Bab 5
Analisis dan Diskusi

5.1 Present *State Value Stream Mapping* (PSVSM)

Berdasarkan PSVSM pada Gambar 4.7 tidak terdapat masalah pada pola aliran dan alurnya sudah jelas. Mekanisme produksi juga sudah dilaksanakan sesuai *Job Order*, yaitu memproduksi berdasarkan hasil perjanjian dengan *customer* (pihak *marketing*). Untuk menganalisis lebih detail hasil PSVSM maka digunakan beberapa indikator performansi agar dapat diukur tingkat performansi di lapangan. Untuk lebih jelasnya analisis PSVSM dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Analisis PSVSM

No.	Indikator performansi	PSVSM	Detail Analisis
1	*Cycle Time* (CT) produksi tertinggi	Persiapan *cutting* (OP 02) dengan waktu sebesar 900 detik	▪ Proses ini merupakan langkah penting untuk menyiapkan bahan baku sebelum proses *cutting*. ▪ Proses ini dilakukan oleh manusia dan tidak dapat dibantu oleh bantuan mesin otomatis. ▪ Proses ini termasuk inspeksi didalamnya karena terdapat pemeriksaan ulang kondisi bahan baku. ▪ Proses ini sudah sesuai sehingga tidak diperlukan lagi perbaikan meskipun kebutuhan waktunya cukup besar namun dibutuhkan untuk menunjang produksi.
2	*Uptime* (98%)	Standar perusahaan yaitu *reject* produksi maksimal 2%.	▪ Standar *reject* sudah ditentukan oleh pihak manajemen setelah dilakukan berbagai perhitungan kerugiannya. ▪ Tidak perlu perbaikan toleransi *reject*/*downtime*
3	Efektifitas waktu	Total CT: 22218 detik Total LT: 22218 detik	Perbandingan waktu ini sangatlah besar. Hal ini dikarenakan *inventory* yang begitu lama sehingga sebagian besar waktu dihabiskan untuk *storage*. Perlu dilakukan evaluasi *inventory* karena *inventory* yang terlalu banyak akan berpengaruh pada *lead time*.
4	Aliran material dan proses	Jumlah bahan baku di GBB terlalu banyak. WIP sebelum *sewing* juga terlalu banyak.	▪ Jumlah bahan baku yang banyak di GBB merupakan dampak dari bahan baku *reject* sehingga dikirimkan kembali ke *supplier* untuk meminta ganti. ▪ Jumlah WIP sebelum *sewing* juga merupakan dampak dari *reject* bahan baku, karena beberapa bahan baku yang *reject* tidak dapat diproduksi sehingga persediaan yang ada di GBB diproduksi lebih dahulu untuk menghindari *idle production time*. ▪ Kedua permasalahan ini merupakan pemborosan yang paling besar sehingga perlu dipertimbangkan perbaikannya.

5.2 *Waste Assessment Model* (WAM)

WAM merupakan pendekatan yang dikembangkan oleh Ibrahim Rawabdeh (2005) dengan tujuan untuk menyederhanakan identifikasi pemborosan. Proses identifikasi ini didasarkan pada hasil kuesioner yang disebar kepada lima responden yang memimpin stasiun kerja. Hasil kuesioner ini memiliki tingkat akurasi dan objektifitas yang lebih baik karena melibatkan pemimpin stasiun kerja yang sudah bekerja cukup lama sehingga mengetahui dengan benar kondisi perusahaan. Urutan hasil WAM dapat dilihat pada Tabel 5.2 yang menampilkan persentase ketujuh tipe pemborosan.

