

PENENTUAN KEBIJAKAN PERBAIKAN SISTEM DISTRIBUSI MENGUNAKAN PENDEKATAN *LEAN THINKING*

Moses L. Singgih dan Andrie Sandi Pramono

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

e-mail: moses@ie.its.ac.id; ml_singgih@yahoo.com

ABSTRAK

Persaingan pasar global telah memunculkan sebuah aturan pasar tersendiri dimana perusahaan dengan pengiriman produk lebih cepat dan tepat mampu merebut dan meningkatkan minat konsumen untuk memanfaatkan produk yang dikeluarkan.

Laporan penelitian ini berkaitan dengan evaluasi dan perbaikan proses pengiriman komoditas karet. Penulis menggunakan pendekatan *Lean Thinking* yang menekankan pengurangan setiap aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-added value*). Pemahaman dan identifikasi sistem dilakukan dengan menggunakan *Big Picture Mapping*. Pengolahan data serta identifikasi permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*, sesuai dengan jenis pemborosan yang sebelumnya teridentifikasi didalam penyebaran kuisioner *waste workshop*. Proses pengolahan data ini memberikan hasil ditemukannya beberapa *waste* yang dominan dalam sistem, diantaranya persediaan, *waiting*, serta *faster than necessary pase*.

Proses analisa hasil pegolahan data dilakukan untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya pemborosan. Dari analisa yang dilakukan, diketahui bahwa penyebab pemborosan antara lain adalah kebijakan manajemen untuk menggunakan dua gudang di tempat berbeda, pembuatan OP yang didasarkan pada jadwal pengapalan serta pengangkutan komoditas diluar permintaan konsumen. Dari hasil analisa ini, penulis dapat menyusun solusi perbaikan yang dapat diterapkan, diantaranya penggabungan dua gudang menjadi satu serta penentuan frekuensi dan kuantitas pengiriman ke gudang berdasarkan penjadwalan sehingga pengiriman lebih efisien.

Kata kunci: *Lean Thinking, Big Picture Mapping, Value Stream Mapping Tool, value added activity, non-value added activity, waste reduction/removal.*

1. Pendahuluan

Dalam upaya memenangkan persaingan pasar, setiap perusahaan harus menetapkan strategi bisnisnya untuk meningkatkan daya saing. Pengurangan biaya bisnis juga menjadi acuan penting dalam pemenuhan harapan *shareholder*. Dengan keterkaitan yang kuat antara proses pengiriman dengan kualitas, waktu, serta biaya, maka proses pengiriman komoditas ini menjadi tahapan yang penting untuk diperhatikan oleh perusahaan untuk dapat memastikan proses pengiriman yang ada memberikan kontribusi yang positif pada kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan *Lean Thinking* yang menekankan pengurangan setiap aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-added value*). Pemahaman dan identifikasi sistem dilakukan dengan menggunakan *Big Picture Mapping*.

Pengolahan data serta identifikasi permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*, sesuai dengan jenis pemborosan yang sebelumnya teridentifikasi didalam penyebaran kuisioner *waste workshop*. Selanjutnya dilakukan proses analisa hasil pegolahan data untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya pemborosan beserta solusi yang dapat diterapkan. Penelitian ini dilakukan pada jalur distribusi perusahaan perkebunan penghasil komoditas karet.

2. Tinjauan Teori

2.1 *Lean thinking*

Konsep *lean* pertama kali diaplikasikan oleh Toyota, Jepang. *Lean production* merupakan strategi operasi dengan pendekatan waktu sebagai dasar membuat poduk yang akan dihasilkan. Dengan pendekatan waktu

tersebut diharapkan perusahaan dapat mengurangi penggunaan waktu untuk proses desain sampai pengiriman produk pada konsumen. Dasar pemikiran dari *lean production* adalah usaha untuk mengurangi *waste* atau pemborosan baik dalam tubuh perusahaan atau antar perusahaan. Dasar pemikiran ini merupakan hal mendasar untuk mewujudkan sebuah *value stream* yang ramping atau *lean*. Meningkatkan produktifitas berarti merampingkan proses operasi (Hines & Taylor, 2000).

