

PENERAPAN METODE LEAN DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING TOOLS UNTUK EFISIENSI WASTE PADA PT. SARI BUMI SIDAYU - GRESIK

Moh Dian Kurniawan
Program Studi Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Gresik
md.kurniawan@umg.ac.id

Abstrak

Sari Bumi Sidayu PT. merupakan salah satu dari beberapa perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi Batu Dolomit (*lime Stone*) dengan memproduksi dolomit berkapasitas 38.300 ton per tahun. Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan dengan mengelola *raw material* dari batu kapur untuk dibakar kedalam tempat pembakaran dengan tujuan mengurangi kadar H₂O yang ada di *raw material* sehingga mendapatkan kadar CaCO₃ yang lebih tinggi antara 70%-90%. Melalui proses pembakaran *raw material lime stone* memiliki MgO mencapai 17-22%, sehingga setelah mengalami proses pembakaran *lime stone* menjadi dolomite yang bisa digunakan banyak hal, antara lain sebagai netralisir kimiawi pada proses produksi baja, atau bahan campuran pembuatan gypsum eternite, bahkan dunia *modern* ini bahan tersebut menjadi bahan pendukung produk kosmetik.

Untuk mencapai tujuan tersebut PT. Sari Bumi Sidayu harus mengetahui berbagai aktifitas apa saja yang meningkatkan nilai tambah (*value add*) baik produk barang maupun produk jasa, pemborosan (*waste*) apa saja yang sering terjadi dan bisa memperpendek proses produksi. Oleh karena itu perlu adanya pendekatan *lean manufacturing*. Kondisi perusahaan digambarkan dalam *Big Picture Mapping*, pemborosan diidentifikasi dengan *seven waste*, kemudian dilakukan pemetaan secara detail dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT).

Berdasarkan pengolahan data didapatkan bobot ranking *waste* tertinggi oleh *waiting* dengan nilai 38,09 %, *over production* dengan nilai 21,77%, *defect* dengan nilai 17%, *Unnecessary inventory* dengan nilai 11,56 %, *Excessive transportation* dengan nilai 8,16 %, *Unnecessary motion* dengan nilai 3,40%. Adapun *detail mapping* yang dominan adalah *Process Activity Mapping* dengan nilai 520,3 dan *supply chain respon matrix* dengan nilai 515,56. *Lead time* dalam produksi dolomite sebesar 14.400,02 menit, setelah usulan perbaikan diimplementasikan di dapatkan reduksi *lead time* sebesar 1.440 menit. Hasil keseluruhan data tersebut, maka Perusahaan bisa menghemat waktu sampai 12.960,02 menit. Tentu angka tersebut dapat menekan *cost operational* atau biaya overhead perusahaan dan menambah profit atas penghematan waktu yang dilakukan.

Kata Kunci : *valsat, waste, lean manufacturing, value stream mapping tools, process activity mapping, big picture mapping*

PENDAHULUAN

Persaingan pasar era globalisasi yang semakin ketat dengan masuknya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang mulai berlaku dipenghujung tahun 2015, maka pengenalan produk dengan

siklus hidup yang singkat serta usaha untuk memenuhi pesanan dari *customer* tepat waktu, memaksa perusahaan-perusahaan bisnis untuk mencari alternatif-alternatif lain dalam menginvestasikan dan memfokuskan perhatiannya pada *value stream* sistem produksi mereka. In Taiichi

Ohno's berkata - "Semua yang kita lakukan adalah melihat garis waktu dari saat pelanggan memberi kita perintah untuk titik ketika kami kumpulkan uang tunai. Dan kita mengurangi garis waktu dengan menghapus limbah non-nilai tambah." (Ohno, 1988)

Oleh sebab itu, agar dapat berkompetisi dan mampu bertahan di tengah ketatnya persaingan ini, perusahaan di sektor industri harus mampu berusaha keras untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja dari sistem produksi dengan cara mengurangi *non-value-adding activity* atau *waste* yang terjadi di sepanjang *value stream* sistem produksinya.

PT. Sari Bumi Sidayu merupakan salah satu dari beberapa perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi Batu Dolomit (*lime Stone*) dengan memproduksi dolomit berkapasitas 38.300 ton per tahun. Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan dengan mengelola *raw material* dari batu kapur untuk dibakar kedalam tempat pembakaran dengan tujuan mengurangi kadar H₂ yang ada di *raw material* sehingga mendapatkan kadar CaCo₃ yang lebih tinggi antara 70%-90%. Melalui proses pembakaran *raw material lime stone* memiliki MgO mencapai 17-22%, sehingga setelah mengalami proses pembakaran *lime stone* menjadi dolomite yang bisa digunakan banyak hal, antara lain sebagai netralisir kimiawi pada proses produksi baja, atau bahan campuran pembuatan gypsum eternite, bahkan dunia *modern* ini bahan tersebut menjadi bahan pendukung produk kosmetik. Setelah tahap pembakaran *raw material* menjadi dolomite yang masih bisa diproses menjadi bongkahan batu (*granule*) maupun berupa bubuk (*powder*) dengan tingkat kelembutan yang berbeda mesh antara 100 – 1200 sesuai permintaan customer. Pada tahap selanjutnya dolomite dilakukan *packing* dengan size yang berbeda sesuai permintaan customer antara lain zak karung volume 25Kg dan 50Kg,

ada juga dengan *packing* jumbo bag dengan volume 1 ton per bag.

LEAN

Lean berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan (Womack & Jones, 2003).

WASTE

Usaha menghilangkan *waste* yang terjadi di dalam perusahaan merupakan salah satu cara efektif yang dapat meningkatkan keuntungan dalam proses *manufactur* dan distribusi bisnis perusahaan. Identifikasi pemborosan ini diawali dengan penggambaran *Big Picture Mapping* proses produksi untuk mengidentifikasi *value stream* dari proses produksi *head vessel*. Selanjutnya adalah membobotkan *waste* (*7 waste*) yang ada diperusahaan untuk kemudian dianalisa dengan *value stream analysis tool* (VALSAT) untuk memilih detail mapping yang digunakan untuk menganalisa. (Moses L. Singgih).

