

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Empiris

Kajian empiris merupakan hasil penelitian terdahulu yang mengemukakan beberapa konsep yang relevan dan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan tabel yang berisikan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi landasan dalam penelitian ini :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Tahun	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Objek/Kasus	Hasil
1	2018	Farouk Dako, Ryan Cobb, Stephen Verdi, Mariya Grygorenko, Tejas Patel, Ronald Zink, Clifford Belden	<i>Use of Value Stream Mapping to Reduce Outpatient CT Scan Wait Times</i>	Mengurangi waktu tunggu pada proses <i>outpatient CT Scan</i> dengan menggunakan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).	Pemetaan proses secara mendetail dengan menggunakan VSM dan mencari akar penyebab permasalahannya	Alur pasien rawat jalan <i>CT Scan</i> tidak efisien sehingga menyebabkan kesalahan dan pengulangan pekerjaan. Pada akhirnya, hal ini menimbulkan waktu tunggu yang lama dan seringnya penjadwalan ulang pemeriksaan setelah kedatangan pasien	VSM mengungkapkan penurunan yang signifikan dalam waktu tunggu rata-rata pasien, dengan total waktu 1,1 jam dari kedatangan pasien hingga penyelesaian pemeriksaan (sebelumnya 3,1 jam), 32 menit waktu proses (sebelumnya 87 menit), dan >88% hasil <i>first-pass</i> (sebelumnya <20%). Kemudian adanya peningkatan efisiensi operasional, terbukti dengan peningkatan 19% (dari 37 menjadi 44) dalam jumlah rata-rata <i>CT Scan</i> rawat jalan yang dilakukan setiap hari
2	2017	Arif Ikhsan Muhammad	Penerapan <i>Lean Service</i> pada Proses Pelayanan Penerbitan Akta Kelahiran (Studi Kasus: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Padang)	Mengevaluasi proses pelayanan penerbitan akta kelahiran di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Padang dan memberikan usulan perbaikan kinerja terhadap pelayanan publik yang diberikan dengan menerapkan konsep <i>lean service</i>	Pemetaan secara detail dengan metode <i>Value Stream Mapping Tools</i> (VALSAT), Analisis risiko kritis yang mengakibatkan <i>waste</i> menggunakan metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan menganalisis faktor-faktor terjadinya <i>waste</i> dan risiko kritis dengan metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	Berdasarkan studi pendahuluan terhadap proses penerbitan akta kelahiran, ditemukan beberapa permasalahan seperti prosedur pelayanan, yang melibatkan waktu tunggu warga untuk meng- <i>entry</i> data dan waktu tunggu berkas untuk diproses	Proses pelayanan penerbitan akta kelahiran di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Padang berkurang sebesar 77% dan jumlah aktivitas pada proses pelayanan penerbitan akta kelahiran berkurang sebesar 34%