2.2 Waste (pemborosan)

Waste merupakan segala sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah pada produk dari perspektif konsumen. Lingkungan manufaktur, meskipun menghasilkan produk yang berbeda namun memiliki kesamaan jenis-jenis *waste*. Fokus *value stream* meliputi proses pemenuhan order secara lengkap, mulai dari *requirement* konsumen, *raw material* sampai dengan pengiriman produk. Sehingga diperlukan penyesuaian terminologi *waste* dari dunia manufaktur ke lingkungan yang lebih umum untuk mengakomodasi lingkungan non manufaktur. Berikut perbandingan tipe *waste* antara lingkungan manufaktur dan distribusi.

Tabel 1. Perbandingan tipe *waste* pada lingkungan manufaktur dan distribusi

No	Manufacture	Distribution
1	Overproduction	Faster than necessary pace
2	Waiting	Waiting
3	Transportation	Conveyance
4	Processing	Processing
5	Inventory	Excess stock
6	Motion	Unnecessary motion
7	Product defect	Correction of mistake

Pada saat berpikir tentang *waste*, akan lebih mudah bila mendefinisikan suatu aktivitas kedalam tiga jenis aktivitas yang berbeda (Hines & Taylor, 2000) yaitu :

1. *Value adding activity*
Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen.
2. *Non-value adding activity*
Segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.
3. *Necessary non value adding activity*

Segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

2.3 Value Stream Mapping Tools

Value Stream berfokus pada proses *value adding* dan *non-value adding*. Alasan yang mendasari pengumpulan dan penggunaan serangkaian *tool* ini adalah untuk membantu para peneliti atau para praktisi dalam mengidentifikasi pemborosan pada individual *value stream* dan mendapatkan jalan yang tepat untuk menghilangkannya. Terdapat 7 tool yang bersesuaian dengan setiap tipe *waste*. Berikut ini tools yang digunakan pada penelitian ini :

1. Process activity mapping

Tool ini digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan peluang produktivitas baik dari aliran fisik produk maupun aliran informasi, mengeliminasi pemborosan pada tempat kerja dan menyediakan *goods* dengan kualitas tinggi serta pelayanan yang mudah, cepat dan tidak mahal. Dasar dari pendekatan ini adalah mencoba untuk mengeliminasi aktivitas yang tidak perlu, menyederhanakan, mengkombinasi serta mencari perubahan rangkaian yang akan mengurangi pemborosan.

2. Supply chain response matrix

Supply Chain Response Matrix (SCRM) merupakan peta yang dipergunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi perubahan tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam *supply chain*. Tujuan pembuatan SCRM adalah untuk mengevaluasi tingkat persediaan dan *lead time* dalam *supply chain* dalam upaya untuk menjaga atau meningkatkan *service level* pada setiap jalur distribusi dengan biaya yang lebih rendah.

3. Demand amplification mapping

Digambarkan dalam bentuk grafik yang mendeskripsikan jumlah

produk untuk setiap stage pada waktu tertentu dalam proses produksi. *Tool* yang sederhana ini dapat digunakan untuk menunjukkan bagaimana permintaan berubah sepanjang supply chain dalam time bucket yang bervariasi.

Sedangkan keempat tool lainnya yang terdapat dalam metode *Value Stream Mapping* namun tidak digunakan dalam penelitian ini antara lain *Production variety funnel*, *Quality filter mapping*, *Decision point analysis*, serta *Physical structure mapping*. Ketiga tool diatas dipilih berdasarkan perhitungan skor bobot tiap tool, dimana tiga tool dengan skor terbesar yang dipilih.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

- Menggambarkan aliran informasi dan aliran fisik dalam sistem distribusi yang diamati dengan *Big Picture Mapping*
- Mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi dalam sistem.
- Menentukan bobot masing-masing pemborosan.
- Menentukan perangkat *mapping* dengan menggunakan VALSAT.
- Menggambarkan sistem dengan pendekatan perangkat *mapping* terpilih (3 perangkat).
- Menganalisa setiap pemborosan berdasarkan hasil *mapping*.
- Usulan perbaikan terhadap setiap pemborosan yang terjadi yang mempengaruhi sistem.

4. Big Picture Mapping

Big Picture Mapping digunakan untuk menggambarkan secara lengkap aliran proses yang meliputi aliran fisik material dan aliran informasi yang menyertainya. Juga menggambarkan interaksi antar elemen yang terdapat pada aliran tersebut. Penggambaran BPM ini bertujuan untuk lebih memahami sistem yang diamati dan untuk memudahkan dalam mencari potensi-potensi pemborosan, penyebab, akibat serta solusi yang mungkin dapat diterapkan. Untuk menggambarkan BPM, diperlukan data-data aliran fisik dan

informasi beserta data-data pendukungnya, seperti data biaya, waktu, interaksi dan sebagainya.