BIG PICTURE MAPPING

Big picture mapping merupakan sebuah *tool* yang diadopsi dari *system* produksi Toyota (Belokar,R.M., 2012). *Tool* ini sangat membantu dalam mengidentifikasi dimana terjadinya *waste*, memvisualisasikan aliran fisik dan aliran informasi maupun hubungan antara keduanya. Pemborosan dapat diketahui dengan mengetahui aliran fisik dan aliran informasi dari perusahaan dan menggambarkannya dalam satu kesatuan.

PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada bagian sebelumnya, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi yang ada di perusahaan ?
2. Bagaimana mengetahui *mapping tools* terbaik yang digunakan untuk menganalisa dan mengevaluasi jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi yang ada dengan pendekatan VALSAT ?
3. Bagaimana memberikan usulan perbaikan *value stream* sistem produksi yang ada untuk mereduksi *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi tersebut ?

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam peneliti adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi yang ada di perusahaan.
2. Mengetahui *mapping tools* terbaik yang digunakan untuk menganalisa dan mengevaluasi jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi yang ada dengan pendekatan VALSAT.
3. Memberikan usulan perbaikan *value stream* sistem produksi yang ada untuk mereduksi *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi tersebut.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *deskriptif* dan *verifikatif*. Gambaran atau lukisan secara sistematis , factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal

- Tahap Identifikasi Permasalahan mengetahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi yang ada di

perusahaan serta bagaimana mengetahui *mapping tools* terbaik yang digunakan untuk menganalisa dan mengevaluasi jenis *waste* yang paling berpengaruh tersebut guna memberikan usulan perbaikan *value stream* sistem produksi.

➤ Tahap Penentuan Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tesis ini adalah mengetahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi serta mengetahui *mapping tools* yang digunakan untuk menganalisa dan mengevaluasi *waste* tersebut guna memberikan usulan perbaikan *value stream* sistem produksi.

➤ Tahap Studi Lapangan dan Studi Kepustakaan

Studi lapangan ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi *riil (existing)* perusahaan saat ini, terutama yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Pelaksanaan studi lapangan ini dilakukan dengan mengamati proses produksi dolomite (*lime stone*) di PT. Sari Bumi Sidayu serta melalui diskusi / *brainstorming* dan wawancara dengan mandor / supervisor departemen terkait, dalam hal ini adalah departemen produksi, PPIC (*production planning and inventory control*) dan QC (*quality control*) untuk mengetahui aktivitas apa saja yang termasuk dalam *whole stream* sistem produksi.

Sedangkan studi kepustakaan bertujuan untuk memperoleh berbagai informasi mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan (*referensi*) guna membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi. Studi kepustakaan dilakukan dengan membaca literatur-literatur maupun jurnal-jurnal ilmiah yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi, dimana konsep-konsep yang digunakan dalam penelitian ini.

Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

➤ Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan berbagai cara seperti wawancara, pengamatan, penyebaran kuisioner dan *brainstorming* dengan pihak-pihak terkait (Moses L. Singgih,2012). Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan pengumpulan data primer diperoleh melalui penyebaran *waste workshop*, wawancara, dan diskusi (*brainstorming*) dengan pihak-pihak yang terkait, serta informasi lainnya yang terkait dengan penelitian ini. Sedangkan data sekunder ini berasal dari data objektif perusahaan. Adapun data-data yang diperlukan untuk memvisualisasikan *waste* yang ada dalam *value stream* sistem produksi perusahaan meliputi sejarah perusahaan, struktur organisasi, tenaga kerja, proses produksi serta data-data yang erat sekali hubungannya dengan *big picture mapping (BPM)* dan *value stream mapping tools (VSM Tools)* yang terpilih.

➤ Tahap Identifikasi Waste

Adapun identifikasi waste meliputi kelebihan produksi (*overproduction*), waktu tunggu (*Waiting*), transportasi yang berlebihan (*excessive transportastion*), proses yang tidak tepat (*inapproriate processing*), persediaan yang tidak penting (*unneceserry inventory*), gerakan yang tidak berguna (*unneceserry motion*) dan cacat (*defect*).

➤ Tahap Pengolahan Data

Adapun langkah-langkahnya adalah dengan melakukan identifikasi *waste* yang terjadi di sepanjang *value stream* sistem produksi perusahaan yang diperoleh dari hasil penyebaran *waste workshop* yang kemudian akan dilakukan pembobotan (*skoring*) *waste* guna mengetahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value*

stream sistem produksi. Setelah diketahui jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi tersebut, kemudian dilakukan pemilihan *mapping tools* berdasarkan rekomendasi dari matrik *value stream analysis tools (VALSAT)*. Tahap yang terakhir adalah melakukan *detail mapping* dengan memetakan data-data sekunder ke dalam *big picture mapping (BPM)* dan *value stream mapping tools (VSM Tools)* yang terpilih

Tahap Analisis dan Evaluasi Perbaikan

Tahap analisa dan evaluasi ini merupakan langkah terakhir dari penelitian yang dilakukan. Pada tahap ini dilakukan analisa dan evaluasi hasil pengolahan data sebelumnya, serta perumusan usulan perbaikannya.

➤ Tahap Analisis Data

Data yang telah diperoleh sebelumnya akan dianalisa dan dievaluasi, sedemikian hingga diperoleh cara mengeliminasi jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi. Analisa ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan dengan tools VALSAT dan data-data lainnya yang mendukung analisa (Moses L.S)

➤ Tahap Evaluasi Perbaikan

Perbaikan untuk meminimasi jenis *waste* yang paling berpengaruh sepanjang *value stream* sistem produksi tersebut

Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran ini merupakan tahapan dimana peneliti dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisa dan evaluasi perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai. Kesimpulan ini nantinya dipakai sebagai dasar untuk saran perbaikan bagi perusahaan yang bisa di implementasikan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja (Moses L.S) Kemudian peneliti juga memberikan saran-

saran guna perbaikan *value stream* sistem produksi karung plastik di PT. Sari Bumi Sidayu dan peneliti selanjutnya (*extender research*)

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data primer diperoleh dari hasil diskusi / *brainstorming* dengan masing-masing mandor/supervisor departemen terkait, dalam hal ini adalah departemen PPIC (*production planning and inventory control*), produksi dan QC (*quality control*) tiap-tiap shift, untuk mengetahui aktivitas apa saja yang termasuk dalam *whole stream* sistem produksi guna mempermudah peneliti dalam membuat *waste workshop*.