Tabel 5.2. Peringkat hasil WAM

Rank	Jenis Pemborosan	Bobot	Persentase
1	*Defect*	1300,53	26,60%
2	*Waiting*	787,03	16,10%
3	*Unneccessary Inventory*	780,89	15,97%
4	*Unneccessary Motion*	697,63	14,27%
5	*Overproduction*	583,24	11,93%
6	*Excessive Transportation*	371,38	7,60%
7	*Inappropriate Processing*	368,09	7,53%
Jumlah			**100%**

Pemborosan terbesar yang berhasil diidentifikasi adalah *defect* dengan persentase 26.60%. *Defect* perlu menjadi perhatian karena memiliki kontribusi terbesar sehingga perbaikan harus segera dilakukan untuk mengurangi pemborosan ini. Sementara untuk pemborosan tipe lain memiliki persentase yang tidak begitu besar jika dibandingkan dengan *defect* sehingga sebaiknya eliminasi *defect* diutamakan.

5.3 *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Pemilihan *tools* untuk menganalisis pemborosan secara lebih detail menggunakan pendekatan VALSAT yang dikembangkan oleh Peter Hines dan Nick Rich (1997). Pendekatan ini menggunakan bobot hasil WAM sebagai *input* datanya. *Tools* yang terpilih dari merupakan urutan tertinggi setelah dilakukan pengurutan (*ranking*). Peringkat hasil VALSAT dapat dilihat pada Tabel 5.3 yang telah diurutkan berdasarkan *rank* pertama.

Tabel 5.3. Peringkat hasil VALSAT

Rank	***Value stream mapping tools***	**Bobot**	**Persentase**
1	*Process Activity Mapping*	3,81742	26,20%
2	*Supply Chain Response Matrix*	3,38707	23,25%
3	*Quality Filter Mapping*	2,588797	17,77%
4	*Demand Amplification Mapping*	2,278449	15,64%
5	*Decision Point Analysis*	1,395355	9,58%
6	*Production Variety Funnel*	0,866056	5,94%
7	*Physical Structure*	0,235697	1,62%
Jumlah			**100%**

Merujuk pada saran yang dijabarkan oleh Peter Hines dan Nick Rich (1997) bahwa setidaknya dua *tools* dipilih dan digunakan sebagai detail *mapping*. Berdasarkan hasil VALSAT didapat dua *tools* dengan peringkat tertinggi yaitu pro*cess activity mapping* dan *supply chain response matrix*. Kedua *tools* ini terpilih sebagai media detail *mapping* untuk mencari akar penyebab pemborosan yang terdapat sepanjang siklus produksi.

5.3.1 *Process Activity Mapping* (PAM)

PAM merupakan detail *mapping tools* yang mampu mengidentifikasi seluruh tipe pemborosan yang disederhanakan menjadi lima tipe aktivitas. Seluruh tahap proses produksi digambarkan dan kemudian dievaluasi dengan mengukur nilai tambah yang ada dalam keseluruhan proses produksi. Data yang digunakan untuk PAM merupakan data aktual yang diperoleh dari hasil observasi lapangan. Hasil PAM berdasarkan jumlah aktivitas dapat dilihat pada Tabel 5.4 sementara berdasarkan kebutuhan waktu dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.4. Jumlah dan persentase aktivitas

No.	**Aktivitas**	**Jumlah**	**Persentase**
1	*Operation*	38	61.29%
2	*Transportation*	9	14.52%
3	*Inspection*	7	11.29%
4	*Storage*	8	12.90%
5	*Delay*	0	0.00%
Jumlah			**100%**

Jumlah aktivtias *operation* sebanyak 38 atau 61,29% dari seluruh aktivtias. *Operation* merupakan *value added activity* sehingga jumlah aktivtias ini sudah cukup baik karena mendominasi seluruh aktivitas yang ada. Sementara jumlah aktivitas *transportation* sebanyak 9 atau 14,25% dari seluruh aktivitas. *Transportation* merupakan *uneccessary non value added activity* sehingga perlu evaluasi lanjutan untuk dapat mengliminasi pemborosan ini. Kemudian aktivitas *inspection* berjumlah 7 atau 11,29% dari seluruh aktivitas. *Inspection* merupakan *uneccessary non value added activity* sehingga aktivtias ini merupakan yang sulit untuk di eliminiasi atau setidaknya hanya dapat dikurangi. Dua aktivitas terakhir yaitu *storage* dan *delay* yang berjumlah 8 atau 12,9% dari seluruh aktivitas. Kedua aktivitas ini merupakan *non value added activity* sehingga sebisa mungkin perlu dihilangkan karena tidak memberi sama sekali nilai terhadap produk.

