

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis *Current State Value Stream Mapping*

Semua data pada pengukuran yang telah dilakukan dapat menggambarkan populasi yang ada. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian kecukupan data, apabila  $N' < N$  maka data tersebut sudah cukup. Seperti contohnya, pada aktivitas mengukur kain hasil perhitungan  $N'$  adalah 0,447 sementara  $N$  nya adalah 10, dari total pengambilan sample. Maka dapat disimpulkan bahwa data itu sudah cukup mewakili populasi yang ada. Selanjutnya setelah melakukan uji kecukupan data maka dilanjutkan untuk uji keseragaman data, dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa semua data yang ada sudah seragam karena berada dalam batas kontrol.

*Current State Value Stream Mapping* pada gambar 4.1 menggambarkan kondisi awal UKM pada proses produksi batik cap motif truntum, dimana terdapat aliran informasi mengenai waktu proses pada tiap bagian. Berdasarkan *Current State Value Stream Mapping* dapat diketahui *available time* selama 25200. Pada bagian proses pemotongan memiliki *cycle time* selama 11.646,5 detik dengan 2 operator. Pada bagian proses pengecapan memiliki *cycle time* selama 48.813,2 detik dengan 4 operator. Pada bagian proses pewarnaan memiliki *cycle time* selama 12.946,8 detik dengan 1 operator. Pada bagian proses lorod memiliki *cycle time* 5802,6 detik dengan seorang operator. Serta pada bagian proses

pengeringan memiliki *cycle time* selama 18486,2 dengan seorang operator, namun pada proses pengeringan hanya dihitung pada saat jam kerja karena pada UKM tersebut jika pengeringan yang dilakukan pada saat sore, maka kain tersebut akan diambil keesokan hari pada jam kerja. Jadi total *cycle time* untuk membuat batik cap motif truntum yaitu 97.695,3 detik atau 27,1 jam. Dan untuk waktu siklus pada masing – masing bagian tidak seluruhnya seimbang, terdapat beberapa *waste* pada masing – masing beberapa bagian, yang selanjutnya akan diidentifikasi menggunakan *waste assesment model*.

## 5.2 Analisis *Waste Assesment Model*

Pembobotan pemborosan dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada *expert* atau dalam penelitian ini yaitu pemilik UKM berupa *seven waste relationship* atau hubungan antar 7 pemborosan yang kemudian digunakan untuk menyusun *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ). Dari hasil perhitungan WAM diketahui pemborosan terbesar ada pada *motion* yaitu sebesar 34,47% disusul dengan *waste transportation* yaitu sebesar 33,97%. Kedua *waste* tersebut memiliki nilai yang paling dominan diantara *waste* yang lain seperti *waste processing* sebesar 9,63%, *waste defect* yaitu sebesar 9,14%, *waste overproduction* yaitu sebesar 4,88%, serta *waste inventory* yaitu sebesar 3,45%. Oleh karena itu *waste motion* dan *waste transportation* menjadi fokus utama untuk direduksi atau dieliminasi.

Berikut adalah 7 penyebab pemborosan yang terjadi pada proses produksi batik cap motif truntum:

1. *Overproduction* (produksi berlebih)

Pada proses produksi batik cap tidak ada produksi yang berlebih karena menerapkan sistem *make to order* yaitu memproduksi sesuai pesanan dan sistem *make to stock* untuk kebutuhan *showroom*. Produksi *make to stock* dilakukan ketika pesanan *make to order* tidak terlalu tinggi. Pada proses produksi terkadang justru kurang dari target yang telah ditentukan perharinya. Sehingga proses produksi dikerjakan di hari selanjutnya.

2. *Inventory*

Pada UKM Batik Plentong tidak terdapat penumpukan *inventory* karena menggunakan sistem *make to order* sehingga bergantung pada jumlah yang dipesan sedangkan untuk stok di *showroom* hanya membuat sesuai kebutuhan.

3. *Defect*

Produk cacat berupa hasil cap yang tidak rapi sehingga memerlukan pekerjaan ulang yang membuang waktu dan tenaga.

