksi, gudang, keuangan, dan *designer*.

2. Secara Kuantitatif

Bila menggunakan pendekatan kuantitatif, pastinya membutuhkan data historis, terutama data penjualan produk tiap bulannya. Berdasarkan jenis produk yang dihasilkan oleh PT X yaitu baju koko bordir, maka dapat diprediksi bahwa sifat produk adalah musiman. Artinya penjualan produk dipengaruhi oleh faktor waktu-waktu tertentu (misalnya menjelang Hari Raya Islam). Akan tetapi apabila akan menggunakan metode *forecast* yang sesuai dengan pola data musiman, paling tidak diperlukan data permintaan 2 tahun terakhir (untuk memastikan data mengandung faktor musiman).

Selain itu walaupun jenis produk adalah baju koko akan tetapi sifat musiman dan panjang musiman adalah tidak mutlak, yang artinya periode musiman adalah selalu bergeser. Maka dari itu di sini akan dicoba perhitungan *forecast* dengan metode lainnya yaitu *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Berikut adalah langkah *forecasting* menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* untuk perkiraan permintaan pada tahun 2013:

Tabel 4.18 Jumlah *Output* Produksi dan Penjualan

No.	Bulan	Output Produksi (pcs)	Permintaan (pcs)
1	Januari	15400	8670
2	Februari	15340	10430
3	Maret	16100	11200
4	April	15320	9280
5	Mei	15670	20560
6	Juni	16780	23600
7	Juli	15765	25223
8	Agustus	15680	21087
9	September	16235	10340
10	Oktober	17670	8923
11	November	15542	9400
12	Desember	16300	10900

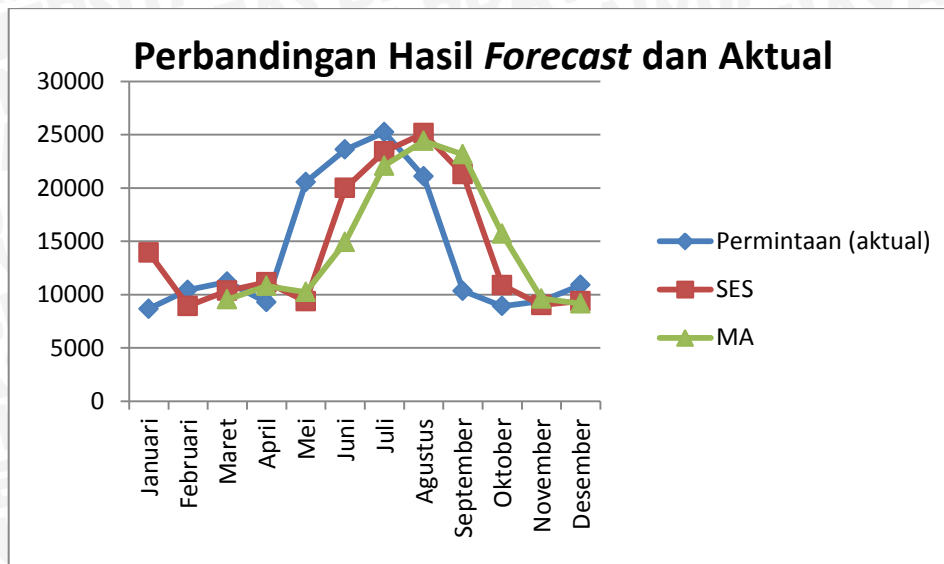
Dengan menggunakan *software* minitab 14, maka berikut adalah hasil *forecast* menggunakan 2 metode tersebut:

Tabel 4.19 Perbandingan Hasil *Forecast*

Bulan	Permintaan (aktual)	SES	MA
Januari	8670	13956,7	
Februari	10430	8934,3	
Maret	11200	10355,2	9550,0
April	9280	11157,8	10815
Mei	20560	9373,9	10240
Juni	23600	20000,7	14920
Juli	25223	23420,0	22080
Agustus	21087	25132,9	24411,5
September	10340	21289,3	23155
Oktober	8923	10887,5	15713,5
November	9400	9021,2	9631,5
Desember	10900	9381,1	9161,5

Pada penggunaan metode *single exponential smoothing*, digunakan nilai alpha 0,95 yang merupakan alpha yang mempunyai nilai MAPE/MAD terkecil setelah melakukan *trial error*, selain itu juga menurut Gazpers (2008) apabila data cenderung fluktuatif maka nilai alpha sebaiknya mendekati 1. Sedangkan untuk metode *Moving Average* digunakan nilai $\alpha = 2$. Berdasarkan kedua metode *forecast* yang telah dicoba maka kita dapat membandingkan kemiripan hasil *forecast* kedua metode tersebut dengan data aktual yang terlihat seperti pada gambar 4.31.