Sedangkan data sekunder berasal dari data objektif perusahaan. Adapun data-data yang diperlukan untuk memvisualisasikan *waste* yang ada dalam *value stream* sistem produksi perusahaan meliputi sejarah perusahaan, proses produksi serta data-data yang digunakan untuk membuat *big picture mapping* (BPM), *process activity mapping* (PAM) dan *supply chain response matrix* (SRCM)

I. Proses Produksi

Adapun tahapan dari proses produksi PT. Saribumi Sidayu dari batu kapur (limestone) menjadi Dolomit adalah sebagai berikut :

- Supplier mengirim raw material berupa bongkahan batu (*lime stone*) dengan ukuran yang tidak menentu, menggunakan transportasi dumptruk dengan rute perjalanan dari gunung (lokasi *query*) ke lokasi pabrik.
- Setelah *raw material* maupun surat atau dokumen supir dilakukan pengecekan oleh pegawai perusahaan saat masuk area pabrik. Dumptruk supplier diarahkan ke area *stockpile* untuk meletakkan muatannya ke area tersebut.
- Tahap berikutnya dimana raw material yang ada di area *stockpile* akan siap diproduksi oleh pabrik untuk diproses pemecahan batu (*crash stone*) dengan menggunakan mesin *crusher*. Pecahan tersebut akan disesuaikan dengan ukuran standart pabrik antara 20-25 cm, karena pada saat turun dari *query* (lokasi tambang) ukuran material tidak menentu dengan kata lain batu tersebut ada yang bongkahan batu besar, adapula bongkahan batu kecil.
- Setelah *raw material* memiliki ukuran standart yang sesuai spesifikasi pabrik, maka tahap selanjutnya *raw material* akan dikirim ke area *loading* untuk diproses pembakaran. Pada tahapan ini proses memindahkan *raw material* menggunakan alat berat excavator ada pula dibantu dengan transportasi truk berfungsi untuk angkut raw material.
- Saat sudah ada di area *loading*, maka *raw material* masuk ke tempat pembakaran dengan menggunakan mesin conveyer lift topup step by step, selanjutnya bahan sedang dalam proses pembakaran antara 2-3 hari. Dolomit diproduksi dengan proses kalsinasi pada temperatur tinggi. Penggunaan dolomite pada *furnace* akan menghasilkan bentuk MgO pada larutan slag yang berfungsi sebagai *coating protection*.
- Setelah karyawan bagian produksi menyatakan proses pembakaran telah selesai atau istilah mereka bahan matang. Tahap selanjutnya bahan setengah jadi akan dibawa ke proses produksi lainnya untuk diproses ke tahap peleburan dengan bahan lain, Dolomite merupakan dua garam karbonat yaitu CaCO₃ dan MgCO₃. Gabungan kedua garam tersebut adalah CaO.MgO dengan titik lebur 23.000 °C

sehingga mempunyai sifat refraktori yang sangat baik.

- Sampai pada tahap peleburan, bahan akan diproses berbeda sesuai yang dibutuhkan, *raw material* akan diolah berbagai macam bentuk dan kegunaan dengan jenis mesin – mesin yang berbeda. Khusus pada tahap ini batasan masalah yang diambil oleh peneliti adalah tahap proses produksi *raw material* menjadi dolomite, tidak sampai pada pengolahan bahan lebih lanjut.
- Selanjutnya bahan jadi siap di packing dengan ukuran antara lain zak 25Kg dan zak 50Kg, adapula dengan ukuran kantong jumbo bag 1 ton. Dengan pengisian bahan ke dalam karung menggunakan mesin *batching plant* untuk mempermudah dan standarisasi isi bahan ke dalam zak karung atau kantong. Yang selanjutnya untuk penutup bahan zak akan masuk pada proses jahit dengan menggunakan mesin jahit tangan (semi manual) dikerjakan oleh karyawan produksi.

Setelah tahap packing selesai, bahan jadi tersebut akan dibawa ke area storage gudang penyimpanan bahan jadi dengan menggunakan alat forklift. Namun adakalanya bahan langsung masuk ke area *delivery* jika ada perusahaan mitra atau customer yang membuat *voice of order* untuk segera dikirim ke perusahaan customer .

II. Identifikasi Proses (*detail Mapping*)

Identifikasi proses pada penelitian di PT. Saribumi Sidayu yang dilakukan dari tahap pengadaan bahan baku sampai tahap pemuatan produk jadi, yaitu:

1. Pemesanan bahan baku ke supplier
2. Proses menunggu bahan datang
3. Penerimaan / kedatangan bahan baku
4. Pengecekan bahan baku dan kelengkapan dokumen

5. Penyimpanan bahan baku ke area *stockpile*

6. Setup mesin dan alat produksi seperti mesin crusher, conveyer, alat berat exavactor, backhoe dll
 7. Proses menunggu pemindahan bahan baku
 8. Pemindahan bahan baku dari *stockpile* ke area produksi
 9. Pemecahan batu sesuai spesifikasi dengan mesin *crusher*
 10. Proses pemindahan bahan dengan *hopper autoloader*
 11. Proses menunggu antrian pembakaran
 12. Pembakaran *raw material*
 13. Pemindahan bahan dari tempat pembakaran
 14. Pendinginan bahan setelah proses pembakaran
 15. Peleburan bahan dengan bahan campuran lainnya
 16. Pengolahan bahan menjadi *granule* atau *powder*
 17. Pengiriman bahan ke area produksi berikutnya
 18. Proses pengiriman bahan ke area *packing*
 19. Proses bahan masuk ke *batching plant*
 20. Proses bahan masuk ke zak karung melalui *batching plant*
 21. Proses menunggu / antrian *loading* ke tahap selanjutnya
 22. Proses *sealant*, menjahit sak penutup
 23. Inspeksi (pengecekan hasil *packing*)
 24. Pemindahan bahan ke area *storage*
 25. Proses menunggu/ antrian bahan dengan forklift ke gudang
 26. Inspeksi (pengecekan bahan ke area *storage*)
 27. Proses *delivery* / muat bahan jadi dari gudang ke transportasi
 28. Inspeksi (pengecekan isi muatan dan dokumentasi transportasi)
- Terdeteksi 28 proses dalam alur produksi *raw material* menjadi produk