4. *Motion*

Gerakan-gerakan yang tidak diperlukan selama proses produksi terjadi karena area kerja yang tidak tersusun rapi termasuk dalam pemborosan. Gerakan tersebut diantaranya aktifitas pengecapan dimana letak kompor yang berada di belakang operator dan pengambilan batas penggaris yang juga berada di belakang operator sehingga diperlukan adanya gerakan berputar atau berbalik badan. Selain itu pencarian alat cetak dan bahan pewarnaan pada satu wadah yang tidak diberi label juga menyebabkan pemborosan.

### 5. *Transportation*

Transportasi berlebihan terjadi saat aktivitas pengambilan kain untuk dicap dan pengambilan kain untuk direbus. Jauhnya jarak yang ditempuh saat melakukan pemindahan merupakan suatu pemborosan. Aktivitas-aktivitas pemindahan dilakukan dengan manual oleh operator.

### 6. *Process*

Proses yang berlebih terjadi karena kain yang salah cap sehingga perlu dilakukan pelorodan yaitu dengan meluruhkan cap yang salah dengan cara diberi air panas yang kemudian cap yang salah tersebut digosok-gosok. Selain itu tidak adanya SOP yang jelas mengakibatkan *misunderstanding* antara lain dari proses pengecapan ke pewarnaan.

### 7. *Waiting*

Waktu tunggu yang berlebih terjadi pada saat proses pengeringan karena hanya mengandalkan dengan cuaca. Jika cuaca tidak terlalu terik maka waktu pengeringan pun semakin lama.

## 5.3 Analisis *Process Activity Mapping*

Setelah didapatkan *tool* yang terpilih untuk mengevaluasi pemboran dari VALSAT adalah PAM. Berdasarkan pada Tabel 4.15, aktivitas yang paling dominan adalah aktivitas operasi yang memiliki persentase 65,03%, lalu aktivitas *delay* sebesar 33,60%, tiga aktivitas lainnya yang tidak cukup dominan adalah *inspection* sebesar 0,83%, *transportation* 0,55%, dan *storage* 0,00%. Selanjutnya pada lini produksi dapat dipilah aktivitas-aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added*), perlu dilakukan tapi tidak memiliki nilai tambah (*necessary but non value added*), dan tidak memiliki nilai tambah (*non value added*).

Diketahui aktivitas yang bernilai tambah (*Value Added*) yaitu kegiatan operasi. Sedangkan aktivitas yang perlu dilakukan tapi tidak bernilai tambah (*Necessary but Non Value Added*) seperti kegiatan transportasi, *storage*, dan aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*) diantaranya adalah aktivitas *delay*. Hasilnya aktivitas yang memiliki nilai tambah sebesar 64,98%.

#### 5.4 Analisis Diagram Ishikawa

Setelah mendapatkan hasil pembobotan *waste*, maka selanjutnya dilakukan analisis penyebab terjadinya *waste*. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan diagram ishikawa atau diagram fishbone, analisis ini dilakukan dengan diskusi dengan para pekerja dan dengan *expert*. Namun, penelitian ini hanya membahas 2 *waste* terbesar yang juga sudah dikonsultasikan dengan *expert*, yaitu *waste transportation* dan *waste motion*.

##### 1. *Waste Transportation*

Berdasarkan gambar 4.5 berikut ini penjelasan mengenai penyebab terjadinya *waste transportation*.

###### a. *Man*

Dilihat dari aspek manusia, penyebab terjadinya *waste transportation* adalah operator yang sedang melakukan perpindahan kurang fokus yaitu operator tidak langsung ke area kerja namun melihat area kerja orang lain. Selain itu operator juga merokok saat setelah sampai area kerja.