5. Identifikasi dan pembobotan pemborosan

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi pada sistem amatan. Identifikasi pemborosan ini dilakukan dengan menggunakan *waste workshop*, metode kuantitatif dengan menggunakan kuisioner dengan tujuan mendapatkan kerangka beserta bobot pemborosan yang terjadi. Penyebaran kuisioner dilakukan secara *person-to-person* pada tiap bagian yang berinteraksi langsung dengan sistem amatan. Proses pengisian disertai dengan pendampingan untuk memastikan pihak terkait memahami yang dimaksudkan dalam kuisioner tersebut.

Hasil dari kuisioner ini nantinya akan berupa angka-angka pembobotan yang menunjukkan tingkat keberadaan setiap pemborosan pada sistem amatan, yang nantinya digunakan dalam penentuan *tool* apa yang akan digunakan dalam proses *mapping* secara detail. Nilai bobot menunjukkan tingkat keserangan munculnya *waste*.

Tabel 2. Perhitungan bobot *waste*

Tipe Waste	Bagian				Rata-rata
	Pemasaran	Administrasi hasil	Gudang Surabaya	Gudang Klatak	
Faster than Necessary Pase	3	1	4	1	2,25
Waiting	3	6	4	5	4,5
Conveyance	1	4	1	1	1,75
Processing	1	2	1	1	1,25
Unnecessary Inventory	3	6	2	1	3
Unnecessary Motion	1	2	3	2	2
Correction of Mistake	1	2	2	1	1,5

Dari tabel diatas terlihat bahwa pemborosan yang paling sering terjadi adalah sebagai berikut:

1. Waiting

Yaitu jenis pemborosan yang ditandai dengan seringnya pekerja gudang menunggu untuk melaksanakan pekerjaan. Selain itu, juga ditandai dengan seringnya komoditas terhenti sebelum dekenakan suatu pekerjaan padanya.

2. *Unnecessary Inventory*
Perusahaan memiliki dua gudang penyimpanan dengan fungsi berbeda. Pada kasus yang diamati, tidak terjadi kelebihan persediaan. Sehingga *excess stock* disini dimaksudkan dengan adanya titik-titik penyimpanan yang tidak perlu selama proses *delivery*.
3. *Faster than necessary pase*
Faster than necessary pase ini merupakan jenis pemborosan yang terjadi oleh karena adanya pengangkutan komoditas yang pada saat itu sebenarnya tidak diperlukan (belum terjual). Pengangkutan ini dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kuota/kapasitas truk angkut sehingga meminimalkan biaya.

Ketiga jenis pemborosan ini nantinya yang dijadikan sebagai dasar analisa dan perbaikan sistem secara keseluruhan. Adapun jenis-jenis pemborosan yang lain keberadaannya kurang begitu mempengaruhi sistem.

6. Penentuan perangkat *mapping*

Perangkat yang digunakan dalam proses penggambaran (*mapping*) sistem secara lebih detail ditentukan dengan menggunakan tabulasi VALSAT dimana bobot tiap pemborosan didapatkan dari hasil kuisisioner *waste workshop*. Pemilihan tool ditentukan oleh nilai total tool. Nantinya akan dipilih tiga tool dengan nilai tertinggi.

Tabel 3 Pemilihan *detailed mapping tools*

Waste	Weight	Mappig Tool						
		Process activity mapping	Supply chain response matrix	Production variety funnel	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision point analysis	Physical structure mapping
Faster than Necessary Pase	2,25	2,25	6,75	0	2,25	6,75	6,75	0
Waiting	4,5	27	27	4,5	0	13,5	13,5	0
Conveyance	1,75	10,5	0	0	0	0	0	1,75
Processing	1,25	7,5	0	3,75	1,25	0	1,25	0
Unnecessary Inventory	3	9	18	9	0	18	9	3
Unnecessary motion	2	12	2	0	0	0	0	0
Correction of Mistake	1,5	1,5	0	0	9	0	0	0
Total		69,75	53,75	17,25	12,5	38,25	30,5	4,75

Dari hasil perhitungan diatas, dipilih tiga *tool* dengan nilai tertinggi, yaitu *Process Activity Mapping*, *Supply Chain Response Matrix*, dan *Demand Amplification Mapping*.