jadi berupa dolomit pada perusahaan PT. Sari Bumi Sidayu

III. Identifikasi Waste Pada Proses Produksi Dolomit

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian PPIC dan *Purchasing*, pengadaan *raw material* didapatkan hasil *waste* sebagai berikut :

- *Waiting* yang disebabkan menunggu bahan dari supplier
- *Waiting* yang disebabkan menunggu konfirmasi atau jawaban kemampuan *supplier* mengirim *raw material*.
- *Waiting* yang disebabkan kedatangan bahan baku dari *supplier* dan terjadi *defect* atas *raw material* yang tidak sesuai spesifikasi perusahaan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian produksi, pengadaan *raw material* didapatkan hasil *waste* sebagai berikut :

- *Waiting* yang disebabkan tempat penyimpanan bahan baku tidak mencukupi
- *Waiting* yang disebabkan setup mesin dan alat produksi sebelum produksi dilakukan.
- *Waiting* yang disebabkan proses menunggu pemindahan bahan baku
- *Overproduction* yang disebabkan pemindahan bahan baku dari *stockpile* ke area produksi
- *Unnecessary inventory* yang disebabkan adanya proses pemecahan batu sesuai spesifikasi pabrik.
- *Waiting* yang disebabkan proses menunggu antrian pembakaran
- *Overproduction* yang disebabkan pembakaran *raw material* dan terjadi *defect* saat proses pembakaran

- *Overproduction* yang disebabkan pendinginan bahan setelah pembakaran
- *Defect* yang terjadi saat peleburan bahan dengan bahan campuran lainnya
- *Overproduction* saat pengolahan bahan menjadi *granule* atau *powder*
- *Overproduction* saat pengiriman bahan ke area produksi berikutnya
- *Overproduction* yang disebabkan proses pengiriman bahan ke area *packing*
- *Waiting* yang disebabkan proses bahan masuk ke *batchingplant*
- *Overproduction* yang disebabkan bahan masuk ke zak karung melalui *batchingplant*
- *Waiting* dan *unnecessary inventory* serta *unnecessary motion* yang disebabkan proses menunggu antrian bahan *loading* ke tahap selanjutnya
- *Defect* yang disebabkan proses *sealant*, menjahit zak penutup
- *Overproduction* yang disebabkan pemindahan bahan ke area *storage*
- *Overproduction* dan *waiting* serta *unnecessary inventory* yang disebabkan proses menunggu antrian bahan dengan forklift ke gudang
- *Overproduction* dan *waiting* serta *excessive transportation* yang disebabkan proses *delivery* muat bahan jadi dari gudang ke transportasi

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian *Quality Control*, pengadaan *raw material* didapatkan hasil *waste* sebagai berikut :

- *Waiting* dan *defect* yang disebabkan pengecekan bahan baku dan kelengkapan dokumen

- *Waiting* dan *defect* yang disebabkan inspeksi pengecekan hasil *packing*
- *Overproduction* dan *excessive transportation* serta *defect* yang disebabkan inspeksi pengecekan bahan di area *storage*
- *Defect* yang disebabkan inspeksi pengecekan isi muatan dan dokumen transportasi

Rekapan hasil wawancara dengan semua bagian yang terkait yaitu bagian PPIC & *Purchasing*, bagian 8.

Produksi, bagian *Quality Control* dari pengadaan *Raw Material* sampai dengan tahap pemuatan barang didapatkan hasil sebagai berikut :

1. *Overproduction*
2. *Waiting*
3. *Excessive Transportation*
4. *Inappropriate Processing*
5. *Unnecessary Inventory*
6. *Unnecassary Motion*
7. *Defect*

IV. Pembobotan (*Skoring*) 7 Waste Proses Produksi Dolomit

Pada tahap ini akan dilakukan pembobotan (*skoring*) 7 waste dari hasil penyebaran *waste workshop*. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui jenis pemborosan (*waste*) apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap *value stream system* produksi perusahaan. Adapun hasil dari penyebaran dan pembobotan *waste workshop* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Pembobotan (*skoring*) *waste workshop*

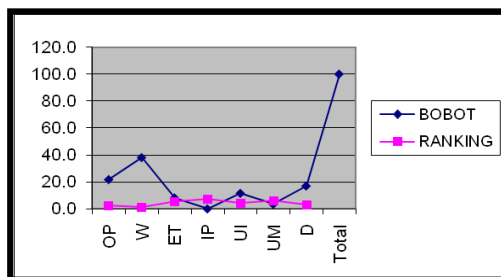
No	Aktivitas	<i>Overproduction</i>	<i>Waiting</i>	<i>Excessive transportation</i>	<i>Inappropriate processing</i>	<i>Unnecessary inventory</i>	<i>Unnecessary motion</i>	<i>Defect</i>
1	Pemesanan bahan baku ke supplier	0	4	0	0	0	0	0
2	Proses menunggu bahan datang	0	5	0	0	5	0	0
3	Penerimaan / kedatangan bahan baku	0	2	0	0	0	0	3
4	Pengecekan bahan baku dan kelengkapan dokumen	0	3	0	0	0	0	2
5	Penyimpanan bahan baku ke area stockpile	0	1	0	0	0	0	0
6	Setup mesin dan alat produksi (crusher, conveyer, exca dll)	0	1	0	0	0	0	0
7	Proses menunggu pemindahan bahan baku	0	4	0	0	0	0	0
8	Pemindahan bahan baku dari stockpile ke area produksi	6	0	0	0	0	0	0
9	Pemecahan batu sesuai spesifikasi dengan mesin crusher	0	0	0	0	1	0	0
10	Proses pemindahan bahan dengan hopper autoloader	0	0	0	0	0	0	0
11	Proses menunggu antrian pembakaran	0	8	0	0	0	0	0
12	Pembakaran raw material	5	0	0	0	0	0	6
13	Pemindahan bahan dari tempat pembakaran	0	0	0	0	0	0	0