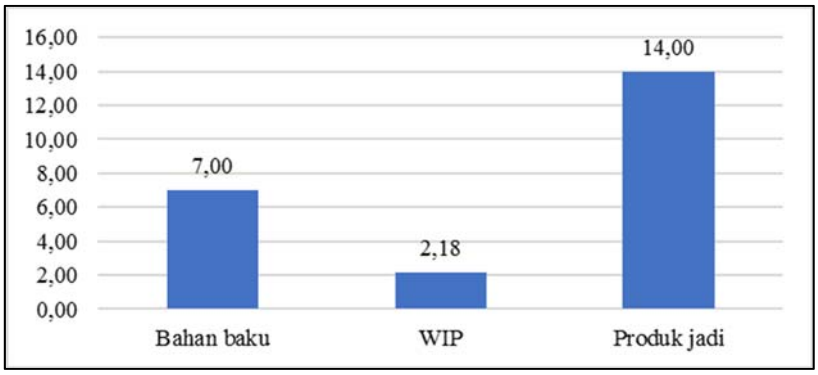
Tabel 5.5. Kebutuhan waktu dan persentase aktivitas

No.	**Aktivitas**	**Kebutuhan waktu**			**Persentase**
		Detik	**Menit**	**Jam**	
1	*Operation*	2.112,75	35,21	0,59	0,27%
2	*Transportation*	430,00	7,17	0,12	0,05%
3	*Inspection*	941,25	15,69	0,26	0,12%
4	*Storage*	792.900,00	13.215,00	220,25	99,56%
5	*Delay*	0.00	35.21	0.59	0.00%
Jumlah					**100%**

Berdasarkan hasil PAM pada Tabel 5.5 diketahui kebutuhan waktu untuk aktivitas *operation* sebesar 2.112,75 detik atau 0,27% dari seluruh waktu yang dibutuhkan. Kebutuhan waktu aktivitas ini sangatlah kecil sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk dilakukan perbaikan. Aktivitas *transportation* membutuhkan waktu sebanyak 430 detik atau 0,05% dari seluruh kebutuhan waktu. Kemudian kebutuhan waktu aktivitas *inspection* sebanyak 941,25 detik atau 0,12% dari seluruh kebutuhan waktu. Terakhir kebutuhan waktu *storage* dan *delay* sebanyak 792.900 detik atau 99,56%. Aktivitas *storage* dan *delay* ini menghabiskan waktu yang sangat besar sehingga perlu pertimbangan untuk dapat dieliminasi. Perlu dilakukan perbaikan pada *storage* karena aktivitas ini tidak memberi nilai tambah terhadap produk.

5.3.2 *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Untuk mengukur tingkat persediaan dan waktu distribusi produk yang dihasilkan perusahaan ini digunakan *tool* SCRM. Persediaan yang diukur yaitu area gudang bahan baku, *work in process* dan gudang bahan jadi guna mengukur tingkat performansi *supply chain* perusahaan. SCRM yang telah disederhanakan dapat dilihat pada Gambar 5.1 dengan hasil jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan produk adalah sebesar 24,54 hari dengan jumlah *day physical stock* sebesar 23,18 hari. Semakin banyak jumlah *day physical stock* maka semakin besar waktu untuk *inventory* yang diakumulasikan dalam *supply chain*. Alasannya karena *day physical stock* merupakan rata-rata waktu material berada dalam sistem *supply chain*.



