

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Induktif

Sudah banyak terdapat penelitian terdahulu yang telah dilakukan, membahas masalah minimasi *waste* yang ada pada proses pelayanan. Pada penelitian yang disusun oleh Fijar Alpasa dan Lisyte Fitria (2014) membahas mengenai penerapan *lean service* untuk mengurangi waktu tunggu pelayanan pada sebuah salon. Alat-alat yang digunakan yaitu *value stream mapping*, eliminasi *waste* dan *5 whys*. Dengan tahapan *define, measure, analyze, improve, dan control*. Peneliti ini dapat mengurangi waktu proses pada *value stream mapping* sebesar 3064 detik meenjadi 2968 detik. Terdapat pengurangan waktu sebesar 3,13%.

Harliwantip (2014) membahas mengenai *waste* yang ada pada perusahaan PDAM Banyuwangi dengan menggunakan metode *Big Picture Mapping* dan *Root cause analysis* dalam mencari penyebab *waste*. Dengan hasil *waste* kritis yaitu *waste waiting* yang disebabkan karena delay tenaga mekanik, delay material perbaikan, delay perbaikan jalur pipa yang melewati ruang publik.

Pada penelitian yang dilakukan Syahidan Hidayat et al., (2012) yang membahas tentang implementasi *lean service* untuk meminimalkan *waste* dalam PT. Ekspedisi Aneka Surabaya. Penelitian tersebut menerapkan prinsip *lean service* dan menggunakan FMEA dalam menganalisisnya. Dengan hasil yaitu *Waste* kritis yang terjadi adalah *waste inappropriate processing* dengan nilai sebesar 0,213 (21,3%). Subwaste dari *waste* kritis pada proses pelayanan di *out patient department* (OPD) adalah salahnya metode pengiriman sehingga barang yang dikirim tidak sampai kepada konsumen penerima dan barang dikembalikan ke kantor cabang kota tujuan karena konsumen tidak berada ditempat. Berdasarkan FMEA terbangun rekomendasi perbaikan yang deiberikan perusahaan adalah melakukan pelatihan tentang penentuan waktu barang sampai proses pemberitahuan kepada konsumen.

Kemudian pada penelitian yang dilakukan Fitri Zulfa et al., (2014) yang membahas “*Implementation of Lean Service with Value Stream Mapping at Directorate Airworthiness and Aircraft Operation, Ministry of Transportation Republic of Indonesia*”. Penelitian tersebut menerapkan prinsip *lean service* menggunakan *value stream mapping* sebagai alat untuk mengidentifikasi *waste* yang ada. Hasil dari penelitian tersebut adalah mengurangi waktu tunggu sebesar 69% atau dari 94,5 hari menjadi 29,5 hari.

Pada penelitian yang dilakukan Sugiono et al., (2017) yang berjudul analisis pemborosan pada unit pelayanan kesehatan poliklinik dengan pendekatan *lean service*. Penelitian ini menggunakan prinsip *lean service, value stream mapping, failure mode and effect analysis*. Hasil dari penelitian ini adalah *waste* kritis yang ada yaitu *waste of talent*. Dengan nilai RPN tertinggi pada tenaga kerja kurang disiplin dan tenaga kerja kurang terampil dengan masing- masing nilai RPN 168 dan 168. Rekomendasi yang diberikan adalah pembuatan *Standard Operational Procedure (SOP)* dan pembuatan alat kontrol visual.

Putri Lusi (2017) membahas mengenai pendekatan *lean hospital* untuk mengidentifikasi *waste* di instalasi farmasi rawat jalan RSI PKU Muhammadiyah Pekajangan. Penelitian ini menggunakan prinsip *lean service, value stream mapping, 5 whys*, metode BORDA, dan metode 5S. Hasil penelitian ini yaitu *waste* kritis yang teridentifikasi adalah *waste motion* dengan presentase sebesar 19%. Dengan akar penyebabnya yaitu tidak adanya standar terkait pengorganisasian tempat kerja yang berdampak pada efektifitas pemberi pelayanan dalam menyelesaikan tugasnya. Usulan terkait *waste* kritis ini adalah dengan menerapkan metode 5S.

Kemudian pada penelitian yang dilakukan Dyah Elisabeth (2017) yang berjudul penerapan *lean management* pada pelayanan rawat jalan pasien BPJS rumah sakit Hermina Depok tahun 2017. Penelitian ini menggunakan metode *lean, value stream mapping*, dan 5S. Hasil penelitian ini menunjukkan 90% waktu pelayanan merupakan kegiatan *non value added* dan hanya 10% kegiatan yang *value added*. Setelah melakukan analisis *future state* dengan usulan perbaikan menggunakan metode *lean* simulative yaitu 5S, *Kanban inventory, visual management* menghasilkan kegiatan *non value added* menjadi 78,3% dan kegiatan *value added* menjadi 21,70%.