7. *Process Activity Mapping*

Pembuatan tool ini memerlukan pengamatan secara langsung terhadap proses, aktivitas tiap proses, jarak, waktu, serta tenaga kerja yang terlibat. Hasilnya dimasukkan kedalam tabel dimana setiap aktivitas dikelompokkan kedalam lima jenis aktivitas, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, *delay* (menunggu) dan *storage* (penyimpanan). Dari tabel ini akan didapatkan proporsi jumlah aktivitas dan waktu tiap tipe aktivitas. Dengan pemahaman bahwa aktivitas *value added*

merupakan aktivitas operasi, maka akan didapatkan proporsi *value added activity*. Berikut hasil dari penggambaran PAM ini :

Tabel 4 Jumlah dan proporsi waktu tiap aktivitas

Tipe aktivitas	Aktivitas		Waktu	
	Jumlah	Prosentase	Jumlah (jam)	Prosentase
Operasi	15	22,059%	1,219	0,801%
Transport	23	33,824%	10,440	6,861%
Inspeksi	2	2,941%	0,310	0,203%
Store	2	2,941%	131,712	86,560%
Delay	26	38,235%	8,484	5,575%
Jumlah	68	100,000%	152,181	100,000%

Dari tabel dan grafik, dapat dilihat bahwa proporsi waktu operasi adalah sebesar 1,219 jam atau 0,801 % dari konsumsi waktu secara keseluruhan. Konsumsi waktu terbesar terjadi pada aktivitas penyimpanan yang memberikan kontribusi 86,56 %. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas *non-added value* yang berupa penyimpanan sangat mendominasi sistem. Juga terlihat bahwa aktivitas delay dan transportasi memiliki jumlah yang besar yang berarti bahwa frekuensi komoditas dalam keadaan menunggu atau berpindah relatif besar.

8. Supply Chain Response Matrix

Untuk membuat matriks SCRM, diperlukan data-data waktu, baik waktu proses maupun waktu penyimpanan pada setiap area dalam aliran distribusi. Data-data tersebut dapat diringkas sebagai berikut :

Tabel 5 Tabulasi waktu proses tiap tahap

Aktivitas	Gudang	Waktu	
		Menit	Jam
Pembongkaran	Klatakan	177,00	2,95
Penimbangan sample	Klatakan	-	
Penyimpanan	Klatakan	6.795,00	113,25
Pemuatan	Klatakan	159,33	2,6555
Penimbangan sample	Klatakan	-	
Transportasi	-	300,00	5
Menunggu pembongkaran	Surabaya	360,00	6
Pembongkaran	Surabaya	132,68	2,211333
Penimbangan sample	Surabaya	19,58	0,326333
Penyimpanan	Surabaya	1.107,69	18,4615
Shrinkfast	Surabaya	26,00	0,433333
Pemuatan	Surabaya	38,00	0,633333
Fumigasi	Surabaya	15,50	0,258333
Jumlah		9.130,78	152,18

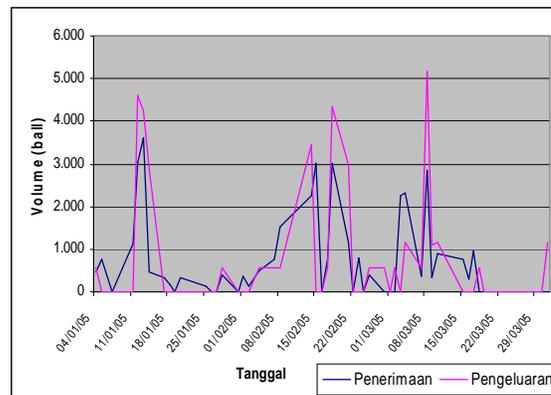
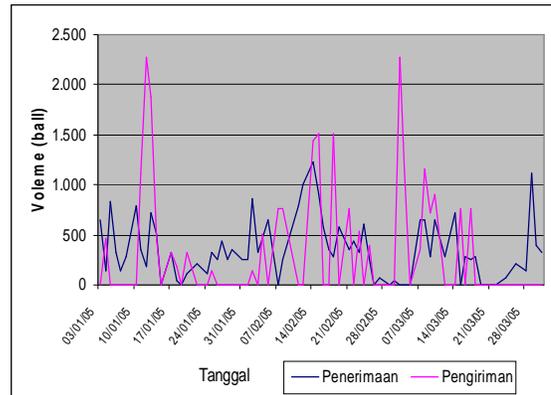
Tabel diatas menunjukkan bahwa waktu terbesar yang terjadi adalah waktu penyimpanan dengan 137.71 jam, sedangkan *delivery time* yang terjadi hanya sebesar 20.47 jam. Pada *delivery time* terdapat dua aktivitas dengan waktu yang besar, yaitu transportasi dan menunggu sebesar 11 jam. Dari data ini dapat diambil kesimpulan bahwa aktivitas yang *non value added* masih mendominasi sistem.