Gambar 5.1. *Day physical stock*

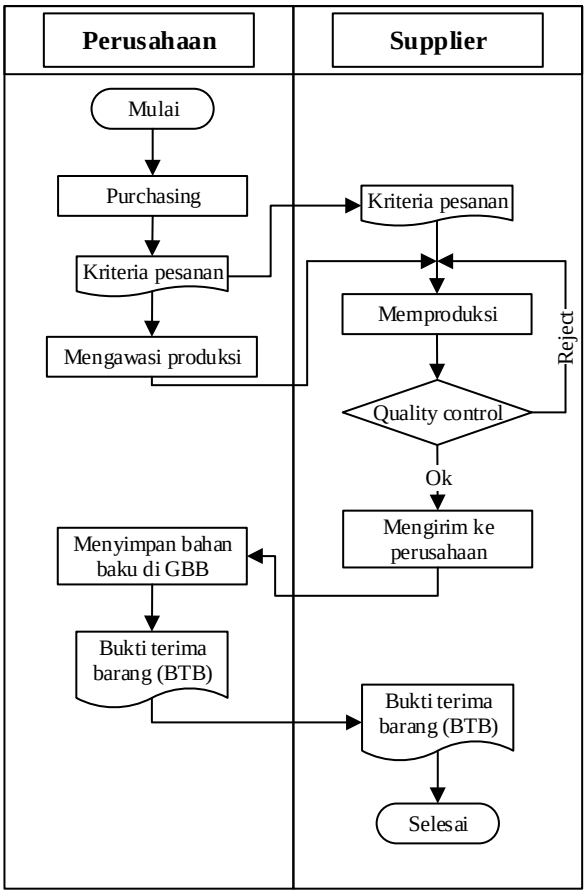
Hasil SCRM menunjukan bahwa sebagian besar waktu digunakan untuk *inventory* di perusahaan ini. Penyebab utama jumlah *inventory* yang banyak dikarenakan beberapa *supplier* seringkali mengirimkan bahan baku dalam kondisi *reject* atau tidak sesuai. Untuk menghindari berhentinya produksi akibat kekurangan bahan baku, maka perusahaan mempercepat pemesanan bahan baku agar pada saat terdapat bahan baku *reject* produksi dapat tetap berjalan dengan memanfaatkan bahan baku yang ada. Kondisi ini tentu menciptakan masalah baru karena produksi perusahaan ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *upper* dan *bottom*, sehingga apabila hasil keduanya tidak sesuai maka proses *assembling* tidak dapat dilaksanakan. Perusahaan menggunakan cara yang sama untuk menghindari berhentinya produksi assembling yaitu dengan memperbanyak jumlah *inventory* hasil *sewing*.

5.4 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis VSM, WAM dan VALSAT pemborosan terbesar yang timbul di perusahaan adalah *inventory*. Akar penyebab masalahan pemborosan *inventory* di perusahaan ini adalah karena *defect* berupa pengembalian bahan baku akibat *supplier* yang mengirimkan bahan baku tidak sesuai pesanan. Untuk mengatasi pemborosan ini maka diperlukan beberapa rekomendasi perbaikan yang mampu menghilangkan proses pengembalian bahan baku ke *supplier*.

5.4.1 Menambah Operator *Quality Control*

Penambahan jumlah operator *quality control* ini dimaksudkan untuk membantu *supplier* dalam mengawasi keseuaian produksinya. Tujuan agar bahan baku yang dikirim ke GBB tidak ada yang *reject* atau tidak sesuai. Perubahan mekanisme ini secara lebih rinci dapat dilihat dalam *flowmap* pada Gambar 5.2.