No	Tahun	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Objek/Kasus	Hasil
3	2017	Rachel Novia Pornomo, I Nyoman Sutapa	<i>Value Stream Mapping</i> Proses Operasional <i>Uniform</i> di PT. X	Mengidentifikasi <i>waste</i> terbesar di proses operasional <i>uniform</i> dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi <i>waste</i>	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM) dengan konsep <i>lean service</i>	Permasalahan yang dialami pada tahap menerima komplain adalah <i>input</i> komplain secara manual, di mana jumlah komplain keseluruhan pada tahun 2016 untuk distribusi pengadaan seragam tahunan jumlahnya mencapai 778 komplain	Total pengurangan <i>Non Value Added time</i> secara keseluruhan untuk proses operasional seragam tahunan adalah 50,11%
4	2016	Hans De Steur, Joshua Wesana, Manoj K. Dora, Darian Pearce, Xavier Gellynck	<i>Applying Value Stream Mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review</i>	Mengidentifikasi dan mengurangi <i>food losses</i> dan <i>wastes</i>	Kajian literatur dari beberapa penelitian yang mengimplementasi VSM di <i>agri-food industry</i>	Bertumbuhnya jumlah ketertarikan terhadap <i>food losses</i> karena pertumbuhan penduduk yang pesat	<i>Value Stream Mapping</i> dapat digunakan untuk mengidentifikasi <i>food losses</i> and <i>waste</i> serta penggunaan <i>tools</i> berupa <i>just-in-time</i> dan 5S dapat digunakan sebagai strategi perbaikan berkelanjutan
5	2016	Vignesh V, M.Suresh, dan S. Aramvalarthan	<i>Lean in service industries: A literature review</i>	Memberikan pandangan tentang bagaimana <i>lean service</i> diimplementasikan di berbagai sektor dan kontribusi <i>lean</i> terhadap peningkatan kualitas layanan yang diberikan sambil mengurangi biaya	Kajian literatur	Menyajikan sebuah studi bibliografi komprehensif tentang berbagai praktik <i>lean service</i> melalui berbagai pendekatan seperti perbaikan layanan, manufaktur, rantai pasokan, pendekatan pasar dan ritel, dll	Kajian literatur ini mengungkapkan bahwa praktik <i>lean</i> dapat berhasil diimplementasikan di sektor jasa dengan menghasilkan keuntungan dan kepuasan pelanggan

No	Tahun	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Objek/Kasus	Hasil
6	2015	Friedrich Morlocka, Horst Meier	<i>Service Value Stream Mapping in Industrial Product-Service System Performance Management</i>	Perluasan <i>Performance Measurement</i> IPS dengan cara mengintegrasikan <i>Performance Measurement</i> dan pendekatan <i>Service Value Stream Mapping</i> untuk perbaikan proses	<i>IPS Performance Management</i> sebagai proses perbaikan berkelanjutan dan <i>Service Value Streams</i>	Produsen mesin yang juga menawarkan layanan dan juga penyedia layanan menghadapi persaingan yang semakin tajam. Ini mengarah pada fakta bahwa layanan harus dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, perusahaan semakin menerapkan pendekatan <i>Performance Measurement</i> untuk mendapatkan ikhtisar kinerja yang disampaikan Tingkat pelayanan pada PDAM Banyuwangi rendah dan tingkat kehilangan air (<i>unaccounted waste</i>) yang tinggi.	Penelitian menyimpulkan bahwa <i>Service Value Stream Mapping</i> dapat berhasil diimplementasikan pada <i>service blueprint</i>
7	2014	Harliwantip	Analisa <i>Lean Service</i> Guna Mengurangi <i>Waste</i> Pada Perusahaan Daerah Air Minum Banyuwangi	Mengidentifikasi <i>waste</i> dan mengetahui <i>waste</i> kritis yang terjadi dalam proses jasa di PDAM	<i>Big Picture Mapping</i> dan <i>Root cause analysis</i> dalam mencari penyebab <i>waste</i>	Tingkat pelayanan pada PDAM Banyuwangi rendah dan tingkat kehilangan air (<i>unaccounted waste</i>) yang tinggi.	<i>Waste</i> yang terjadi yaitu <i>over production, defect, unnecessary inventory, inappropriate processing, excessive transportation, waiting</i> , dan <i>unnecessary motion</i> . Sedangkan <i>waste</i> kritis yang terjadi pada proses layanan, yaitu <i>waiting</i> dengan bobot 0,21.
8	2014	Fijar Alpasa, Lisye Fitria	Penerapan Konsep <i>Lean Service</i> Dan DMAIC Untuk Mengurangi Waktu Tunggu Pelayanan	Upaya mengurangi waktu tunggu dengan menstabilkan waktu proses	<i>Lean service</i> untuk mengurangi pemborosan dan melakukan <i>improvement</i> dengan DMAIC. Alat-alat yang digunakan yaitu <i>value stream mapping</i> , eliminasi <i>waste</i> , dan <i>5 why</i>	Kepuasan konsumen pada Fijar Alpasa Salon masih kurang mendapat perhatian dengan masih adanya permasalahan pada proses pelayanan. Salah satu permasalahan di Fijar Alpasa Salon adalah pada proses pewarnaan yang masih terdapat pemborosan pada pengerjaannya dan berdampak pada waktu tunggu yang semakin lama.	Terdapat penurunan waktu proses pelayanan sebesar 3,13%. Untuk perbaikan terhadap penyimpanan alat dengan menyediakan tas pinggang yang digunakan pada operator membuat waktu pengerjaan menurun dari 739 detik menjadi 636 detik, perubahan terjadi sebesar 13,93%.