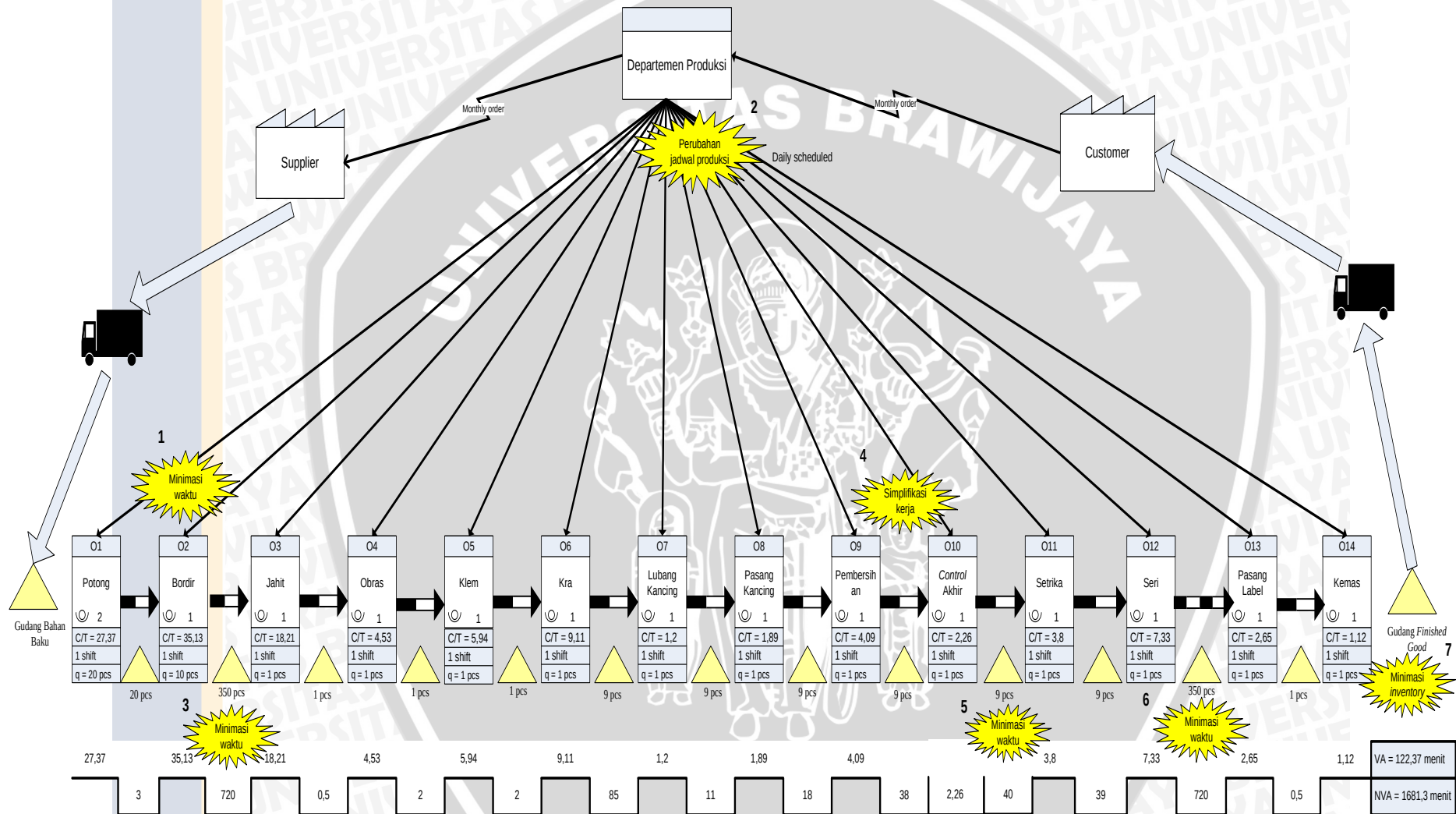
Selain itu dengan membandingkan nilai MAPE dan MAD dari kedua metode *forecast* tersebut yaitu untuk metode SES mempunyai nilai MAPE dan MAD berturut-turut sebesar 29 dan 3746. Sedangkan untuk metode *Moving Average* mempunyai nilai MAPE dan MAD sebesar 36 dan 5023 (*output* hasil *forecast* lebih detail dapat dilihat pada lampiran 6). Kesimpulannya adalah memilih metode *Single exponential smoothing* karena mempunyai pola yang hampir sama dengan data aktual dan nilai MAPE/MAD lebih kecil.