14	Pendinginan bahan setelah proses pembakaran	2	0	0	0	0	0	0
15	Peleburan bahan dengan bahan campuran lainnya	0	0	0	0	0	0	4
16	Pengolahan bahan menjadi granule atau powder	3	0	0	0	0	0	0
17	Pengiriman bahan ke area produksi berikutnya	2	0	0	0	0	0	0
18	Proses pengiriman bahan ke area packing	5	0	0	0	0	0	0
19	Proses bahan masuk ke batching Plant	0	5	0	0	0	0	0
20	Proses bahan masuk ke zak karung melalui batchingPlant	4	0	0	0	0	0	0
21	Proses menunggu/antrian loading ke tahap selanjutnya	0	7	0	0	6	5	0
22	Proses sealent, menjahit zak penutup	0	0	0	0	0	0	5
23	Inspeksi (pengecekan hasil packing)	0	2	0	0	0	0	1
24	Pemindahan bahan ke area storage	2	0	0	0	0	0	0
25	Proses menunggu/antrian bahan dengan forklift ke gudang	1	8	0	0	5	0	0
26	Inspeksi (pengecekan bahan di area storage)	1	0	6	0	0	0	3
27	Proses delivery/muat bahan jadi dari gudang ke transportasi	1	6	6	0	0	0	0
28	Inspeksi (pengecekan isi muatan & dokumen transportasi)	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		32	56	12	0	17	5	25

Dari hasil pembobotan (*skoring*) waste di atas dapat diketahui jenis waste yang berpengaruh terhadap *value stream system* produksi perusahaan, yaitu dengan membuat tabel bobot beserta rankingnya seperti pada tabel berikut

Tabel 2 Bobot dan Ranking Waste

WASTE	BOBOT	RANKING
<i>Overproduction</i>	21.77	2
<i>Waiting</i>	38.09	1
<i>Excessive transportation</i>	8.16	5
<i>Inappropriate processing</i>	0.0	7
<i>Unnecessary inventory</i>	11.56	4
<i>Unnecessary motion</i>	3.40	6
<i>Defect</i>	17.00	3
Total	100.0	



Gambar 3 Bobot dan Rangking Waste

Di atas dapat dilihat bahwa jenis *waste* yang paling berpengaruh terhadap *value stream system* produksi perusahaan, yaitu *waiting* (waktu tunggu yang memiliki bobot jauh lebih besar dibandingkan dengan bobot-bobot dari *waste* yang dilainnya. Sehingga perusahaan diharapkan agar memprioritaskan untuk mengurangi bahkan mengeliminasi jenis *waste waiting time* ini.

V. VALSAT (Value Stream Analisis Tolls)

Setelah diketahui jenis *waste* yang berpengaruh signifikan terhadap *value stream system* produksi perusahaan, yaitu *waste* jenis *waiting* (waktu tunggu), selanjutnya dilakukan pemilihan *mapping tools* dengan menggunakan tabel pendekatan *value stream analysis tools* (VALSAT), seperti di bawah ini

Tabel 3 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Waste	Bobot (score)	Mapping tools						
		Process activity mapping	Supply chain response matrix	Production variety funnel	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision Point analysis	Physical Structure mapping
Overproduction	21.77	21.77	65.31		21.77	65.31	65.31	
Waiting	38.09	342.81	342.81	38.09		114.27	114.27	
Excessive transportation	8.16	73.44						8.16
Inappropriate processing	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	
Unnecessary inventory	11.56	34.68	104.04	34.68		104.04	34.68	11.56
Unnecessary motion	3.40	30.6	3.4					
Defect	17.00	17.00			153			
Total	100	520.3	515.56	72.77	174.77	283.62	214.26	19.72

ANALISA DATA

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa *mapping tools* terpilih yang akan digunakan dalam mengevaluasi dan memperbaiki pemborosan (*waste*) jenis *waiting* (waktu tunggu) ini adalah :

1. *Process activity mapping (PAM)*
2. *Supply chain response matrix (SCRM),*

Kedua *mapping tools* tersebut diatas, yaitu *process activity mapping (PAM)* dan *supply chain response matrix (SCRM)*, dipilih berdasarkan pertimbangan total bobot yang cukup besar (dominan) jika dibandingkan dengan total bobot *mapping tools- mapping tools* yang lainnya.

- **Process Activity Mapping (PAM)**

Tabel 4 Proses Activity Mapping (PAM)

No	Kegiatan	Area	Mesin/ Alat (unit)	Jarak	Waktu	Σ Operato r	Σ Mesin/ alat	Aktivitas							
				(met er)	(m eni t)	(ora ng)	(unit)	O	T	I	S	D			
1	Pemesanan bahan baku ke supplier	Area pabrik			43 20 0	1									
2	Proses menunggu bahan datang	Area pabrik													
3	Penerimaan / kedatangan bahan baku	Area pabrik				1									
4	Pengecekan bahan baku dan kelengkapan dokumen	Pintu masuk pabrik			10	1									
5	Penyimpanan bahan baku ke area stockpile	Area pabrik		100	10 08 0	3									
6	Setup mesin dan alat produksi (crusher, conveyer, exca dll)	Area pabrik	Crusher, exavacator, loader, convey	10	20	12	7								
7	Proses menunggu pemindahan bahan baku	Area pabrik				1									
8	Pemindahan bahan baku dari stockpile ke area produksi	Dari area pabrik ke ruang produksi	Exavacator, Mesin crusher, Mesin conveyer	250											
9	Pemecahan batu sesuai spesifikasi dengan mesin crusher	Area pabrik	Truck transport												
10	Proses pemindahan bahan dengan hopper autoloader	Area pabrik													
11	Proses menunggu antrian pembakaran	Ruang produksi			57 60	13	4								