Pada penelitian yang dilakukan Wirawan Adhitomo et al., (2017) yang membahas mengenai analisis pelayanan pasien pada instalasi rawat jalan di Rumah Sakit Umum

Daerah Embung Fatimah Batam dengan pendekatan *lean service* dan *service performance*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean service* dan *service performance*. Penelitian ini menghasilkan 5 indikator kepuasan pada rumah sakit yang termasuk dalam kelompok kuadran I yaitu prioritas utama untuk diperbaiki guna melebihi harapan pasien. Kelima indikator tersebut adalah ketersediaan fasilitas ruang tunggu yang memadai, lingkungan ruang tunggu dan penerangan baik, ketersediaan sarana informasi yang mudah dijangkau, pelayanan terhadap keluhan pasien dilakukan dengan cepat dan tanggap, dan petugas menerima saran dari pasien.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Adellia Yolla et al., (2016) yang berjudul pendekatan *lean healthcare* untuk meminimasi *waste* di Rumah Sakit Islam Unisma Malang. Penelitian ini menggunakan *big picture mapping*, *fishbone*, FMEA dan *lean healthcare*. Hasil penelitian yaitu hasil dari FMEA menunjukkan penyebab kritis dari *waste motion* adalah tata letak dokumen dalam rak pada ruang penyimpanan status rekam medis belum ergonomis, penyebab *waste transportation* adalah petunjuk ruang kurang jelas, penyebab kritis *waste waiting* adalah penulisan keterangan obat di rak kurang jelas dan sudah jelek, penataan kertas resep obat tidak rapi, hanya ada satu loket resep obat, sedangkan penyebab kritis dari *waste defect* adalah tulisan petunjuk ruang berwarna pintu dan petunjuk ruang terlalu kecil. Solusi yang diberikan yaitu peletakan dokumen rak ruang penyimpanan status rekam medis pada tempat yang jauh lebih ergonomis, pembuatan alat kontrol visual, pengkondisian meja pegawai denah rumah sakit yang dilengkapi dengan detail foto, diagram alir pelayanan, perbaikan papan nama pembedaan loket resep racikan dan non racikan, pemberian nomer antrian, dan pelabelan pad arak obat.

Yang terakhir penelitian yang dilakukan oleh Cahyo Bobby (2015) yang membahas mengenai upaya minimasi *waste* pada proses pengadaan barang atau jasa di PT. Pertamina Hulu Energi (PHE) menggunakan *lean service*. Penelitian menggunakan metode *procurement process*, *lean service*, *process cycle efficiency*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi pengurangan *waste* pada proses pengadaan barang atau jasa di PT Pertamina Hulu Energi (PHE). Dengan hasil penelitiannya yaitu total waktu siklus untuk proses prakualifikasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dari 345600 detik menjadi 3600 detik atau diperoleh *improvement* sebesar 98,96%. Total waktu siklus untuk proses kontrak menunjukkan peningkatan yang signifikan dari 1209600

detik menjadi 432000 detik atau meningkat 64,29%. Berdasarkan perhitungan nilai efisiensi siklus proses meningkat signifikan sebesar 0,58-0,83 atau meningkat 30%.

Pada umumnya metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* pada *lean service* menggunakan FMEA dan *value stream mapping*. Dan untuk melakukan perbaikannya banyak menggunakan metode 5S. Akan tetapi, metode ini masih memiliki kekurangan sehingga memerlukan integrasi dengan metode lain. Maka pada penelitian ini akan digunakan metode sigma sebagai alat untuk mengidentifikasi *waste* dan menggunakan metode simulasi sebagai *tools* untuk memperbaiki masalah yang ada.

## 2.2 Kajian Deduktif

### 2.2.1 *Lean Service*

Lean didefinisikan sebagai metoda dalam menghilangkan sesuatu yang bersifat *waste*. *Waste* didefinisikan sebagai segala macam hal yang tidak memberi nilai tambah. Lean adalah sebuah pendekatan sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas, keamanan, efisiensi (Kim et al.,2006). Lean Service adalah metode yang digunakan untuk meningkatkan pelayanan melalui penerapan pelayanan yang sesuai, peningkatan kecepatan pelayanan, dan peningkatan respon terhadap kebutuhan pelayanan dengan cara memfokuskan pada bagian pelayanan yang dianggap penting (Kim et al.,2006). Suatu perusahaan dikatakan *lean* jika semua aktivitas yang dilakukan hanya aktivitas yang bersifat *value-added* atau aktivitas yang memberikan nilai tambah. Seiring berkembangnya kebutuhan perusahaan akan *process improvement*, implementasi dari *lean production* mencakup berbagai bidang industri baik sektor manufaktur dan sektor jasa. Dalam organisasi perusahaan inisiatif *lean* diterapkan ke seluruh lini organisasi dalam rangka mencapai proses yang efektif dan lebih efisien, sehingga produktivitas perusahaan meningkat, menurunkan biaya operational, dan meningkatkan keuntungan bisnis.

