

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1.Kajian Induktif

Kajian induktif yang digunakan berasal dari penelitian terdahulu mengenai penanganan waste dengan menggunakan metode Value Stream Mapping. Kajian induktif disajikan pada paragraf dibawah ini

Dalam jurnal yang ditulis oleh Yosua Caesar Fernando pada tahun 2015 tentang perbaikan Current VSM dan akan dibuatkan Future state map, Berdasarkan hasil perhitungan tools VALSAT maka didapatkan tools berupa process activity mapping (PAM). Maka perbaikan pada PT. Bonindo Abadi menggunakan metode PAM. Hasil dari perhitungan PAM menunjukkan bahwa presentase NNVA pada perusahaan sangat tinggi yaitu sebesar 90,17% dengan total waktu sebesar 171992,5 detik. Jumlah VA hanya 9,79% dan NVA sebesar 0,04%. Tingginya presentase NNVA akibat dari waktu tunggu dari operator oven. Waktu tunggu tersebut terjadi pada saat operator oven menunggu bahan bakar pada oven habis setelah diisi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bong Keun Jeong pada tahun 2016 tentang Value Stream Mapping yang dilakukan di suatu perusahaan yang berlokasi di Korea mengatakan bahwa Ada 89,7% pengurangan lead time pada fase perencanaan, 96,2% reduksi pada fase eksekusi, dan hampir 98% reduksi pada proses serah terima, secara kolektif ada 92,2% pengurangan waktu keseluruhan proses penyediaan basis data

Dalam jurnal yang ditulis oleh Rahmat agustian tambunan pada tahun 2016 menunjukkan bahwa khususnya pada pelayanan fast clean, produktivitas UKM masih dapat dioptimalkan menggunakan konsep Lean Manufacturing. Melalui penggambaran aliran proses kerja menggunakan VSM, dihasilkan total waktu siklus sebesar 2275 detik yang terdiri dari 1750 waktu value added dan 525 detik waktu non-value added. Setelah dianalisis, terdapat pemborosan jenis gerakan (motion) yakni pada proses pendaftaran yang masih manual, proses penuangan cairan ke wadah, dan proses pencarian dan pembersihan alat.

Dalam jurnal yang ditulis oleh Ramadhana Fajar Syahri dan Heryanto pada tahun 2017 tentang perbaikan value adding (VA), non value adding (NVA), dan non value adding but necessary (NVA-N) pada proyek gedung bertingkat mengatakan bahwa setiap factor disesuaikan yaitu pada Proyek Hotel Quin sebesar VA 92.84%, NVA 6.20%, NVA-N 0.94%. Sedangkan persentase pada Proyek Amarnya View sebesar VA 94.39%, NVA 4.35%, dan NVA-N 1.23%

Dalam jurnal yang ditulis oleh Nia Budi Puspitasari pada tahun 2014 tentang penerapan FMEA pada PT.Asaputex Jaya mengatakan bahwa Failure Modes yang memiliki nilai RPN diatas 100 yaitu connecting patah, shuttle rusak, motor penggerak pemintal palet rusak dan kampas rem rusak. Dengan usulan perbaikan adalah perusahaan agar lebih memerhatikan perawatan mesin agar mesin terhindar dari kegagalan fungsinya.

Dalam jurnal yang ditulis oleh Achmada Misbah pada tahun 2015 tentang Penerapan salah satu metode Valsat yaitu Process Activity Map adalah dari 102 aktivitas yang diidentifikasi dalam process activity mapping yang dibuat, dapat diketahui prosentase value added activity sebesar 58,34 % atau sebanyak 45 kegiatan, prosentase necessary but non value added activity sebesar 20,3 % atau sebanyak 34 kegiatan, sedangkan yang termasuk dalam non value adding activity sebesar 21,37 % atau sebanyak 23 kegiatan