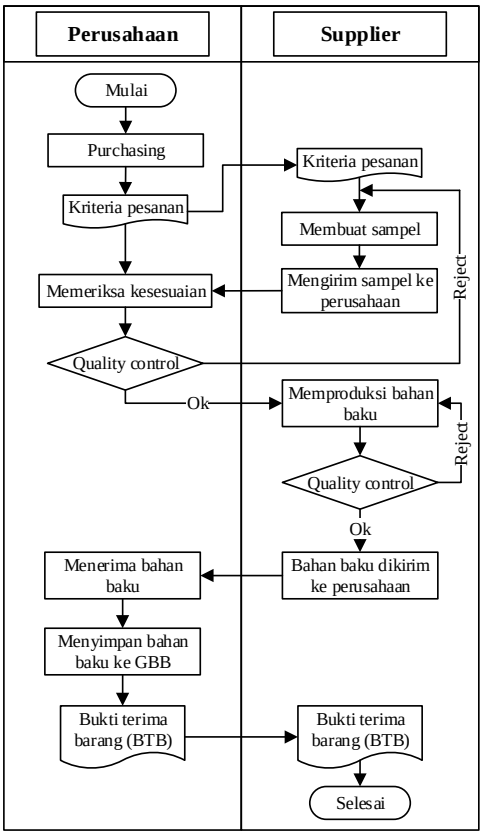


Gambar 5.2. *Flowmap* pemesanan dan penerimaan bahan baku

Perusahaan melakukan *purchasing* dengan *output* berupa dokumen kriteria pesanan yang dikirimkan ke pihak *supplier*. Setelah pihak *supplier* menerima dokumen ini, kemudian pihak perusahaan mengirimkan utusan operator *quality control* untuk membantu *supplier* dalam mengawasi keseuaian produksi. Produk yang sesuai kriteria pesanan (Ok) kemudian dikirimkan ke perusahaan untuk disimpan di GBB. Bahan baku yang telah disimpan di GBB kemudian dibuatkan dokumen bukti terima barang (BTB) untuk dikirimkan ke *supplier* sebagai bukti bahwa aktivitas ini telah selesai.

5.4.2 Melakukan aktivitas conform sampel bahan baku

Aktivitas ini dilakukan sebelum *supplier* melaksanakan kegiatan produksinya. Usulan ini dimaksudkan agar waktu yang digunakan menjadi lebih efisien dan *supplier* juga tidak dirugikan karena pengembalian bahan baku dapa dihindarkan. Gambaran lebih rinci mekanisme aktivitas conform dapat dilihat dalam *flowmap* pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. *Flowmap* usulan aktivitas confom

Aktivitas ini dimulai dengan kegiatan *purchasing* yang dilakukan perusahaan dengan *output* dokumen kriteria pesanan yang dikirimkan ke *supplier*. Setelah *supplier* menerima dokumen kemudian *supplier* membuat terlebih dahulu sampel untuk memeriksa kesesuaian antara sampel hasil perusahaan dengan beberapa sampel hasil *supplier*. Apabila sampel terbukti sama maka *supplier* dapat langsung memproduksi dalam jumlah sesuai pesanan. Bahan baku yang sudah diproduksi oleh *supplier* kemudian dikirimkan ke perusahaan untuk disimpan di GBB. Perusahaan kemudian membuatkan bukti terima barang (BTB) sebagai bukti bahwa aktivitas ini telah selesai.

5.4.3 Memberi Hukuman Bagi *Supplier* yang Bermasalah

Usulan ini merupakan rekomendasi yang bertujuan membuat *supplier* lebih baik lagi dalam memenuhi pesanan bahan baku. Sistem pemesanan dan penerimaan bahan baku menggunakan sistem yang sudah ada dan sedang berjalan namun menambahkan hukuman kepada *supplier* yang mengirimkan bahan baku yang tidak sesuai pesanan.

5.4.4 Evaluasi rekomendasi perbaikan

Berdasarkan tiga rekomendasi pada subab sebelumnya, perlu dilakukan analisis terlebih dahulu sebelum dijadikan rekomendasi utama. Analisis ini dilakukan dengan melakukan diskusi dengan pihak QC di bagian GBB untuk mempertimbangkan rekomendasi terbaik yang paling memungkinkan untuk diterapkan. Untuk mempermudah proses analisis maka dibuat dalam poin penjabaran berikut ini:

1. Menambah operator *quality control*

   Rekomendasi ini menurut pihak perusahaan merupakan rekomendasi terbaik karena memiliki kemungkinan terjadi kesalahan produksi bahan baku yang paling kecil. Namun, ada kekurangan dari rekomendasi ini karena penambahan operator tentu akan menambah biaya belanja perusahaan berupa pemberian upah pekerja. Selain itu juga dengan mengutus operator untuk mengawasi supplier akan memberi kesan arogan bagi perusahaan.