###### b. *Method*

Operator harus berjalan cukup jauh dan memutar untuk mengambil peralatan cap karena terhalang area kerja yang lain seperti area batik tulis. Perpindahan material tanpa menggunakan alat bantu hanya pada saat lorod menggunakan tongkat karena

jika dipegang langsung terasa panas. Perpindahan tanpa menggunakan alat bantu ini cukup merepotkan karena kondisi kain yang basah menjadi cukup berat.

c. *Machine*

Tidak adanya alat pengangkut menyebabkan terjadinya *waste transportation* karena beratnya kain serta air yang terkandung dalam kain juga menetes.

d. *Environment*

Kondisi lantai produksi yang berlevel juga berdampak karena harus ada tambahan menapaki tangga serta jalur transportasi yang tertutup dengan area kerja yang lain seperti area batik tulis dan terdapat tembok permanen setinggi 80 cm yang menghalangi sehingga operator harus memutar.

2. *Waste Motion*

Berdasarkan gambar 4.6 berikut ini penjelasan mengenai penyebab terjadinya *waste motion*.

a. *Man*

Dilihat dari segi manusia, penyebab *waste motion* yaitu operator tidak disiplin yaitu masih memainkan hp saat bekerja. Adapun gerakan-gerakan mencari alat dan bahan warna karena dikumpulkan menjadi satu tempat.

b. *Method*

Saat proses pengecapan operator memutar badan saat pengecapan, hal ini berarti adanya gerakan tambahan yang terjadi. Serta harus ada gerakan menggeser kain karena ukuran meja yang kecil.

### c. *Machine*

Alat-alat produksi bersifat permanen seperti meja semen dan bak semen, hal ini menyebabkan operatorlah yang menyesuaikan pada kondisi alat. Pada saat pengecapan operator perlu memutar badan karena mengambil malam pada kompor yang permanen yang tidak bisa digeser.

### d. *Environment*

Rak yang tidak tersusun rapi dan tidak diberikan label warna menyebabkan terjadinya *waste motion*. Rak bersusun kebelakang sehingga harus menggeser tempat warna yang didepannya. Hal ini menyebabkan ada gerakan tambahan yang tidak perlu.

## 5.5 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan dilakukan untuk mereduksi *waste* yang sudah ditentukan berdasarkan perhitungan WAM yaitu *waste motion* dan *waste transportation*. Perbaikan dilakukan untuk merampingkan proses produksi sehingga *cycle time* yang dihasilkan tidak terlalu lama agar dapat memenuhi permintaan pesanan.

### 5.5.1 Usulan dengan Konsep Kaizen

Berdasarkan *process activity mapping* dapat diketahui aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Pada *waste motion* dilakukan dengan menerapkan konsep kaizen. Penerapan perbaikan dengan konsep dimulai dari unit terkecil. Tabel 5.1 menyajikan usulan perbaikan pada *waste motion*.

Tabel 5. 1 Usulan Kaizen

Aktivitas	Masalah	Usulan kaizen
Mengambil kain NNVA	Jarak yang jauh sehingga membutuhkan waktu lebih untuk mengambil ke gudang	Redesain layout kerja sehingga dapat mengurangi ongkos material handling dan mempercepat waktu
Pengeringan kain NNVA	Kain dikeringkan menggunakan panas matahari sehingga tergantung cuaca	Menggunakan pengering yang tidak merusak kain karena kain masih berupa kain mentah
Pengeringan kain NNVA	Tempat pengeringan kain terbatas sehingga kain pada perebusan pertama juga ditempatkan dengan kain yang sudah terbatik	Memisahkan kain dengan mengeringkan ditempat yang berbeda atau membuat pengering yang dapat mencakup banyak kain
Meletakkan kain di meja NNVA	Jarak yang jauh sehingga membutuhkan waktu lebih untuk meletakkan kain ke meja	Redesain layout kerja sehingga dapat mengurangi ongkos material handling dan mempercepat waktu
Geser kain NNVA	Meja yang tidak terlalu besar sehingga tidak menjangkau keseluruhan kain sehingga diperlukan pergeseran kain	Redesain meja menjadi lebih luas atau dengan meja putar
Tambah bahan malam (lilin batik) NNVA	Operator harus memutar badan karena kompor berada dibelakang operator	Relokasi kompor malam agar operator tidak perlu memutar badan saat menambah malam
Menguras bak air NVA	Bak air tidak langsung dikuras pada saat pewarnaan sebelumnya	Penerapan sop yang jelas agar pengurasan bak air langsung dilakukan pada saat selesai pewarnaan
Menimbang bahan naptol NNVA	Penimbangan bahan naptol dilakukan setiap akan melakukan pewarnaan	Bahan naptol dikemas sesuai ukuran dalam beberapa wadah sehingga tidak diperlukan penimbangan setiap akan mewarnain kain
Menimbang bahan garam NNVA	Penimbangan bahan garam dilakukan setiap akan melakukan pewarnaan	Bahan garam dikemas sesuai ukuran dalam beberapa wadah sehingga tidak diperlukan penimbangan setiap akan mewarnain kain