Gambar 4.31 Perbandingan nilai aktual dengan *forecast*

4.4 Pembahasan

Setelah mengidentifikasi, menganalisa dan memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi baju koko di PT X sebagai upaya reduksi *waste*, maka dapat digambarkan prediksi hasil *future state map* untuk mengetahui *improvement* apa saja yang telah dilakukan sepanjang *value stream* pada PT X. *Future state map* merupakan sebuah gambaran pada pendekatan *lean manufacture* yang digunakan sebagai pedoman untuk mengetahui perubahan proses yang dilakukan dan acuan untuk melakukan *continous improvement* selanjutnya (Hines and Taylor, 2000). Prediksi *future state map* PT X dapat dilihat pada gambar 4.32.



Gambar 4.32 Prediksi future state map

Berdasarkan gambar 4.32, perubahan yang ada pada *future state map* adalah sebagai berikut (berdasarkan penomoran pada *kaizen burst*):

1. Minimasi waktu pada proses bordir, hal ini merupakan tujuan atau dampak dari rekomendasi yang penulis rancang berupa adanya kegiatan *maintenance* yang lebih terstruktur pada mesin bordir dan penambahan fasilitas kerja (*earplug* dan kursi operator).
2. Perubahan jadwal produksi, merupakan dampak dari perbaikan setelah diterapkannya *forecasting* secara tepat, sehingga jumlah yang harus diproduksi oleh PT X sesuai dengan kondisi permintaan pasar.
3. Minimasi waktu dan jarak antara proses bordir dan jahit, merupakan tujuan dari perbaikan berupa perencanaan tata letak yaitu kedua area produksi yang awalnya berjauhan (berjarak ± 4 km) digabung menjadi satu sehingga lebih efektif dan efisien.
4. Simplifikasi kerja, yaitu penggabungan proses pembersihan dan *control* akhir (yang awalnya sebagai *non value added activity*) tujuannya adalah mempersingkat urutan proses dan penghematan jumlah operator.
5. Minimasi waktu antara proses pembersihan + *control* akhir dan setrika (proses *rework*), maksudnya adalah dengan adanya kegiatan *maintenance* yang terstruktur serta penambahan fasilitas kerja pada departemen bordir, diharapkan tingkat defect yaitu hasil bordiran kurang sempurna menjadi berkurang yang otomatis mengurangi frekuensi baju mengalami *rework*.
6. Minimasi waktu dan jarak antara proses seri dan pasang label, merupakan tujuan dari perbaikan berupa perencanaan tata letak yaitu kedua area produksi yang awalnya berjauhan (berjarak ± 4 km) digabung menjadi satu sehingga lebih efektif dan efisien.
7. Minimasi jumlah *inventory* pada gudang *finished good*, merupakan dampak dari perbaikan setelah diterapkannya *forecasting* secara tepat, sehingga jumlah yang harus diproduksi oleh PT X sesuai dengan kondisi permintaan pasar dan jumlah kelebihan produksi yang sebelumnya selalu terjadi akibat *overproduction* tidak lagi menumpuk di gudang *finished good*.

Prediksi perubahan ini diharapkan mampu menunjukkan bahwa rekomendasi yang penulis berikan terhadap masalah-masalah yang PT X hadapi khususnya dalam kategori 7 *waste* dapat dipertimbangkan dan untuk kedepannya dapat diimplementasikan secara riil dan dievaluasi kembali sebagai *continuous improvement*. Hal ini merupakan langkah awal perusahaan dalam menerapkan konsep pendekatan *lean manufacture* pada proses produksinya.