### 2.2.2 Identifikasi *Service Waste*

Waste merupakan hasil dari penggunaan yang berlebih dari sumber daya yang di butuhkan untuk menghasilkan produk maupun jasa. *Waste* dapat diartikan sebagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi sebuah proses. Peter Hines dan David Taylor (2000) mengidentifikasi seven *waste* di dalam sektor manufaktur sebagai berikut :

Tabel 2.1 Waste dalam manufaktur

No	Waste Manufaktur	Definisi dalam <i>waste</i> manufaktur
1	<i>Over production</i>	Produksi terlalu banyak dan terlalu cepat sehingga inventori berlebih
2	<i>Waiting</i>	Proses menunggu kedatangan operator, material, informasi, peralatan dan prosedur yang harus diselesaikan

No	Waste Manufaktur	Definisi dalam waste manufaktur
3	<i>Transportation</i>	Berlebihan pergerakan orang, informasi atau barang sehingga terbuang, tenaga waktu dan biaya.
4	<i>Inappropriate processing</i>	Ketidaksesuaian proses/metode operasi produksi yang diakibatkan oleh pengguna tool yang tidak sesuai dengan fungsinya
5	<i>Excess Inventory</i>	Berlebihan penyimpanan dan keterlambatan informasi atau produk, sehingga biaya yang berlebih dan penurunan pelayanan pelanggan
6	<i>Unnecessary Motion</i>	Konsep ergonomis pada tempat kerja, dimana operator melakukan gerakan-gerakan yang seharusnya bisa dihindari
7	<i>Defects</i>	Sering kesalahan dalam dokumen, kualitas produk masalah, atau kinerja pengiriman bermasalah.

Jenis *waste* di atas merupakan jenis waste dari manufaktur. Jenis *waste* di dalam manufaktur tentu berbeda dengan waste didalam perusahaan jasa berikut ini gambaran umum mengenai waste dalam jasa atau *service* :

Tabel 2.2 *Waste* dalam *service*

No	Waste Manufaktur	Definisi dalam waste service
1	Over production	proses melakukan pelayanan yang berlebihan kepada konsumen tanpa memperhitungkan timbal baliknya
2	Waiting	Proses menunggu kedatangan informasi atau menunggu prosedur urutan service
3	Transportation	Perpindahan yang berlebihan dari proses pelayanan kepada konsumen sehingga berdampak pada pemborosan waktu, effort, dan biaya
4	Inappropriate processing	Ketidaksesuaian metode pelayanan kepada konsumen
5	Excess Inventory	Penyimpanan persediaan service atau melakukan prosedur service terlalu lebih awal dari kebutuhan service konsumen
6	Unnecessary Motion	perlakuan proses pelayanan yang kurang efektif dan efisien kepada konsumen
7	Defects	Kesalahan proses dari suatu penerapan pelayanan
8	Human Potential	Tidak memanfaatkan atau kehilangan potensi pegawai

No	Waste Manufaktur	Definisi dalam waste service
9	Environmental, health and safety (EHS)	Jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS

### 2.2.3 Macam-Macam Alat dan Teknik dalam Lean

Macam-macam alat dan teknik dalam lean yaitu *value stream mapping*, eliminasi *waste*, dan 5 why. *Value Stream Mapping* adalah salah satu teknik Lean yang biasa digunakan untuk menganalisis aliran material dan informasi saat ini yang dibutuhkan untuk membawa produk atau jasa hingga sampai ke konsumen. *Value Stream Mapping* ini berasal dari perusahaan Toyota dan teknik ini juga sering disebut *Material and Information Flow Mapping*.

Pada eliminasi *waste* terdapat 2 kategori utama pemborosan, yaitu *Type One Waste* dan *Type Two Waste*. *Type One Waste* adalah aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*, namun aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. Misalnya, aktivitas inspeksi dan penyortiran dari perspektif Lean merupakan aktivitas tidak bernilai tambah sehingga merupakan *waste*, namun pada saat sekarang perusahaan pada umumnya masih membutuhkan inspeksi dan penyortiran karena mesin dan peralatan yang digunakan sudah tua sehingga tingkat keandalannya berkurang. Demikian pula, pengawasan terhadap orang, misalnya, merupakan aktivitas tidak bernilai tambah berdasarkan perspektif Lean, namun pada saat sekarang perusahaan masih harus melakukannya karena orang tersebut baru saja direkrut oleh perusahaan sehingga belum berpengalaman. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type One Waste* ini sering sebagai *Incidental Activity* atau *Incidental Work* yang termasuk ke dalam aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value-adding work or activity*).