9. Demand Amplification Mapping

Tools ketiga yang terpilih dalam proses pembobotan adalah *Demand Amplification Mapping*. Pembuatan *detailed mapping* ini memerlukan data pasokan

komoditas dari *supplier* (dalam hal ini pabrik kebun milik perusahaan) oleh gudang Klatakan serta data pengeluaran yang berupa data komoditas terjual (dikapalkan) oleh gudang Surabaya. Pembuatan *map* ini nantinya akan digunakan untuk mengevaluasi waktu *inventory* pada setiap tahap dalam *supply chain*.

Berikut hasil penggambaran *mapping* tersebut diatas :



Gambar 3 Demand Amplification Mapping - gudang Klatakan - Surabaya

Grafik untuk kedua gudang diatas memiliki karakteristik yang sama, yaitu fluktuasi yang besar yang menunjukkan ketidakteraturan jumlah komoditas, baik yang masuk maupun keluar gudang. Hal ini mengakibatkan pembebanan kerja yang tidak merata pada tiap waktu, yang berarti terdapat alokasi sumberdaya yang tidak efisien.

10. Analisa hasil mapping

Dari hasil *mapping* diatas, dapat dilakukan analisa pemborosan sebagai berikut :

1. Penyebab pemborosan berdasarkan BPM
 - Keberadaan dua gudang yang berbeda dengan fungsi yang berbeda namun

difungsikan secara sekuensial. Hal ini menimbulkan aktivitas operasional ganda, yang secara langsung menyebabkan timbulnya konsumsi waktu, biaya dan sumberdaya ganda pula.

- Tidak adanya penjadwalan pengiriman, sehingga terjadi ketidak teraturan pengiriman.
 - Proses interaksi antara perusahaan dan pembeli dilakukan melalui KPB, terutama dalam penentuan EMKL (perusahaan pelayaran) dan jadwal pengapalan. Sehingga terdapat dua jalur koordinasi yang memungkinkan terjadinya kesalahpahaman.
2. Penyebab pemborosan berdasarkan PAM
- Tidak adanya aturan inspeksi yang jelas di gudang Kaltakan sehingga pihak gudang Surabaya merasa perlu melakukan inspeksi ulang
 - Frekuensi dan kuantitas pengiriman didasarkan pada jadwal pengiriman sehingga untuk memenuhi kapasitasruak, disertakan komoditas yang sebenarnya tidak dijadwalkan.
 - Keberadaan dua gudang berbeda memerlukan aktivitas transportasi serta operasional pergudangan.
3. Penyebab pemborosan berdasarkan SCRM
- Keberadaan dua gudang menyebabkan timbulnya aktivitas operasional yang berlebihan.
 - Pengangkutan komoditas dilaksanakan pada malam hari. Sehingga ketika sampai di Surabaya tidak dapat langsung dilakukan pembongaran.
4. Penyebab pemborosan berdasarkan DAM
- Pengiriman komoditas dari pabrik ke gudang dilakukan berdasarkan produksi harian
 - Pengiriman dari gudang Klatakan ke gudang Surabaya dilakukan berdasarkan jadwal pengapalan.

Dari serangkaian analisa diatas dengan menggunakan keempat tool (BPM, PAM, SCRM dan DAM) serta analisa penyebab pemborosan berdasarkan keempat *tools*, dapat ditentukan penyebab paling mendasar yang menyebabkan tiap pemborosan sistem secara keseluruhan :

1. *Faster than necessary pase*
 - Penerbitan OP (perintah pengiriman) hanya didasarkan pada jadwal pengapalan.

- Proses pengangkutan disertai komoditas-komoditas yang sebenarnya tidak dalam kondisi terjual.