2. Melakukan conform sampel bahan baku

   Rekomendasi ini merupakan usulan yang menguntungkan dua pihak. Bagi perusahaan tentu tidak ada kerugian jika menerapkan aktivitas ini. Pihak *supplier* juga tidak mendapat kerugian karena kemungkinan pengembalian dan *rework* menjadi semakin kecil. Kekurangan rekomendasi ini yaitu adanya aktivitas menyamakan antara hasil sampel perusahaan dengan hasil sampel *supplier*. Namun, aktivitas ini dinilai lebih baik karena nilai kerugiannya sangat kecil sehingga rekomendasi merupakan rekomendasi yang paling memungkinkan untuk dilakukan.
3. Memberi hukuman bagi *supplier* yang bermasalah

   Rekomendasi ini merupakan usulan yang paling tidak memberi kepastian hasil. Alasannya karena tidak ada solusi tepat guna pada rekomendasi ini. Selain itu dengan memberi hukuman bagi *supplier* bermasalahan juga tidak memberi keuntungan bagi perusahaan, karena bahan baku *reject* tidak dapat dikendalikan. Kesimpulannya, rekomendasi ini tidak mungkin diterapkan karena nilai manfaatnya yang sangat kurang baik bagi perusahaan maupun pihak *supplier*.

Hasil ketiga poin analisis diatas menyimpulkan bahwa rekomendasi terbaik yang mungkin untuk dilakukan adalah melakukan conform sampel bahan baku. Sementara untuk meingkatkan efisiensi *inventory* ketiganya memiliki harapan hasil yang sama.

5.5 *Future state value stream mapping* (FSVSM)