12	Pembakaran raw material	Ruang produksi											
13	Pemindahan bahan dari tempat pembakaran	Ruang produksi											
14	Pendinginan bahan setelah proses pembakaran	Ruang produksi						3					
15	Peleburan bahan dengan bahan campuran lainnya	Ruang produksi	Mesin										
16	Pengolahan bahan menjadi granule atau powder	Ruang produksi						2					
17	Pengiriman bahan ke area produksi berikutnya	Ruang produksi		25				3					
18	Proses pengiriman bahan ke area packing	Ruang produksi		150				2					
19	Proses bahan masuk ke batching Plant	Ruang produksi	Batching plant		15	1							
20	Proses bahan masuk ke zak karung melalui batchingPlant	Ruang produksi	Batching plant										
21	Proses menunggu/antrian loading ke tahap selanjutnya	Ruang produksi											
22	Proses sealent, menjahit zak penutup	Ruang produksi	Mesin sewing		□	3	3						
23	Inspeksi (pengecekan hasil packing)	Area produksi			10	1							
24	Pemindahan bahan ke area storage	Dari area produksi ke	forklift	150	15	3							

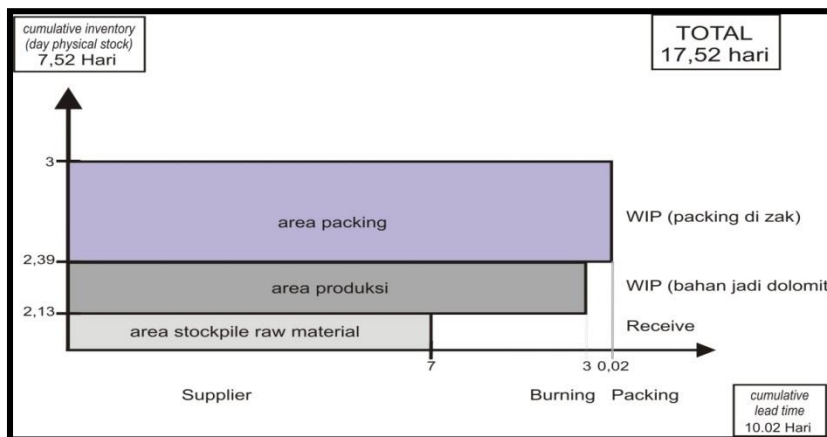
		gudang											
25	Proses menunggu/antrian bahan dengan forklift ke gudang	Area produksi	forklift		30		3						
26	Inspeksi (pengecekan bahan di area storage)	Di gudang			10	1							
27	Proses delivery/muat bahan jadi dari gudang ke transportasi	Di area gudang	Crane tower	5	120		3						
28	Inspeksi (pengecekan isi muatan & dokumen transportasi)	Area pabrik			10	1							
Total				690	59260	46	33	12	4	4	1	7	

➤ *Supply Chain Response Matrix (SCRM)*

Adapun *supply chain response matrix* untuk proses produksi dolomit ini adalah sebagai berikut :

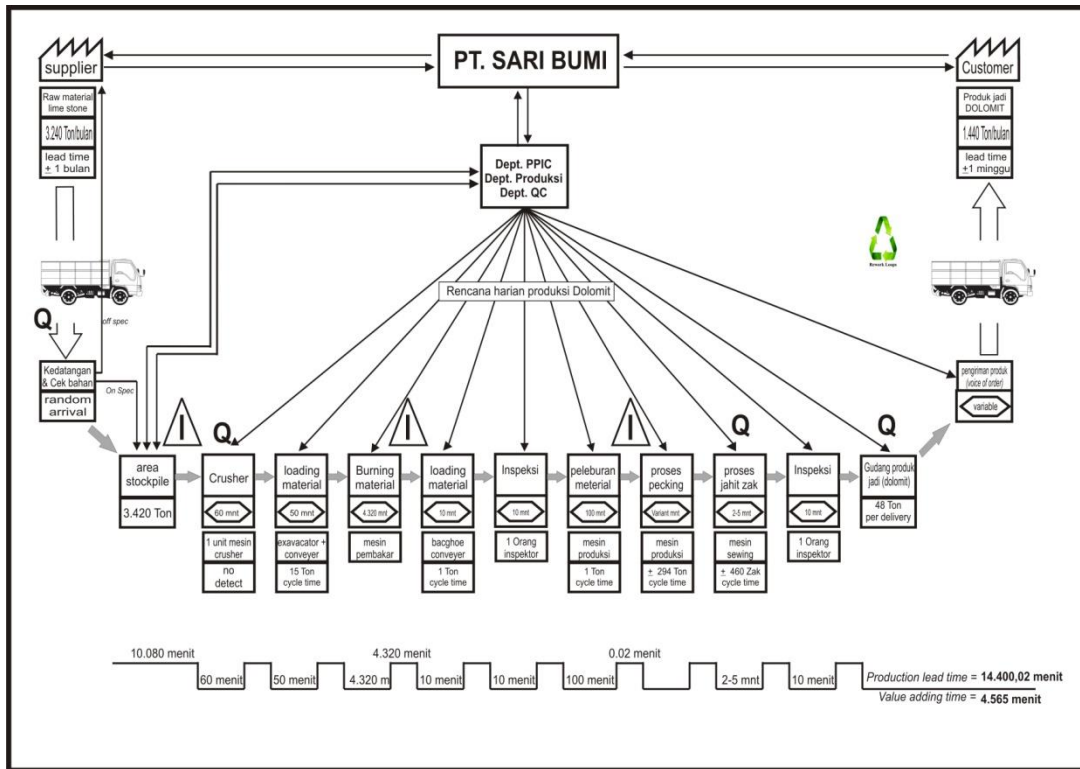
Data *lead time* dan *output* produksi untuk setiap *stage* dalam rantai pasok perusahaan perlu diketahui dalam membuat *supply chain response matrix* ini. Terdapat 3 (tiga) area yang memerlukan perhatian khusus, yaitu :