Analisis 5 Whys adalah teknik tanya-jawab sederhana untuk menyelidiki hubungan sebab akibat yang menjadi akar dari suatu permasalahan. Teknik ini adalah praktik bertanya, mengapa sebanyak lima kali, mengapa sebuah masalah teknis terjadi dalam upaya menentukan akar penyebab dari suatu kerusakan atau masalah. Teknik ini dikembangkan oleh Sakichi Toyoda yang kemudian dipakai di dalam perusahaan Toyota Motor Corporation. Pada tahun 1970-an, strategi 5 Mengapa dipopulerkan oleh Sistem

Produksi Toyota. Metode ini sekarang dipakai sebagai salah satu metode dalam strategi Six Sigma.

#### **2.2.4 Value Stream Mapping**

Rother & Shook (1998) mengatakan *Value Stream Mapping* (VSM) adalah alat yang membantu kita untuk melihat dan memahami aliran material dan informasi dari sebuah produk. Semua aktivitas yang ada di dalam produksi seperti proses operasi, aliran material antar proses, pengendalian, dan aliran informasi (Edtmayr et al., 2015). VSM hanya menyediakan aliran produksi dan aliran informasi pada satu produk atau jenis produk yang sama dan mengelompokkan aktivitas yang terjadi di dalam proses produksi ke dalam VA, NVA, dan NNVA (Rother & Shook, 2003).

Keuntungan dari VSM adalah mampu memvisualisasikan seluruh proses, identifikasi aliran proses dan informasi, menyambungkan antar proses dan menyediakan *Current State Map* yang merupakan kondisi awal suatu pabrik dan *Future State Map* yang merupakan kondisi suatu pabrik setelah diberikan usulan perbaikan dan membuat perubahan penting dalam sistem (Rohani & Zahraee, 2015; Ellingsen, 2017). VSM sudah terbukti menjadi teknik pilihan yang digunakan untuk mengurangi waktu siklus dan meningkatkan produktivitas (Muruganathan et al., 2014).


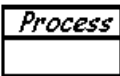
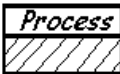
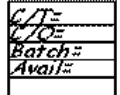

Menurut Rohani dan Zahraee (2015), ada 3 tahap dalam pembuatan *Value Stream Mapping*. Langkah pertama yaitu memilih satu produk yang spesifik atau satu jenis produk yang ingin diteliti. Langkah kedua yaitu merancang *current state map* yang merupakan bagaimana proses yang sedang berjalan sekarang. Langkah terakhir yaitu merancang *future state map* yang merupakan gambaran bagaimana seharusnya proses produksi yang dilakukan setelah *wastes* telah dihilangkan.

Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam pembuatan *Value Stream Mapping* (Strategos, 2007):



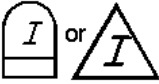

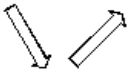

Tabel 2.3 Simbol Proses





Sumber : www.strategosinc.com

Simbol	Keterangan
 <i>Customer/Supplier</i>	Menggambarkan <i>supplier</i> sebagai <i>starting point</i> aliran bahan dan juga menandakan <i>endpoint</i> aliran bahan.
 <i>Dedicated Process</i>	Menggambarkan suatu proses, operasi, mesin atau department yang dilalui oleh bahan
 <i>Shared Process</i>	Menggambarkan sebuah proses operasi, department atau <i>workcenter</i> di mana merupakan penjabaran dari <i>valu stream families</i>
 <i>Data Box</i>	Simbol ini berada di bawah symbol proses untuk memberikan informasi yang lebih detail dari proses tersebut
 <i>Workcell</i>	Menggambarkan <i>multiple</i> proses yang terintegrasi di dalam <i>manufacturing workcell</i> .

Tabel 2.4. Simbol Material

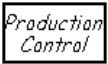



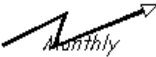



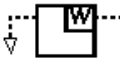

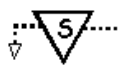

Sumber : www.strategosinc.com

Simbol	Keterangan	Simbol	Keterangan
 <i>Inventory</i>	Penyimpanan di antara dua proses. Inventori awal di bawah tanda segitiga. Jika lebih dari satu akumulasi inventori maka menggunakan simbol yang lain.	 <i>Material Pull</i>	Menggambarkan <i>supermarket</i> yang terhubung ke hilir proses untuk menunjukkan penghapusan fisik.
 <i>Shipments</i>	Menggambarkan pergerakan material dari pemasok ke pembeli.	 <i>FIFO Lane</i>	Catatan persediaan maksimum yang mungkin dilakukan dalam sistem FIFO.