2.2. Kajian Deduktif

2.2.1. Waste

Waste (pemborosan) merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (Merici, 2015). Menurut Suhartono (2007), dalam jurnal Wibowo dan Handayani (2016) terdapat tujuh *waste* dalam proses produksi yaitu sebagai berikut:

1. Overproduction, yaitu pemborosan yang disebabkan produksi yang berlebihan, maksudnya adalah memproduksi produk yang melebihi yang dibutuhkan atau memproduksi lebih awal dari jadwal yang sudah buat.
2. Waiting, yaitu pemborosan karena menunggu untuk proses berikutnya. Waiting merupakan selang waktu ketika operator tidak menggunakan waktu

untuk melakukan value adding activity dikarenakan menunggu aliran produk dari proses sebelumnya (*upstream*).

3. Transportation, transportasi merupakan kegiatan yang penting akan tetapi tidak menambah nilai pada suatu produk. Transportasi merupakan proses memindahkan material atau work in process (WIP) dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya, baik menggunakan forklift maupun conveyor.
4. Excess processing, terjadi ketika metode kerja atau urutan kerja (proses) yang digunakan dirasa kurang baik dan fleksibel. Hal ini juga dapat terjadi ketika proses yang ada belum standar sehingga kemungkinan produk yang rusak akan tinggi. Adanya variasi metode yang dikerjakan operator.
5. Inventories, adalah persediaan yang kurang perlu. Maksudnya adalah persediaan material yang terlalu banyak, work in process yang terlalu banyak antara proses satu dengan yang lainnya sehingga membutuhkan ruang yang banyak untuk menyimpannya, kemungkinan pemborosan ini adalah buffer yang sangat tinggi.
6. Motion, adalah aktivitas/pergerakan yang kurang perlu yang dilakukan operator yang tidak menambah nilai dan memperlambat proses sehingga lead time menjadi lama.
7. Defects, adalah produk yang rusak atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini akan menyebabkan proses rework yang kurang efektif, tingginya komplain dari konsumen, serta inspeksi level yang sangat tinggi.

2.2.2. Pengendalian Waste

1) Trim The Fat

Istilah *trim the fat* biasa digunakan untuk membersihkan atau menghilangkan hal-hal yang tidak diperlukan. Kebanyakan manager proyek memutuskan untuk “*go lean*” saat mereka dihadapkan dengan adanya pemotongan anggaran ataupun kendala lainnya, sehingga dengan penggunaan sumber daya yang terbatas ini, para anggota tim terlibat untuk mendeteksi dan menghilangkan waste yang timbul dari proses.

2) Mulailah dengan Perincian Struktur Kerja

Banyak pemimpin proyek mulai menyadari bahwa mereka cukup tertarik dengan manajemen proyek lean, tapi ada juga yang berpikir dengan menghilangkan waste, hal itu justru akan memperpendek proses tradisional yang berlangsung.

Pelaksanaan proyek lean tanpa rencana yang kuat dan pemahaman nilai-nilai apa saja yang dimiliki dari setiap anggota tim, tidak akan bisa membantu anda menghilangkan waste. Sebuah perincian struktur kerja mampu mengidentifikasi anggota tim untuk memegang tanggung jawab masing-masing. Berbekal informasi ini, manajer proyek lean dapat melihat bagaimana hubungan antara anggota tim dapat mempengaruhi tingkat kualitas dan kinerja.

3) Lakukan pengukuran terhadap semua hal

Saat ini sudah banyak tersedia *tools* yang bisa digunakan oleh para pemimpin proyek untuk mengukur penerapan proyek lean yang sudah mereka jalankan. Para pemimpin proyek bisa melakukan pengukuran di tempat kerja, mulai dari meninjau setiap jenis data, mengetahui berapa jumlah jam proyek yang dibutuhkan sebuah tim dan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk tugas-tugas tertentu.

Filosofi manajemen lean ini akan bekerja efektif jika masing-masing anggota tim memiliki pemahaman mendasar bahwa pengukuran ini dilakukan mendapatkan hasil atau output yang lebih baik.