- Area *stockpile raw material*
- Area produksi pembakaran
- Area *packing*



Gambar 4 *Supply Chain Respon Matrix*

Hasil *Process Activity Mapping* (PAM) dan *Supply Chain Respon Matrix* (SCRM) didapatkan *current state mapping* sebagai berikut :



Gambar 5 Big Picture Mapping (*current state mapping*)

EVALUASI PERBAIKAN

➤ Evaluasi Perbaikan Pada Process Activity Mapping (PAM)

Dari hasil pembuatan *proses activity mapping* untuk produk dolomit, didapatkan keadaan yang berhubungan dengan *value stream* sistem produksi dolomit sebagai berikut :

Tabel 5 Jumlah Kegiatan Tipe Aktivitas Proses Produksi Dolomit

	Aktivitas					Jumlah
	Operasi (O)	Transportasi (T)	Inspeksi (I)	Storage (S)	Delay (D)	
Jumlah kegiatan	12	4	4	1	7	28
Prosentase	42.86%	14.28%	14.28%	3.57%	25.00%	100.00%

Selain itu dari pembuatan *proses activity mapping* juga diketahui kebutuhan waktu yang dihabiskan untuk tiap tipe aktivitas yang ada dalam proses produksi dolomit.

Tabel 6 Kebutuhan Waktu Tipe Aktivitas Proses Produksi Dolomit

	Aktivitas					Jumlah
	Operasi (O)	Transportasi (T)	Inspeksi (I)	Storage (S)	Delay (D)	
Jumlah total waktu (menit)	5.790	150	40	10080	43310	59.260
Prosentase	9.77%	0.25%	0.07%	17%	72.90%	100.00%

➤ Evaluasi Perbaikan Pada *Supply Chain Respon Matrix* (SCRM)

Dari pembuatan *supply chain response matrix*, dapat dievaluasi beberapa hal sebagai berikut :

- Terjadi *waiting* dari bahan baku. Hal ini dapat dilihat dari besarnya *days physical stock* di area ini yaitu adalah sebesar 2.13 hari dengan *lead time* sebesar 7 hari.
- Terjadinya *waiting* dari WIP (*work in process*), dalam hal ini adalah proses produksi bahan jadi dari raw material menjadi dolomit sehingga menyebabkan terjadinya *unnecessary inventory*, hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai *days physical stock* di area ini adalah sebesar 2,39 hari dengan *lead time* sebesar 3 (tiga) hari.
- Terjadinya *waiting* dari WIP (*work in process*) di area jahit zak (*sewing*), dalam hal ini adalah jumlah karung yang dihasilkan proses *sewing* jauh lebih besar jika dibandingkan dengan kapasitas dari proses inspeksi sehingga dapat mengakibatkan timbunan karung zak di area *sewing* yang akan diinspeksi, sehingga menyebabkan terjadinya *waiting* dan *unnecessary inventory*, hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai *days physical stock* di area ini adalah sebesar 3 hari dengan *lead time* sebesar 0.02 hari.

USULAN PERBAIKAN

Tahap ini merupakan tahapan dimana peneliti memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi *waste* yang paling berpengaruh dan yang terjadi di sepanjang *value stream* sistem produksi, diantaranya *waste waste* jenis *waiting*.

Setelah dilakukan *detail mapping* langkah selanjutnya adalah membuat *future state map*, dimana peta ini menggambarkan keadaan perusahaan setelah dilakukan evaluasi atau perbaikan terhadap adanya *waste*.

Berdasarkan *detail mapping* yang telah disusun untuk produk dolomit tersebut, dapat diusulkan beberapa hal sebagai berikut :

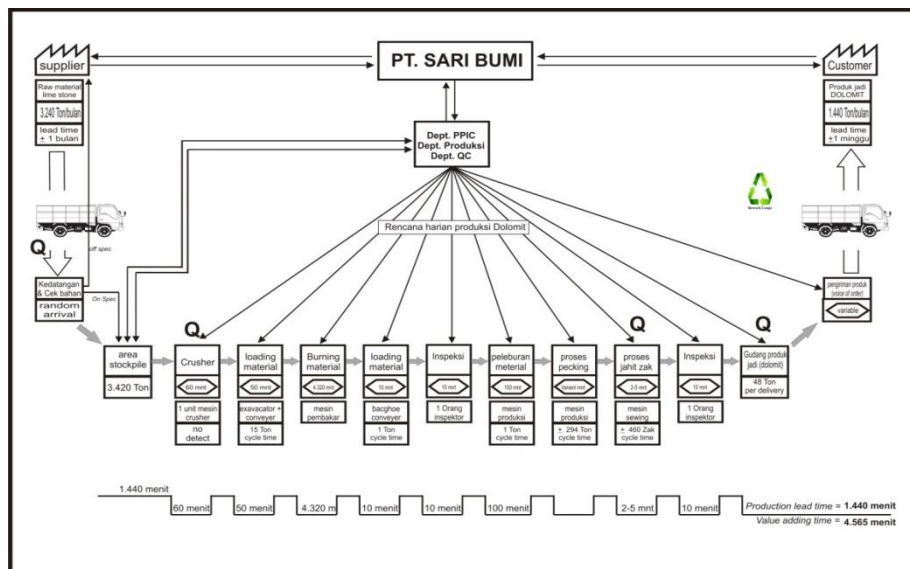
1. *Lead time* kedatangan bahan baku itu sendiri direncanakan setiap 1 minggu sekali, adapun perbaikan dari hasil analisa agar terjadi kiriman *raw material* secara rutin (*continue order*). Supplier ditetapkan jadwal order jatah minimal maupun jatah maksimal volume order sampai 12 truck (volume muatan 9 Ton/truck) setiap hari dengan kapasitas 108 Ton per hari yang masuk ke pabrik (*supply raw material* terjadwal dari masing-masing supplier)
2. Target perusahaan *suplly raw material* mencapai 108 ton per hari, pada tahap pemecahan batu (*crush stone*) perlu ditambah mesin produksi menjadi 2

- unit crusher, pada awalnya hanya menghasilkan 54 ton dengan 2 unit mesin mampu memproduksi 108 ton
3. untuk meningkatkan *volume* kirim atau *pemindahan raw material* dari lokasi pembakaran ke produksi berikutnya perlu ditambah alat berat mesin 2 unit sehingga menghasilkan perhitungan idealnya yaitu 2 unit x 48 ton = 96 Ton per hari.
 4. Agar tidak menghambat proses produksi, maka pada tahap proses jahit

zak perlu ditambah karyawan menjadi 5 sampai 6 orang, sehingga beban kerja lebih ringan dan cepat dengan rata-rata hasil kerja masing-masing karyawan penjahit adalah 51 zak per orang.