Simbol	Keterangan	Simbol	Keterangan
 <i>Push Arrow</i>	Menggambarkan aliran material dari satu proses ke proses lainnya.	 <i>Safety Stock</i>	<i>Safety stock</i> untuk melindungi sistem terhadap fluktuasi permintaan konsumen atau kegagalan sistem.
 <i>Supermarket</i>	<i>Kanban Stockpoint</i> di mana pengguna dapat memilih material persediaan dalam jumlah kecil.	 <i>External Shipment</i>	Pengiriman dari pemasok atau ke pelanggan.

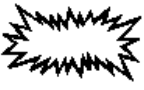

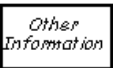
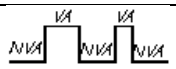
Tabel 2.5. Simbol Informasi

Sumber : [www.strategosinc.com](http://www.strategosinc.com)

Simbol	Keterangan	Simbol	Keterangan
 <i>Production Control</i>	Pusat kontrol penjadwalan produksi.	 <i>Kanban Post</i>	Lokasi di mana sinyal <i>Kanban</i> ditempatkan untuk diambil.
 <i>Manual Info</i>	Arus informasi umum dari memo.	 <i>Sequenced Pull</i>	Sistem <i>pull</i> yang ditujukan ke <i>workstation</i> .
 <i>Electronic Info</i>	Pertukaran informasi melalui media elektronik.	 <i>Load Leveling</i>	Sinyal <i>Kanban batch</i> pada permintaan untuk tingkat volume produksi dan tergabung selama periode waktu
 <i>Production Kanban</i>	Instruksi produksi untuk menentukan jumlah <i>part</i> .	 <i>MRP/ERP</i>	Penjadwalan menggunakan MRP/ERP atau sistem lainnya.
 <i>Withdrawal Kanban</i>	Kartu yang menginstruksikan operator mentransfer <i>part</i> dari <i>supermarket</i>	 Go See	Pengumpulan informasi melalui visual.
 <i>Signal Kanban</i>	Tingkat persediaan di <i>supermarket</i> turun	 <i>Verbal Information</i>	Menggambarkan arus informasi pribadi.

Tabel 2.6. Simbol Umum

Sumber : www.strategosinc.com

Simbol	Keterangan
 <i>Kaizen Burst</i>	Kebutuhan dan rencana perbaikan <i>kaizen</i> pada proses tertentu yang penting untuk mencapai <i>Future State Map</i> .
 <i>Operator</i>	Jumlah operator yang dibutuhkan untuk proses produksi di stasiun kerja.
 <i>Other</i>	Informasi lain yang bisa berguna.
 <i>Timeline</i>	Menunjukkan VA ( <i>cycle times</i> ) dan NVA ( <i>waiting times</i> )

Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan dalam membuat *Value Stream Mapping* (Lee & Snyder, 2006):

- 1) Menggambar *customer, supplier* dan *production control*
- 2) Menyertakan permintaan konsumen per bulan dan per hari.
- 3) Menghitung produksi harian yang sesuai dengan *demand* dan kapasitas kontainer.
- 4) Menggambar simbol *outbond shipping*.
- 5) Menggambar simbol *inbound shipping*.
- 6) Menambahkan simbol proses berurutan.
- 7) Menambahkan *data box*
  - a. *Cycle time*
  - b. *Person time*
  - c. *Equipment time*
  - d. *Changeover time*
  - e. *Availability time*
  - f. *Up time (%)*
  - g. *Scrap Time*

- 8) Menambahkan *communication arrows*
- 9) Menambahkan atribut proses yang diisikan dalam *data box*.
- 10) Menambahkan simbol operator dengan jumlahnya.
- 11) Menambahkan lokasi dan tingkat persediaan di unit-unit produksi.
- 12) Menambahkan symbol *push, pull* dan *first in first out (FIFO)*
- 13) Menambahkan informasi lain yang berguna.
- 14) Menambahkan jam kerja produktif.
- 15) Menghitung *lead time* dan ditempatkan pada *timeline*.

Menghitung *cycle time* dan total *lead time*. Menambah total waktu dari VA dan NVA.