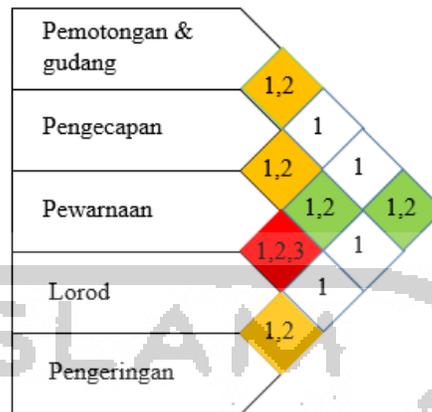
Penirisan NVA	Penirisan dilakukan menggunakan tangan kosong sehingga operator memerlukan kekuatan untuk mengangkat kain	Redesain alat menggunakan tongkat besi bulat untuk mengangkat kain
Penjemuran NNVA	Penjemuran menggunakan panas matahari sehingga bergantung pada cuaca	Menambahkan alat pengering atau pengeringan dilakukan di tempat dengan aliran udara yang lebih baik

### 5.5.2 Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Produksi

Berasarkan *process activity mapping* dapat diketahui aktivitas-aktivitas membutuhkan perpindahan (*material handling*). Pada *waste transportation* dilakukan dengan merancang ulang tata letak lokasi. Penerapan perbaikan dengan merancang ulang dengan menghitung ongkos *material handling*. Perancangan ulang tata letak *layout* produksi menggunakan hubungan kedekatan antara setiap aktifitas atau kegiatan akan dijelaskan melalui *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Worksheet* (ARW), dan *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (AAD).

#### a. *Activity Relationship Chart* (ARC)

*Activity Relationship Chart* (ARC) digunakan untuk mengetahui hubungan dan derajat kepentingan antar aktivitas. Gambar 5.1 Merupakan ARC dari UKM Batik Plentong.



Gambar 5. 1 ARC

b. *Activity Relationship Worksheet (ARW)*

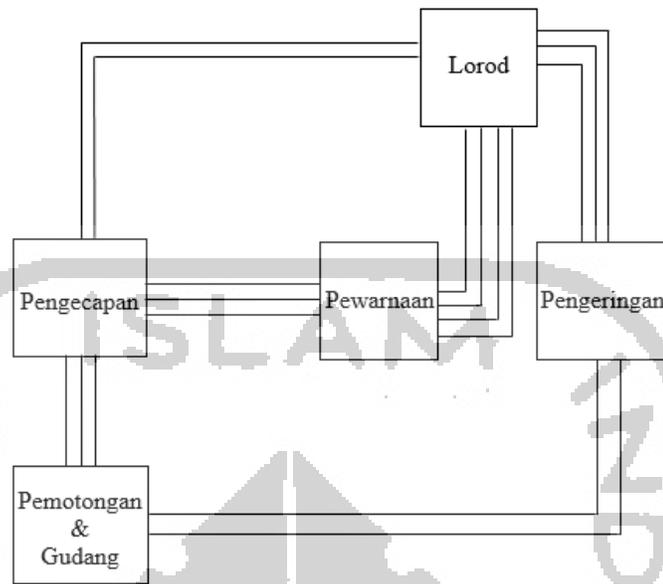
*Activity Relationship Worksheet (ARW)* lembar kerja atau tabel yang disusun berdasarkan informasi dari *Activity Relationship Chart (ARC)* yang digunakan untuk memudahkan dalam membuat *Activity Relationship Diagram (ARD)*. Tabel 5. merupakan ARW dari UKM Batik Plentong:

Tabel 5. 2 ARW

No	Proses	Derajat Keterkaitan					
		A	E	I	O	U	X
1	Pemotongan Dan Gudang	2	5			3,4	
2	Pengecapan		1,3	4		5	
3	Pewarnaan		4	2			1,5
4	Lorod		3	5	2		1
5	Pengeringan		4		1		2,3

c. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

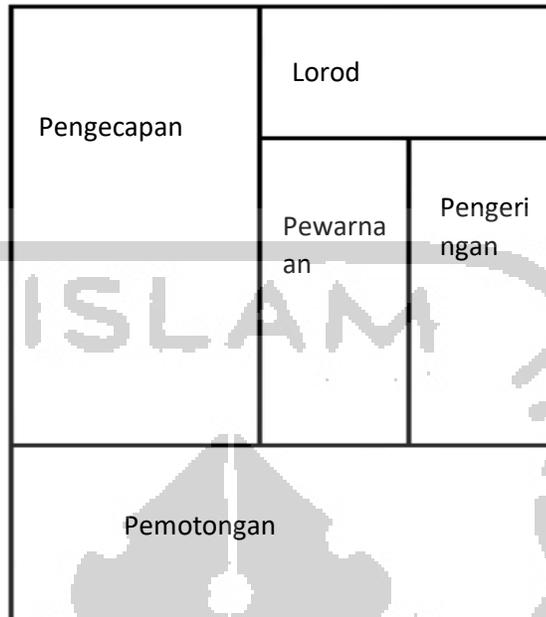
*Activity Relationship Diagram (ARD)* merupakan diagram yang digunakan untuk meletakkan data dari hasil ARC untuk peletakkan masing-masing departemen. Gambar 5.2 Merupakan ARD UKM Batik Plentong.