5. Menambah karyawan bagian inspeksi menjadi 2 orang, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu sebesar 10 menit.

Sehingga usulan perbaikan tersebut diatas dapat diplot dan ditunjukkan ke dalam *big picture mapping (future state map)* dari produksi dolomit sebagai berikut ini:



Gambar 6 Big Picture Mapping (*future state mapping*)

KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat ditarik dari keseluruhan analisa dan evaluasi data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya :

- 1) Dari hasil pembobotan (*skoring*) *waste workshop*, dapat diketahui jenis *waste* yang berpengaruh signifikan terhadap *value stream* sistem produksi, adalah :
 - *Waiting* (waktu tunggu),
- 2) Sedangkan dengan tabel pendekatan *value stream analysis tools (VALSAT)*, akan diperoleh *mapping tools* yang digunakan untuk menganalisa dan

mengevaluasi jenis pemborosan (*waste*) diatas adalah :

- *Process activity mapping (PAM)*, dan
 - *Supply chain response matrix (SCRM)*
- 3) Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi perbaikan, diperoleh usulan perbaikan *value stream* sistem produksi sebagai berikut :
 - a) *Lead time* kedatangan bahan baku itu sendiri direncanakan setiap 1 minggu sekali, adapun perbaikan dari hasil analisa agar terjadi kiriman *raw material* secara rutin

(*continue order*). *Supplier* ditetapkan jadwal order jatah minimal maupun jatah maksimal *volume order* sampai 12 truck (*volume* muatan 9 Ton/truck) setiap hari dengan kapasitas 108 Ton per hari yang masuk ke pabrik (*supply raw material* terjadwal dari masing-masing supplier)

- b) Target perusahaan *suplly raw material* mencapai 108 ton per hari, pada tahap pemecahan batu (*crush stone*) perlu ditambah mesin produksi menjadi 2 unit crusher, pada awalnya hanya menghasilkan 54 ton dengan 2 unit mesin mampu memproduksi 108 ton
 - c) untuk meningkatkan *volume* kirim atau pemindahan *raw material* dari lokasi pembakaran ke produksi berikutnya perlu ditambah alat berat mesin 2 unit sehingga menghasilkan perhitungan idealnya yaitu 2 unit x 48 ton = 96 Ton per hari.
 - d) Agar tidak menghambat proses produksi, maka pada tahap proses jahit zak perlu ditambah karyawan menjadi 5 sampai 6 orang, sehingga beban kerja lebih ringan dan cepat dengan rata-rata hasil kerja masing-masing karyawan penjahit adalah 51 zak per orang.
 - e) Menambah karyawan bagian inspeksi menjadi 2 orang, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu sebesar 10 menit.
- 4) Berdasarkan faktor ekonomis Dari hasil keseluruhan data tersebut, maka Perusahaan bisa menghemat waktu sampai 12.960,02 menit. Tentu angka tersebut dapat menekan *cost operational* atau biaya overhead perusahaan dan menambah profit atas penghematan waktu yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Belokar, R.M., An Aplication Of Value Stream Mapping In Automobile Industry (A Case Study), International Journal IJITEE, 2012
- Dewi, S.K., Pendekatan Lean Thinking Untuk Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Plastik PE, Universitas Muhammadiyah Malang, 2014
- Erikshammar, Discrete Event Simulation Enhanced Value Stream Mapping (An industrialized Consturction Case Study), Journal, 2013
- Fanani, Z., Implementasi Lean Manufacturing Untuk Peningkatan Produktivitas Pada PT. Ekamas Fortuna Malang, MMT-ITS, 2011
- Gill, PS., Aplication Of Value Stream Mapping To Eliminate Waste In An Emergency Room, Estern Michigan University, 2012
- Handoko, Metode Lean dengan Value Stream Mapping Tools (Studi Kasus PT. Rosella Baru, Mojokerto), Tugas Akhir, ITATS, 2010.
- Hartini, S., Analisis Pemborosan Perusahaan Mebel Dengan Pendekatan Lean Manufacturing, Studi Kasus PT."X" Indonesia, Universitas Diponegoro Semarang, 2009
- Hines, P., The Seven Value Stream Mapping Tools, International Journal Of Operation & Production Mangement, Vol 17, 1997
- King. D.L. & Preetinder, redesigning emergency department patient flows: Aplication of lean thinking to healt care, Emergen Australia, 2006
- Moses L. Singgih dan Rhichard Kristian, Peningkatan Produktivitas Divisi Produksi Peralatan Industri Proses Pada PT. Barata Indonesia Dengan Value Stream Mapping, ITS
- Ohno, T. if & R.M, just in time at Toyota japan management association production, Cambrige, MA
- Rakhmawati, Identifikasi Waste Pada Whole Stream Perusahaan Rokok Di PT.X16, Universitas Trunojoyo, 2011

Vaibhav S. kengar, Manufacturing System Performance Improvement By Value Stream Mapping, Dept Of Mechanical Engineering India, International Journal IJIRSET, 2013

William M, Use Of The Value Stream Mapping Tool For Waste Reduction In Manufacturing Engineering In Zimbabwe, National University Of Science And Technology Zimbabwe, 2011

1.