4) Tekankan Depedensi Tenggat Waktu (Deadline)

Pada fase awal penerapan manajemen proyek lean, pemimpin proyek yang lebih ahli memilih untuk meninjau cara kerja dari para anggota tim. Manajemen proyek lean memiliki perbedaan dari metode lainnya, dengan menekankan kesempatan untuk “*hands-off*”, dengan asumsi selama anggota tim dapat bertanggung jawab terhadap pekerjaan mereka sendiri. Fokus pada menghilangkan hambatan yang ada di dalam tim kerja, dapat membantu tim manajemen proyek membangun rutinitas yang kuat untuk proyek-proyek di masa depan.

2.2.3. Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) dibuat dalam bentuk grafik berupa flowchart dan digunakan untuk menganalisa dan merancang aliran material dan informasi yang dibutuhkan untuk memberikan produk dan jasa kepada pelanggan. Teknik ini pertama dikembangkan di Toyota dan sebelumnya bernama “material and information tool mapping”. Tool ini dapat diaplikasikan hampir di semua *value chain*.

Manfaat VSM secara umum adalah membantu memperbaiki proses bisnis secara menyeluruh dan meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses. Beberapa keuntungan lain dari aplikasi Value Stream Mapping (VSM) adalah:

- Mengetahui titik-titik penumpukan inventori dalam proses bisnis
- Membantu melihat proses bisnis secara keseluruhan yang sedang berjalan saat ini
- Membantu merancang proses yang diinginkan, yang efisien, efektif, dan tentunya bebas dari waste.

2.2.4. Langkah langkah dalam membuat Value Stream Mapping

1. Identifikasi family produk

Semuanya harus dikelompokkan dalam satu famili, baik berdasarkan ukuran ataupun berdasarkan pertimbangan yang lainnya. Pengelompokan tersebut dapat dilakukan dengan mudah, caranya lihat kesamaan proses, bentuk dan bahan baku dari produk. Kemudian buat table untuk memudahkan dengan menggunakan penggunaan metrik yang sesuai. Tujuan dari identifikasi ini adalah agar proses mapping fokus pada produk yang memiliki proses yang kurang bagus dan menyederhanakannya sehingga usaha untuk proses mengumpulkan data lebih mudah dan cepat.

2. Kembangkan VSM untuk Kondisi Aktual

Setelah membuat mapping produk, tugas selanjutnya adalah untuk membuat VSM kondisi aktual. Proses ini dilakukan dengan bantuan produk mapping yang sudah dilakukan di atas tadi, maka yang perlu Anda lakukan hanyalah fokus pada yang kritikal dan berdampak besar.

Langkah selanjutnya adalah, lakukan brainstorming dengan pakar dan *key person* yang bertanggung jawab terhadap proses tersebut mulai dari design produk sampai produk tersebut di tangan konsumen. Dapatkan informasi sebanyak mungkin, buat list yang perlu ditanyakan, biasanya hal tersebut identik dengan pemborosan.

Kemudian, turun ke lapangan dengan melihat proses secara langsung, amati proses secara langsung dengan bekal list yang sudah dapat dari *key person* tersebut. Selanjutnya, buat koreksi dan fakta di lapangan seperti apa, baik berkaitan dengan waktu, inventori dan item-item yang sekiranya penting seperti jumlah pekerja, waktu tunggu, dll. Buat table untuk memudahkan investigasi lapangan.

Lanjutkan dengan membuat kesepakatan berkaitan dengan simbol yang akan dipakai dalam pembuatan VSM. Lakukan pembuatan draft VSM dan pastikan dengan melakukan diskusi kembali dengan *key person* dan lihat, proses mana saja yang perlu dilakukan tindak lanjut lebih.