### 2.2.5 DMAIC

DMAIC merupakan metodologi untuk melakukan improvement dengan 5 tahapan (Brue, 2002). Tahapan tersebut diantaranya adalah *define, measure, analyze, improve, dan control*. Pada *define* akan menentukan siapa pelanggan dan apa yang mereka butuhkan dari produk ataupun jasa, dan apa yang mereka harapkan. Tentukan batasan masalah. Tentukan proses yang akan diperbaiki dengan menggunakan peta aliran proses. Setelah tahap *define*, tahap selanjutnya adalah tahap *measure* dimana tahap ini akan mengukur performansi dari proses bisnis inti. Membangun rencana pengumpulan data untuk proses. Mengumpulkan data yang berasal dari sumber-sumber yang ada untuk menentukan jenis cacat. Setelah tahap *measure*, tahap selanjutnya adalah tahap *analyze* dimana tahap ini akan menganalisis data yang terkumpul dan juga peta proses untuk menentukan pangkal permasalahan dan kesempatan untuk melakukan perbaikan. Setelah tahap *analyze*, tahap selanjutnya adalah tahap *improve* dimana tahap ini akan memperbaiki target dari proses dengan merancang solusi yang kreatif untuk mengatasi dan mencegah permasalahan. Setelah tahap *improve*, tahap terakhir yaitu tahap *control* dimana tahap ini akan mengendalikan proses perbaikan agar proses berjalan lancar. Mencegah untuk tidak kembali pada kebiasaan masa lalu.

#### a. *Define*

Merupakan tahapan pertama, yang berfokus kepada identifikasi masalah, penentuan tujuan proses dan identifikasi kebutuhan pelanggan secara internal dan eksternal. Penentuan kebutuhan pelanggan, pengembangan tujuan dan masalah, pembentukan tim, dan penentuan sumber merupakan bagian-bagian dari fase *define*. Faktor penting penentu keberhasilan fase ini adalah persetujuan dari tim bahwa proyek memiliki efisiensi tinggi

dan tujuan yang jelas; berfokus pada masalah dan tujuan; ekspektasi yang jelas pada proses.

b. *Measure*

Tujuan dari tahap ini secara objektif menetapkan dasar-dasar perbaikan. Measure merupakan langkah pengumpulan data, yang tujuannya adalah untuk menetapkan standar kinerja. Tools penting dalam fase ini biasanya mencakup trend charts, graik Pareto, diagram alur proses, dan pengukuran proses kapabilitas (tingkat sigma, atau bisa juga disebut proses sigma). Factor penentu keberhasilan fase ini antara lain tersedianya data dasar yang akurat, Gage R&R study lengkap, dan dukungan kuat para experts kepada tim.

c. *Analyze*

Fase analyze mengisolasi penyebab utama dari CTQ yang difokuskan oleh tim. Dalam banyak kasus biasanya tidak akan ada lebih dari tiga penyebab yang harus dikendalikan untuk mencapai keberhasilan. Apabila penyebab yang diidentifikasi terlalu banyak, artinya tim tidak melakukan pengisolasian masalah utama atau tujuan proyek yang terlalu tinggi untuk dicapai hanya dengan satu proyek. Penentu keberhasilan fase ini adalah penyebab utama harus terbukti, tidak hanya mengandalkan pada diagram fishbone saja. Kecepatan dan hasil merupakan faktor penting untuk membangun momentum six sigma dalam sebuah organisasi, dan proyek yang dikerjakan harus disesuaikan dengan ukuran untuk memastikan keberhasilan tim dalam penutupan proyek dalam waktu yang wajar.

d. *Improve*

Tahap improve berfokus pada pemahaman penuh pada penyebab utama yang diidentifikasi dalam fase analyze, dengan maksud baik sebagai pengendali atau menghilangkan penyebab masalah-masalah tersebut untuk mencapai kinerja maksimal. Tools six sigma yang biasa digunakan dalam fase ini antara lain analisis regresi, tes hipotesis, design of experiments (DOE), dan analisis varian (ANOVA). Tahap improve sering mencakup uji coba produksi terbatas (tes beta untuk proyek-proyek non manufaktur) yang menunjukkan tingkat Sigma yang meningkat secara signifikan sebelum bergerak menuju tahap control.

e. *Control*

Tahap control pada pendekatan DMAIC adalah tentang mempertahankan perubahan yang dibuat dalam fase improve. Tujuannya adalah untuk mempertahankan keuntungan, memantau perbaikan untuk memastikan kesuksesan yang berkelanjutan, membuat rencana pengendalian, dan mengupdate dokumen pembaruan, proses bisnis dan catatan

pelatihan yang diperlukan. Faktor penentu keberhasilan fase control adalah jika diperlukan fase control, perusahaan harus mempunyai divisi internal audit yang kuat untuk memastikan kesesuaian jangka panjang.