2. *Waiting*

- Terjadinya fluktuasi frekuensi dan kuantitas pengiriman, baik dari pabrik maupun dari gudang Klatakan.
- Terdapatnya dua jalur koordinasi yang berhubungan dengan gudang, yaitu bagian pemasaran dan KPB.

3. *Unnecessary Inventory*

- Pemborosan ini berwujud pada keberadaan titik penyimpanan yang tidak efisien. Hal ini disebabkan oleh kebijakan manajemen yang memutuskan penggunaan dua gudang.

11. Perbaikan

Usulan perbaikan yang diajukan berdasarkan empat alat analisa (*BPM, PAM, SCRM, dan DAM*) adalah sebagai berikut :

- Menghilangkan keberadaan gudang Surabaya sebagai gudang pengeluaran dan mengalihkan fungsinya kepada gudang Klatakan, sehingga proses penyimpanan, bongkar/muat dan *stuffing* beserta aktivitas pendukungnya dapat dilakukan di satu tempat.
- Pelaksanaan proses inspeksi cukup sekali, yaitu pada proses penerimaan dengan metode *random sampling inspection*.
- Pembersihan area gudang tidak perlu dilakukan setiap kali proses bongkar muat, namun dilakukan secara rutin tiap tutup gudang.
- Penambahan fasilitas bongkar-muat untuk komoditas *small bale*.
- Melakukan perhitungan alokasi sumberdaya mengingat penggabungan gudang berakibat pada penambahan jam kerja.
- Melakukan penjadwalan aktivitas bongkar muat untuk mengefisienkan waktu. Proses pengangkutan ke kontainer dilakukan pagi hari, sehingga pengiriman bisa dilakukan setelahnya. Proses penerimaan dilakukan setelah pengeluaran selesai. Konsekuensinya adalah pengiriman dari kebun dilakukan pada pagi hari.
- Mempertimbangkan jalur koordinasi dengan KPB untuk mencegah

- kesalahpahaman maupun keterlambatan informasi.
- Melakukan pengiriman secara terjadwal dengan mempertimbangkan batasan sumber daya, sehingga proses pergudangan berjalan secara efisien.
 - Untuk dapat melakukan pengiriman secara terjadwal, sebelumnya perlu dilakukan peramalan terhadap permintaan pada periode-periode kedepan.
 - Menentukan tingkat persediaan yang tepat untuk dapat memenuhi permintaan pasar secara tepat, baik jumlah, waktu maupun kualitasnya. Untuk mengantisipasi kondisi tak terduga (ketidakpastian) pasar, maka di perhitungkan persediaan penyangga sehingga mencegah terjadinya kehilangan pasar.
 - Penggunaan prosedur/syarat penyerahan barang yang memungkinkan perusahaan dapat menentukan EMKL yang berperan sebagai pihak pelaksana pengapalan. Hal ini bertujuan untuk memperkecil peluang keterlambatan kontainer.

dominannya aktivitas *non-added value* pada sistem.

3. Terdapatnya dua fasilitas gudang dengan fungsi dasar yang sama menimbulkan operasional gudang ganda.
4. Fluktuasi penerimaan dan pengeluaran pada kedua gudang menyebabkan banyak sumberdaya gudang tidak terpakai, terutama pada saat tidak ada bongkar-muat.