3. Menentukan pemetaan yang Ideal untuk Masa Depan (Future State)

Kondisi aktual sekarang jika sudah melakukan mapping, sekarang saatnya berkreasi sekuat tenaga untuk menciptakan future state. Sebelum menuju future state sebaiknya memahami dulu bagaimana keadaan saat ini (Current state).

Current state map ini adalah gambaran kondisi operasi yang terjadi pada proses saat ini. Current state akan menjadi gambaran besar, dan tidak akan menceritakan detail proses dari setiap proses. Current state map akan menggambarkan seluruh proses awal hingga akhir, sehingga kita memahami proses produksinya dan sumber inisiatif improvement.

4. Develop Improvement dari Current State ke Future State

Setelah membuat future state, maka langkah selanjutnya adalah bagaimana perusahaan dan tim membuat sebuah langkah atau program untuk mengubah current menjadi future. Misalnya, bagaimana membuat lead time lebih cepat dan sesuai dengan future state dapat dilakukan dengan menerapkan cellular manufacturing,


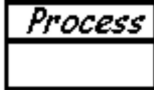
mengelompokkan proses yang mempunyai kemiripan untuk mengurangi travel time dan *work in process*. Dengan melakukan langkah-langkah di atas, maka ini saatnya menentukan upaya perbaikan apa yang ingin dilakukan.

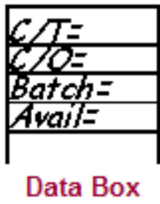
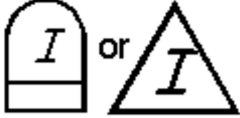

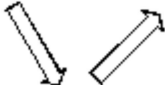

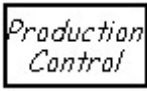
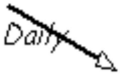
2.2.5. Simbol simbol dalam Value Stream Mapping



Dibawah ini merupakan simbol-simbol yang biasa digunakan dalam peta VSM, berikut nama simbol dan fungsinya dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Simbol Pada Peta VSM

(Rother & Shooko, 1988)

No.	Nama	Simbol	Fungsi
1	Pelanggan atau vendor		Mewakili visual dari pelanggan dan vendor. Apabila letaknya pada bagian kiri pada bagian kiri VSM maka dianggap sebagai vendor, sedangkan bila berada dibagian kanan VSM maka dianggap sebagai pelanggan.
2	Proses		Mewakili aktivitas proses operasi yang ada dalam proses bisnis, yang meliputi aktivitas mesin, manusia, pengolahan material dan semua proses yang bertujuan memberikan nilai tambah pada produk.

4	Kotak data		Mewakili visual dari data ataupun penjelasan singkat yang mendukung rincian setiap proses yang ada. Berisi informasi singkat yang disajikan dengan data.
6	Penyimpanan		Mewakili visual dari gudang penyimpanan.
7	Pekerja		Mewakili visual dari pekerja, yang memuat informasi tentang jumlah pekerja yang ada pada setiap proses.
8	Arah proses		Mewakili visual dari proses perpindahan ataupun <i>shipment</i> . Menunjukkan arah aliran material, produk dan arah prosesnya.
10	Pengepakan atau distribusi		Mewakili visual dari proses distribusi dan perpindahan secara external ke pelanggan (kanan) maupun internal kedalam perusahaan (kiri).
11	Kontrol produksi		Mewakili visual dari operasi pengecekan dan kontrol produksi.
12	Informasi manual		Mewakili visual proses komunikasi untuk menerima dan

			menyampaikan informasi secara manual dengan catatan atau lisan.
13	Informasi elektronik		Mewakili visual dari proses komunikasi untuk menerima dan menyampaikan informasi secara elektronik dengan teknologi komunikasi.
14	Garis waktu		Mewakili visual dari data waktu proses yang ada, meliputi waktu VA dan NVA.