### 2.2.6 Metode Borda

Salah satu sarana (tools) yang digunakan dalam agregasi pengambilan keputusan berdasarkan group adalah voting. Voting merupakan tindakan untuk memilih nilai yang paling banyak muncul dari alternatif-alternatif yang telah dipilih (Gavish dan gerdes, 1997).

Metode Borda yang dikemukakan oleh penemunya Jean Charles de Borda pada abad ke 18 merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang dipilih. Setiap alternatif pilihan pengambil keputusan akan dinilai dari bobotnya berdasarkan rangkingnya. Bobot yang terbesar merupakan alternatif yang terbaik pilihan para pengambil keputusan.

### 2.2.7 Simulasi

Penggunaan simulasi komputer pada saat ini telah banyak digunakan untuk berbagai studi kasus dan berbagai aplikasi seperti pada bidang militer, manufaktur, jasa dan logistik. Menurut Banks (2010) simulasi adalah tiruan sistem nyata yang dikerjakan secara manual atau komputer, yang kemudian di observasi dan disimpulkan untuk mempelajari karakterisasi sistem nyata yang diwakilinya. Simulasi juga dapat didefinisikan sebagai imitasi dari suatu sistem dinamis menggunakan model computer dengan tujuan mengevaluasi dan memperbaiki performa sistem

Simulasi merupakan metode yang sangat efektif dalam mendesain sistem manufaktur, namun simulasi bukan merupakan teknik optimasi. Simulasi digunakan pada sistem manufaktur karena dapat mengevaluasi kapasitas dan utilitasi fasilitas, mengidentifikasi terjadinya *bottleneck* dalam suatu sistem dan dapat melakukan perbandingan dari alternatif *design*. Selain itu simulasi dapat memberikan kontribusi dalam desain manajemen dan membuat keputusan produksi. Berikut merupakan keuntungan menggunakan simulasi menurut Solding & Gullander (2009) :

1. Dapat mensimulasikan semua aliran produk dalam bentuk model
2. Dapat mensimulasikan sesuatu yang kompleks maupun sederhana
3. Dapat menganalisa waktu yang dihabiskan dalam rentang waktu tertentu sehingga

dapat melihat perilaku sistem secara lebih dinamis

4. Dapat menganalisa beberapa keadaan seperti *breakdown* mesin, bottleneck pada sistem dan *waiting* pada operator
5. Dapat menganalisa beberapa skenario, sehingga dapat diketahui pada skenario mana yang mencapai titik optimal

Selain itu simulasi juga memiliki beberapa keuntungan lain yaitu simulasi memberikan kita untuk menghemat biaya, waktu dan tidak merusak waktu dibandingkan dengan penerapan secara langsung. Namun demikian simulasi juga memiliki kerugian, berikut kerugian menggunakan simulasi Solding & Gullander (2009) :

1. Pada perangkat lunak tertentu membutuhkan investasi yang cukup besar
2. Pada kondisi tertentu sulit untuk mendapatkan validasi dari model yang sudah dibuat, meskipun seluruh variabel sudah dimasukkan pada perintah yang ada

Pada kondisi tertentu ketika simulasi sudah dijalankan, hasil yang didapatkan tidak bias melakukan pendekatan ke dalam kondisi seperti nyata.

### **2.2.8 Macam-Macam Metode Mengeleminasi Waste**

Berikut ini merupakan metode yang dapat mengurangi *waste* yang terjadi pada sebuah proses di Perusahaan :

- a. Untuk Solusi pada *Waste Waiting* menggunakan Teori Antrian

Antrian adalah suatu kejadian yang biasa dalam kehidupan sehari-hari. Antrian merupakan kegiatan menunggu untuk mendapatkan sesuatu yang diinginkannya. Komponen dalam system antrian ada tiga yaitu yang pertama kedatangan (komponen ini juga sering disebut proses *input*. Proses *input* meliputi *calling population* atau sumber kedatangan, dan terjadinya merupakan suatu variable yang bersifat acak.) yang kedua pelayanan (mekanisme pelayanan atau pelayan dapat berdiri dari satu atau lebih pelayan maupun fasilitas pelayanan yang diberikan.) dan yang ketiga antri (factor penting dari timbulnya antrian adalah sifat kedatangan dan proses layanan. Jika tidak ada antrian yang timbul, maka dapat dipastikan bahwa terdapat pelayanan yang menganggur atau fasilitas pelayanan yang berlebih. Menggunakan metode antrian ini merupakan salah satu yang dapat meminimasi *waste waiting*).