Gambar 5. 2 ARD

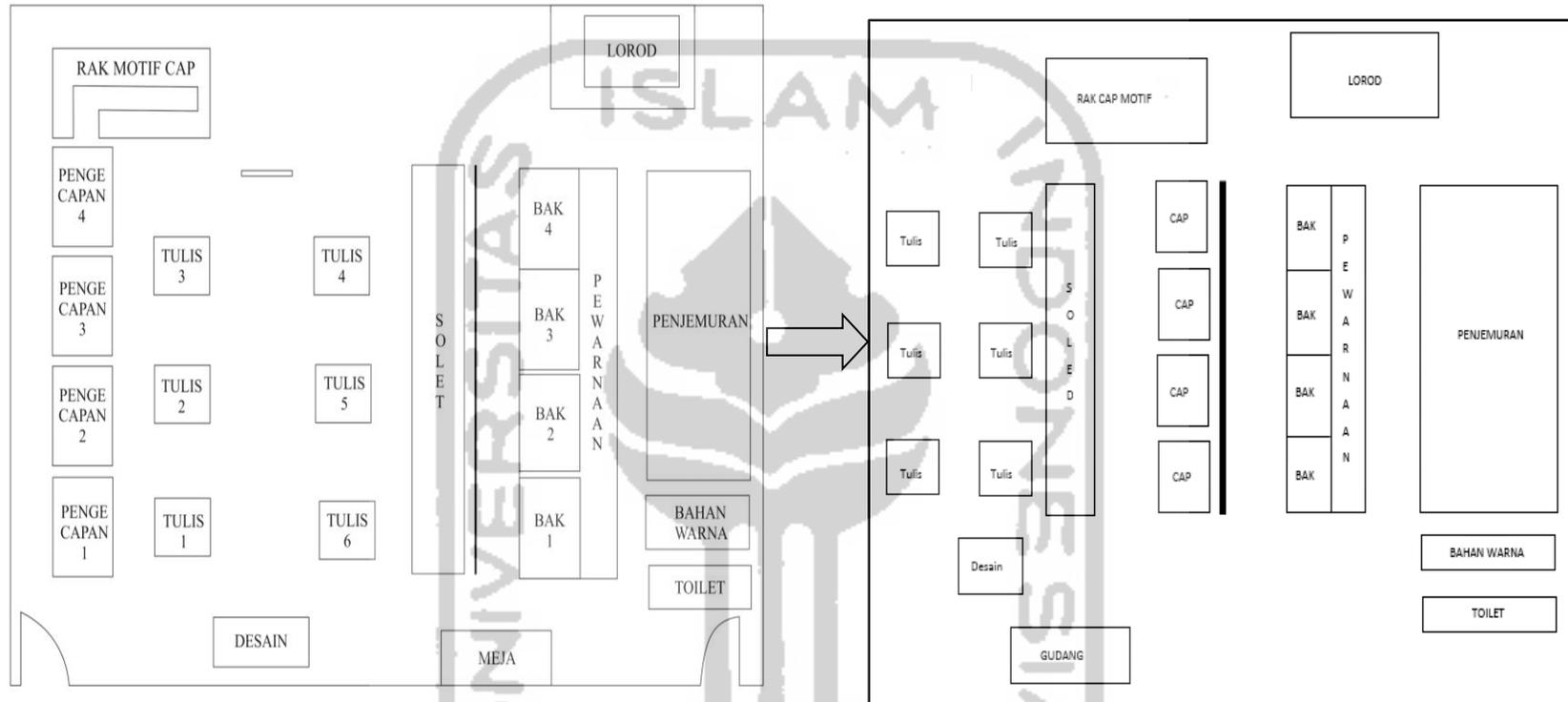
d. *Area Allocation Diagram (AAD)*

*Area Allocation Diagram (AAD)* yang merupakan gambaran awal pabrik secara keseluruhan yang perbandingan ukurannya dibuat sesuai dengan ukuran sebenarnya diperoleh dari *Activity Relationship Diagram (ARD)*. Gambar 5. Adalah ARD dari UKM Batik Plentong.