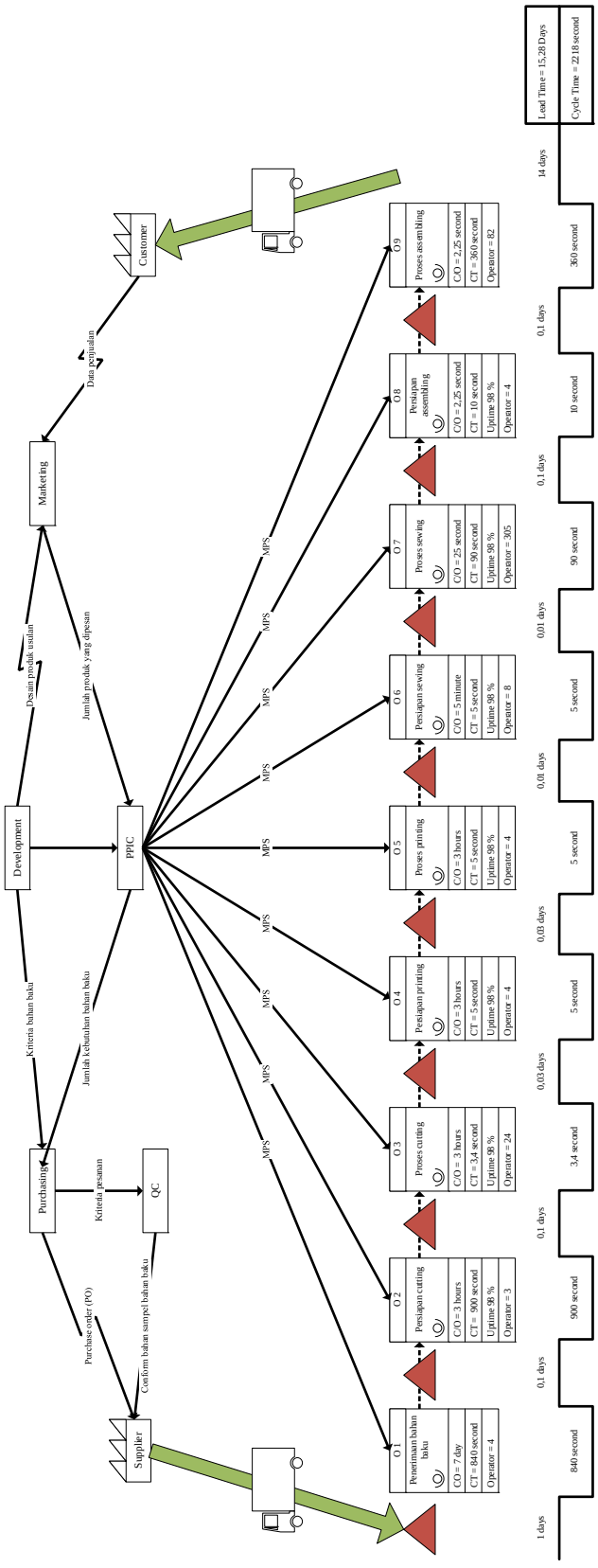
FSVSM dibuat untuk mengambarkan harapan perubahan yang terjadi apabila rekomendasi yang terpilih diterapkan. Perubahan yang terjadi pada FSVSM yaitu pada aliran informasi, sementara pada aliran material hanya terjadi perubahan jumlah kebutuhan *inventory*. Untuk mekanisme produksi tidak ada yang dirubah karena tidak ditemukan *abnormality* setelah dilakukan analisis. Untuk lebih jelasnya hasil akumulasi harapan jumlah kebutuhan *inventory* apabila rekomendasi perbaikan diterapkan dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6. Akumulasi jumlah kebutuhan *inventory* per departemen

No.	Departemen	Kapasitas produksi harian (unit)	Jumlah line produksi	Faktor *safety*	Kebutuhan *inventory*	
					Unit	Hari
1	GBB	-	-	100%	-	1
2	Cutting	2560	1	10%	256	0,1
3	Printing	2560	4	10%	64	0,03
4	Sewing	2560	8	10%	32	0,01
5	Assembling	2560	1	10%	256	0,1
6	GJB	2560	-	Kebijakan *marketing*	-	14

Perhitungan jumlah kebutuhan *inventory* dilakukan dengan mempertimbangkan faktor *safety*. Besaran faktor *safety* ditentukan berdasarkan hasil diskusi dengan masing-masing kepala departemen yaitu sebesar 10% dari kapasitas produksi harian. Berkurangnya jumlah *inventory* diharapkan dapat mengurangi total *lead time* produksi sehingga perusahaan dapat lebih responsif dalam menerima permintaan. Sementara untuk jumlah produk jadi yang ada di GBJ tidak dapat di analisis lebih lanjut karena kebijakan pengelolaan berhubungan dengan pihak *marketing*. Karena keterbatasan waktu sehingga kebutuhan stok produk jadi di GBJ tidak dilakukan perubahan jumlah.

Perubahan aliran informasi hanya terjadi setelah bagian *purchasing* melakukan pemesanan bahan baku. Terjadi penambahan satu aktor pada bagian aliran informasi yaitu *quality control*. Karena penambahan pada aliran informasi maka terjadi perubahan operasi pada aliran material yaitu operasi penerimaan dan pemeriksaan bahan baku menjadi penerimaan bahan baku. Sementara untuk waktu siklus operasinya masih sama karena kegiatannya juga sama dimulai dengan penurunan bahan baku dari mobil *truck* hingga menyimpan ke area GBB. Secara lebih rinci harapan perubahan yang mungkin terjadi dari rekomendasi ini dapat dilihat dalam PSVSM pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4. PSVSM PT Primarindo Asia Infrastructure, Tbk