b. Untuk Solusi pada *Waste Transportation* menggunakan *Systematic Layout Planning* *Systematic Layout Planning* (SLP) banyak diaplikasikan untuk berbagai macam persoalan meliputi antara lain problem produksi, transportasi, pergudangan, *supporting services* dan aktifitas-aktifitas yang dijumpai dalam perkantoran. Metode ini dapat meminimasi pada masalah *waste transportation*.

c. Untuk Solusi pada *Waste Unnecessary Motion* menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

REBA adalah sebuah metode dalam bidang ergonomic yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang pekerja. REBA memiliki kesamaan yang mendekati metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), tetapi metode REBA tidak sebaik metode RULA yang menunjukkan pada analisis pada keunggulan yang sangat dibutuhkan dan untuk pergerakan pada pekerjaan berulang yang diciptakan, REBA lebih umum, dalam penjumlahan salah satu system baru dalam analisis didalamnya termasuk factor-faktor dinamis dan statis bentuk pembebanan interaksi pembebanan perorangan, dan konsep baru berhubungan dengan pertimbangan dengan sebutan "*The Gravity Attended*" untuk mengutamakan posisi dari yang paling unggul.

d. Untuk Solusi pada *Waste Excess Inventory* menggunakan MPS

Jadwal induk produksi adalah rencana produksi jangka pendek perusahaan dalam menghasikan produk jadi atau produk akhir, yang akan digunakan untuk mengatur rencana produksi dan pengawasan. Sistem ini menghasilkan jadwal produksi jangka pendek baik untuk suku cadang maupun proses perakitannya, jadwal pembelian bahan baku, jadwal pelaksanaan produksi dan jadwal kerja karyawan. Metode ini dapat diterapkan untuk mengurangi *waste excess inventory*.

e. Untuk Solusi pada *Waste Overproduction* menggunakan Metode 5S

Penerapan metode 5S sangat diperlukan bagi pabrik atau perusahaan untuk melakukan efisiensi terhadap semua hal yang berhubungan dengan pekerjaan yang dilakukan. Dalam pelaksanaan konsep 5S tersebut maka akan mudah dibedakan setiap jenis barang di tempat maupun lokasi yang berbeda.



Pelaksanaan ini juga akan memudahkan akses dalam menentukan beberapa hal yang diperlukan karena ada petunjuk yang memudahkan pencarian. Konsep 5S memang lebih hemat waktu dalam pengerjaan segala hal karena adanya petunjuk yang lebih jelas dan juga adanya standart kerja yang telah baku yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja perusahaan. Karyawan akan merasa nyaman dan aman saat bekerja karena mereka telah melakukan hal yang standart dan sama. Metode ini cocok untuk meminimasi pada *waste overproduction*.

f. Untuk Solusi pada *Waste Innappropriate Processing* menggunakan Metode 5S  
 Penggunaan metode 5S tidak hanya dapat meminimasi pada *waste overpruption* saja. Konsep 5S memang lebih hemat waktu dalam pengerjaan segala hal karena adanya petunjuk yang lebih jelas dan juga adanya standart kerja yang telah baku yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja perusahaan. Karyawan akan merasa nyaman dan aman saat bekerja karena mereka telah melakukan hal yang standart dan sama.

g. Untuk Solusi pada *Waste Defects* menggunakan *Error-Proofing Solution (Poka Yoke)*

Poka Yoke berasal dari bahasa Jepang yang artinya *Mistake Proofing* atau *Error Proofing*. Yang diterjemahkan ke bahasa Indonesia sebagai Anti Salah. Poka diterjemahkan sebagai Kesalahan, dan Yoke (Yokeru) sebagai mencegah. Tujuannya adalah mencegah atau menarik perhatian orang saat kesalahan terjadi. Tujuan dari Poka Yoke adalah untuk mencegah terjadinya *defect*. Prinsip anti salah ini akan mencegah terjadinya defect yang artinya menghemat biaya operational perusahaan, membuat kualitas produk selalu pada kondisi terbaik, dan membuat output dari proses menjadi predictable.

h. Untuk Solusi pada *Waste Human Potential* menggunakan Pelatihan kepada Karyawan

Dengan mengadakan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan maka akan menghasilkan karyawan yang siap dalam melakukan tugasnya. Adapun dengan cara lain yaitu menerapkan metode 5S sehingga segala sesuatu akan lebih tertata dan terstruktur rapi. Pelatihan sangat penting diterapkan untuk menghindari ketidak sesuaian karyawan dalam melayani konsumen. Pelatihan dan evaluasi dapat dilakukan seminggu sekali untuk

melihat apakah hasil dari pelatihan tersebut sudah diterapkan dengan maksimal atau belum. Sehingga karyawan akan semakin baik kedepannya.