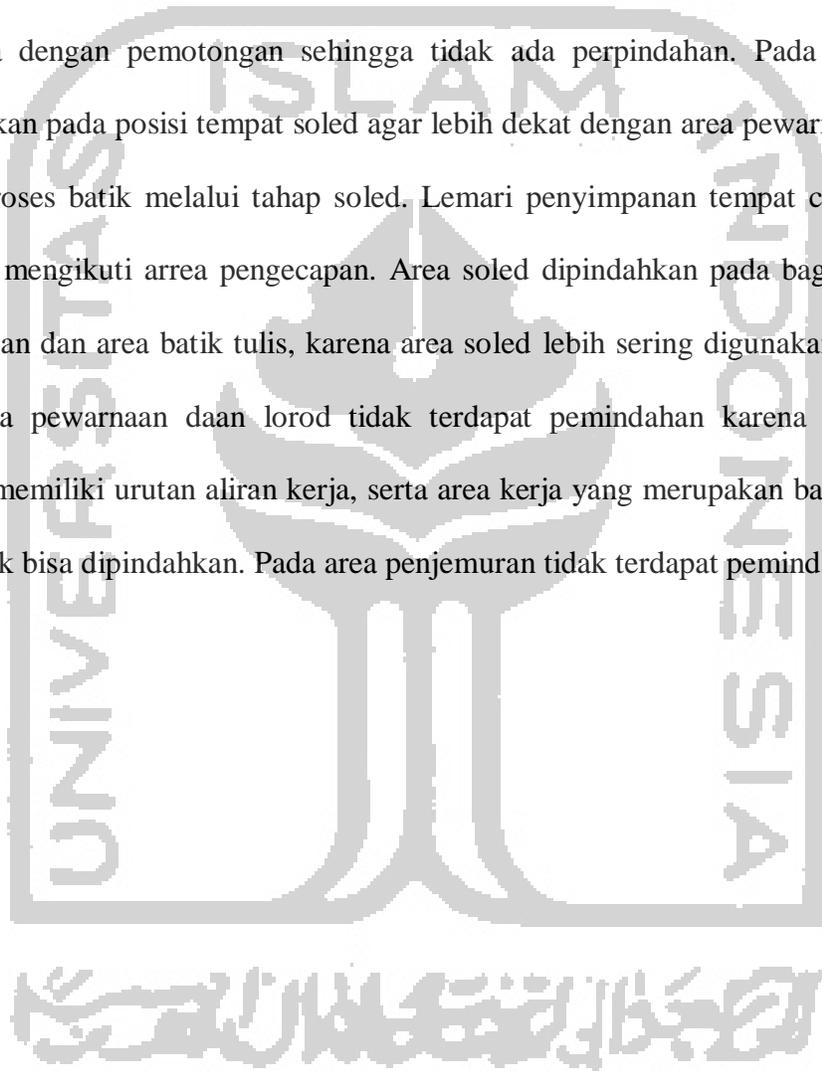
Gambar 5. 3 AAD

Berdasarkan ARC yang disajikan pada gambar 5.1 terdapat beberapa hubungan antar proses yang memiliki derajat kedekatan. Oleh karena rancangan usulan mengenai tata letak produksi yang baru dapat dilihat pada gambar 5.4 Berikut:



Gambar 5. 4perbandinganlayout awal dan layout usulan

Gambar 5.4 Merupakan perbandingan layout awal dan layout usulan yaitu dengan pemindahan beberapa area kerja sehingga perpindahan yang dapat direduksi. Pada area pemotongan dan gudang dipisahkan dengan menambahkan lemari sebagai gudang penyimpanan bahan baku setengah jadi, namun pada tempat bahan baku dijadikan menjadi satu area dengan pemotongan sehingga tidak ada perpindahan. Pada area pengecapan dipindahkan pada posisi tempat soled agar lebih dekat dengan area pewarnaan, karena tidak semua proses batik melalui tahap soled. Lemari penyimpanan tempat cap batik pun ikut dipindah mengikuti area pengecapan. Area soled dipindahkan pada bagian tengah antara pengecapan dan area batik tulis, karena area soled lebih sering digunakan pada batik tulis. Pada area pewarnaan dan lorod tidak terdapat pemindahan karena kedua area kerja tersebut memiliki urutan aliran kerja, serta area kerja yang merupakan bangunan permanen yang tidak bisa dipindahkan. Pada area penjemuran tidak terdapat pemindahan.



### 5.3.1 Usulan berdasarkan Process Activity Mapping

Tabel 5. 3 Usulan PAM

Aktivitas	Kode	Waktu awal	Waktu usulan	Alasan
Pembakaran bahan malam (lilin batik) dan ambil kain	B1	604,9	0	Operator dapat menggunakan waktu tunggu untuk aktivitas lain.
Geser kain	B7	227,7	0	Desain meja yang luasnya sama dengan kain, sehingga tidak perlu menggeser kain lagi
Geser kain	B14	314,7	0	Desain meja yang luasnya sama dengan kain, sehingga tidak perlu menggeser kain lagi
Menunggu malam meresap	B16	500	0	Operator dapat menggunakan waktu tunggu untuk aktivitas lain.
Menguras bak air	C2	1800	0	Pengurasan bak air dilakukan saat setelah proses pewarnaan sehingga tidak ada waktu yang terbuang saat akan mewarnai kain.