2.2.6. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value stream analysis tools (VALSAT) memiliki tujuan untuk membantu terhadap pemahaman analisis VSM yang ada sebelumnya dan membantu untuk membuat perbaikan pada pemborosan yang terjadi (Hines & Rich, 1997). VALSAT digunakan untuk pemilihan tools yang tepat sebagai alat untuk menganalisa pemborosan yang sering terjadi dalam lini produksi dan dapat memberikan rekomendasi atau alternatif perbaikannya. VALSAT terdiri dari 7 (tujuh) alat untuk dapat mengidentifikasi penyebab dari pemborosan yaitu *process activity mapping* (PAM), *supply chain response matrix* (SCRM), *production variety funnel* (PVF), *quality filter mapping* (QFM), *demand amplification mapping* (DAM), dan *decision point analysis* (DPA) dan *physical structure* (PS)

Berikut merupakan tujuh macam alat VALSAT yang umum digunakan yaitu (Hines & Rich, 1997):

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

Alat ini mengidentifikasi *lead time* aliran produk fisik dan informasi. Konsep dasarnya adalah memetakan setiap tahap aktivitas yang ada mulai dari *operation*, *transportation*, *inspection*, *delay*, dan *storage*. Setelah itu, kemudian dilakukan

pengelompokan ke dalam kategori *value added* (VA), *necessary non value added* (NNVA), dan *non value added* (NVA). Pemetaan ini bertujuan untuk memberikan bantuan dalam pemahaman aliran proses, mengidentifikasi pemborosan, mengidentifikasi tingkat efisien dan mengidentifikasi perbaikan aliran.

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

SCRM memberikan gambaran hubungan antara penyimpanan dan *lead time* pada jalur distribusi, sehingga kemudian dapat diketahui peningkatan ataupun penurunan tingkat persediaan pada setiap rantai pasok. Tujuannya adalah untuk melakukan perbaikan pada tingkat pelayanan setiap distribusi dengan biaya yang rendah.

3. *Production Variety Funnel* (PVF)

PVF dilakukan dengan memetakan variasi produk pada setiap proses manufaktur. PVF mengidentifikasi produk umum yang diproses menjadi beberapa produk yang spesifik. Selain itu, PVF juga dapat digunakan untuk melihat *bottleneck* (hambatan) pada proses penyimpanan.

4. *Quality Filter Mapping* (QFM)

QFM mengidentifikasi letak permasalahan cacat kualitas pada rantai pasok yang ada. QFM menggambarkan product *defect* (cacat fisik produk) yang lolos ke pelanggan, *scrap defect* (cacat yang masih berada didalam perusahaan) dan *service defect* (berkaitan dengan cacat kualitas pelayanan).

5. *Demand Amplification Mapping* (DAM)

DAM menggambarkan perubahan permintaan disepanjang rantai pasok. Permintaan yang ditransmisikan disepanjang *supply chain* melalui tahap kebijakan pemesanan dan *inventory* yang akan mengalami peningkatan variasi dalam setiap pergerakannya (*downstream* hingga *upstream*).

6. *Decision Poin Analysis* (DPA)

DPA memberikan berbagai alternatif pilihan sistem produksi yang berbeda, dengan keputusan antara *lead time* masing-masing pilihan dengan tingkat penyimpanan yang diperlukan untuk melakukan *covering* selama proses *lead time*.

7. *Physical Structure* (PS)

Alat PS memahami kondisi *supply chain* di rantai produksi. Hal ini untuk memberi pemahaman pada kondisi industri, pemahaman bagaimana operasinya, dan mengarahkan perhatian dan perbaikan pada sistem yang belum terkena proses pengembangan.