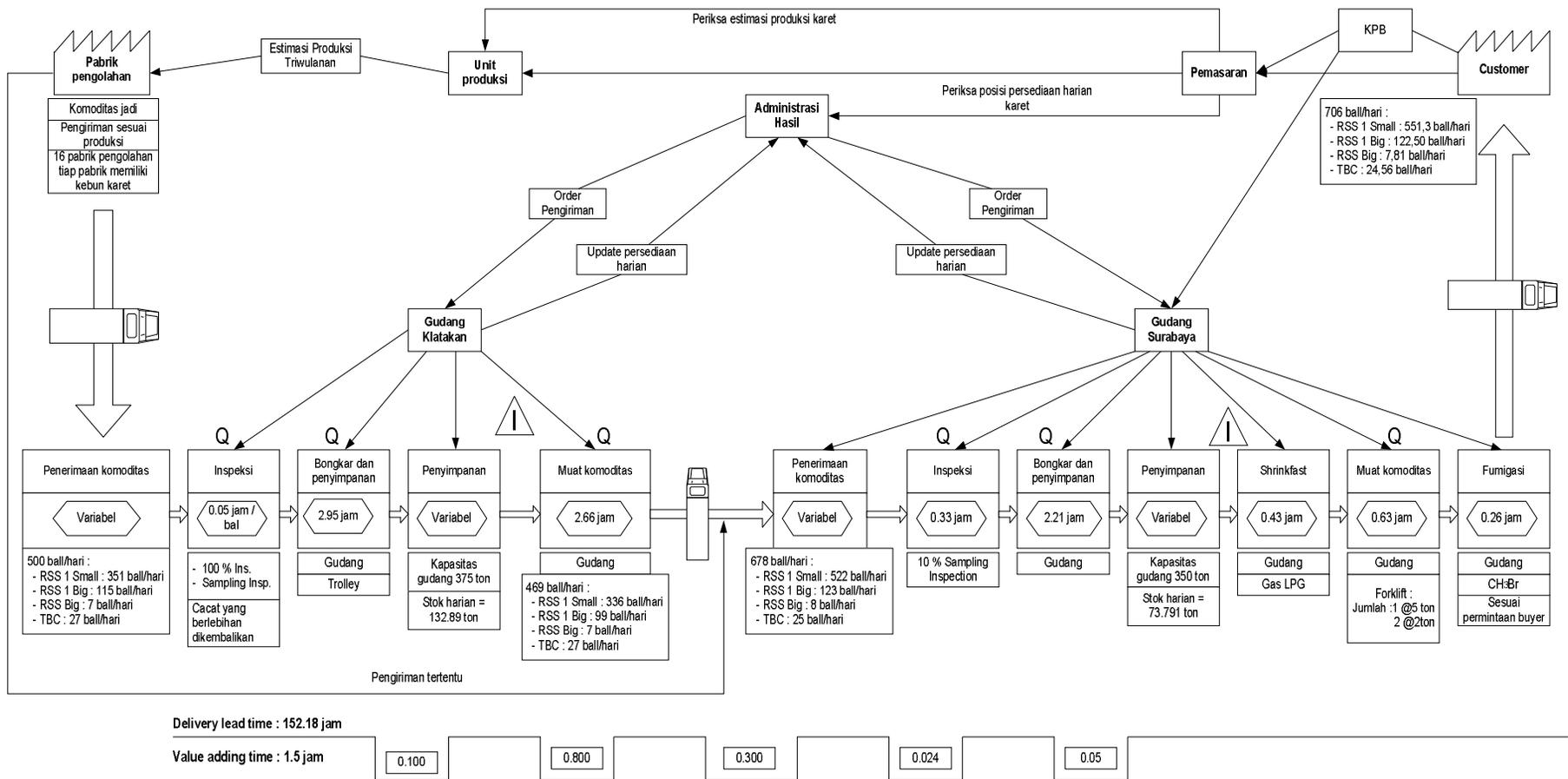
Daftar Pustaka

- 1 Hines, P. and Taylor, D. (2000). *Going Lean*. Cardiff Business School, London.
- 2 Taylor, D. and Brunt, D. (2002). *Manufacturing Operations and Supply Chain Management : The Lean Approach*. High Holborn, London : Thomson Learning.
- 3 Tutt, G. *Value Stream Mapping : an Introduction*. www.nepcon.co.uk : Nepcon.

12. Kesimpulan

Dari serangkaian penelitian diatas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat beberapa jenis pemborosan yang paling sering (dominan) terjadi didalam sistem, yaitu *faster than necessary pase* berupa pengiriman yang tidak sesuai (melebihi) permintaan. Hal ini terjadi oleh karena pengiriman yang didasarkan pada kuantitas produksi dan jadwal pengapalan. Pemborosan *waiting* berupa proses menunggu dari komoditas maupun sumberdaya sebelum melakukan suatu aktivitas. Hal ini disebabkan oleh karena fluktuasi pengiriman dan juga jadwal pengiriman pada malam hari. Pemborosan jenis *unnecessary inventory* berupa adanya dua titik penyimpanan dengan fungsi yang sama.
2. Aktivitas penyimpanan memberikan kontribusi yang paling besar pada total *delivery time*, yaitu sebesar 86,65 % dari total waktu keseluruhan. Aktivitas operasi hanya menimbulkan waktu 0,801 %. Hal ini menunjukkan



Gambar 4 Demand Amplification Mapping - gudang Surabaya