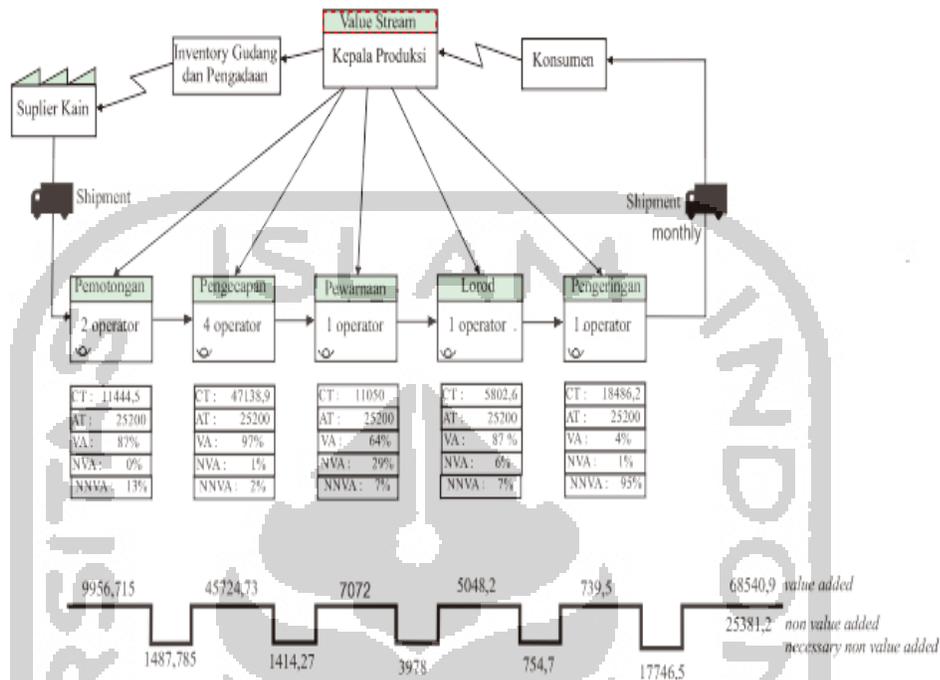
Berdasarkan beberapa kategori usulan total keseluruhan waktu yang dapat direduksi yaitu 3.447,3 detik Tabel 5.4 Merupakan rincian dari reduksi waktu siklus yang ada.

Tabel 5. 4Waktu Siklus Setelah Usulan

<b>Aktivitas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Total Waktu (Detik)</b>	<b>Presentase</b>
<i>Operation</i>	30	62922,6	66,78%
<i>Transport</i>	16	535,01	0,57%
<i>Inspection</i>	1	808,3	0,86%
<i>Storage</i>	0	0	0,00%
<i>Delay</i>	21	29955,1	31,79%
<b>TOTAL</b>		94221,01	100,00%
VA	29	62875,4	66,73%
NNVA	16	1832,5	1,94%
NVA	23	29513,11	31,32%
<b>TOTAL</b>		94221,01	100,00%
<b>WAKTU SIKLUS</b>		<b>94221,01</b>	

Setelah perhitungan terhadap usulan didapatkan hasil bahwa waktu siklus berkurang menjadi 94221,01 dari yang semula 97695,31.

## 5.4 Future Value Stream Mapping



Gambar 5. 5Future VSM

Untuk Future Value Stream Mapping diatas, peneliti belum bisa memastikan jumlah inventory, lead time dan cycle time yang akan berkurang pada setiap prosesnya. Dikarenakan usulan ini bersifat mentah dan masih perlu tindak lanjut pengembangan lagi kedepannya sehingga peneliti selanjutnya dapat memvalidasi dari future value stream mapping diatas. Akan tetapi untuk membuktikan bahwa usulan diatas dapat mengurangi waste yang ada dapat dilihat pada PAM yang ada sekarang, dimana jumlah waktu yang dibutuhkan lebih cepat bila dibandingkan pada *Current Value Stream Mapping*.

Beberapa pengurangan pada langkah proses produksi batik cap motif truntum, jika dibandingkan pada data PAMsebelum perbaikan terdapat 79 langkah proses dan pada PAM setelah usulan perbaikan terdapat 68 langkah proses. Hal itu juga berakibat pada waktu proses yang berkurang. Hal itu dikarenakan hilangnya proses-proses yang termasuk

kategori NVA seperti ambil kirim kabinet, mencari rak dan material handling kabinet. Bukan tidak mungkin waktu produksi ini dapat di minimasi lagi apabila usulan-usulan perbaikan dapat diterapkan dan di maksimalkan dengan baik.