Adapun matriks VALSAT yang digunakan dalam pemilihan ketujuh alat tersebut tertera pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 *Value Stream Analysis Tools* ((Hines & Rich, 1997)

Pemborosan	VALSAT Tools						
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	L	M		L	M	M	
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Transportation</i>	H						
<i>Process</i>	H		M	L		L	
<i>Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Motion</i>	H	L					
<i>Defect</i>	L			H			

Keterangan simbol huruf:

H = tingkat hubungan tinggi = nilai 9

M = tingkat hubungan medium = nilai 3

L = tingkat hubungan rendah = nilai 1

2.2.7. Failure Mode and Effect Analisis (FMEA)

FMEA adalah sebuah metode evaluasi kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan dari sebuah sistem, desain, proses atau servis untuk dibuat langkah penanganannya (Yumaida. 2011). Dalam FMEA, setiap kemungkinan kegagalan yang terjadi dikuantifikasi untuk dibuat prioritas penanganan. Dalam penelitian ini FMEA dilakukan untuk melihat risiko-risiko yang mungkin terjadi pada operasi perawatan dan kegiatan operasional perusahaan.

Dalam hal ini ada tiga hal yang membantu menentukan dari gangguan antara lain Frekuensi (Occurance), Tingkat Kerusakan (Severity), dan Tingkat Deteksi (Detection).

- Frekuensi (occurrence)

Dalam menentukan occurrence ini dapat ditentukan seberapa banyak gangguan yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

.Tabel 2. 3Skala Occurance

Waste Skala	Kejadian	Kriteria Verbal	Frekuensi/Kejadian
1	Hampir tidak pernah	Hampir tidak pernah	Hampir tidak pernah
2	Waste hampir tidak pernah	Waste hampir tidak pernah	Waste hampir tidak pernah
3	Probilitas terjadinya waste: < 1X / Hari	Probilitas terjadinya waste: < 1X / Hari	Probilitas terjadinya waste: < 1X / Hari
4	2 Rendah Waste yang terjadi pada tingkat rendah	2 Rendah Waste yang terjadi pada tingkat rendah	2 Rendah Waste yang terjadi pada tingkat rendah
5	Probilitas terjadinya waste: 1 – 2 X / Hari	Probilitas terjadinya waste: 1 – 2 X / Hari	Probilitas terjadinya waste: 1 – 2 X / Hari

- Tingkat Kerusakan (severity)

Dalam menentukan tingkat kerusakan (severity) ini dapat ditentukan seberapa serius kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

Tabel 2. 4 Skala Severity

Waste Skala	Akibat/Effect	Akibat pada perusahaan			
		Ekonomi	Costumer Satisfaction	Employee Satisfaction	Servis Time
1	Tidak ada pengaruh	< Rp 50.000	Tidak ada pengaruh	Tidak ada pengaruh	< 30 detik
2	Sedikit berpengaruh	Rp 50.000 – Rp 100.000	Sedikit berpengaruh	Sedikit berpengaruh	30 detik – 1 menit
3	Cukup Berpengaruh	Rp 100.000 – Rp 200.000	Cukup berpengaruh	Cukup berpengaruh	1-3 menit
4	Berpengaruh	Rp 200.000 – Rp 300.000	Berpengaruh	Berpengaruh	3-10 menit
5	Sangat Berpengaruh	> Rp 300.000	Sangat berpengaruh	Sangat berpengaruh	> 10 menit

- Tingkat Deteksi (detection)

Dalam menentukan tingkat deteksi ini dapat ditentukan bagaimana kegagalan tersebut dapat diketahui sebelum terjadi. tingkat deteksi juga dapat dipengaruhi dari banyaknya kontrol yang mengatur jalanya proses. semakin banyak kontrol dan prosedur yang mengatur jalanya sistem penanganan operasional perawatan dan kegiatan operasional pabrik maka diharapkan tingkat deteksi dari kegagalan dapat semakin tinggi.

Tabel 2. 5 Skala Detection

Waste Skala	Akibat	Kriteria
1	Tinggi	Pasti terdeteksi
2	Medium	Mudah terdeteksi
3	Rendah	Jarang terdeteksi
4	Sangat rendah	Sulit terdeteksi
5	Non-Detectable	Tidak dapat terdeteksi