No	Tahun	Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Objek/Kasus	Hasil
9	2014	Yolla Adellia, Nasir Widha Setyanto, Ceria Farel Mada Tantrika	Pendekatan <i>Lean Healthcare</i> untuk Meminimasi <i>Waste</i> di Rumah Sakit Islam Unisma Malang	Mengidentifikasi <i>waste</i> dari proses pelayanan, sehingga dapat mengurangi <i>waste</i> dari proses pelayanan sehingga kondisi rumah sakit jauh lebih efektif dan efisien, serta kualitas pelayanan dan kepuasan konsumen meningkat	<i>Big Picture Mapping</i> untuk identifikasi proses, analisis sebab dan akibat dengan <i>fishbone diagram</i> , dan FMEA untuk identifikasi dan memberikan prioritas kegagalan	Adanya antrian yang lama serta terdapat aktivitas yang tidak efektif	<i>Waste</i> kritis pada pelayanan rawat jalan dan rawat inap yakni mencari dokumen rekam medis, pasien mendatangi ruang pemeriksaan yang salah, perpindahan pasien yang berlebih, menunggu obat di farmasi
10	2013	Higor dos Reis Leitea, Guilherme Ernani Vieira	<i>Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge</i>	Artikel ini menyajikan studi bibliografi mendalam tentang penciptaan, prinsip, evolusi, dan praktik filsafat <i>lean</i> yang berorientasi pada sektor jasa	Kajian literatur	Lebih dari 70 makalah tentang " <i>lean thinking</i> " - khususnya dengan fokus pada layanan - telah ditinjau dengan saksama. Ini menyajikan prinsip-prinsip layanan <i>lean</i> dengan cara yang terorganisasi, perusahaan menerapkan layanan <i>lean</i> , dan praktik terbaik serta alat dalam implementasi <i>lean service</i>	Dengan menganalisis hasil, dapat dikatakan bahwa <i>lean</i> tidak memiliki satu model alat atau praktik dan standar untuk sektor jasa. Dapat diperhatikan bahwa setiap penulis menggunakan "campuran" alat dan praktik yang menurut pendapat mereka berfungsi terbaik dalam suatu operasi

Dari hasil kajian jurnal penelitian di atas kemudian dapat ditarik beberapa kesimpulan. Studi literatur yang ditulis oleh Vignesh V. dkk (2016) mengungkapkan bahwa praktik *lean* dapat berhasil diimplementasikan di sektor jasa dengan menghasilkan keuntungan dan kepuasan pelanggan sehingga hal ini menunjukkan bahwa *lean* dapat diterapkan di perusahaan jasa dengan menggunakan prinsip *lean service*.

Kajian literatur yang juga dilakukan oleh Leite & Guilherme (2015) menyajikan studi bibliografi mendalam tentang penciptaan, prinsip, evolusi, dan praktik filsafat *lean* yang berorientasi pada sektor jasa. Lebih dari 70 penelitian tentang "*lean thinking*" khususnya dengan fokus pada layanan ditinjau dengan saksama. Dengan menganalisis hasil, dapat dikatakan bahwa *lean* tidak memiliki satu model alat atau praktik dan standar untuk sektor jasa. Dapat diperhatikan bahwa setiap penulis menggunakan "campuran" alat dan praktik yang menurut pendapat mereka berfungsi terbaik dalam suatu operasi.

Pengembangan dari *lean service* juga dapat diimplementasikan untuk mengurangi *waste* yang ada pada perusahaan jasa, sebagaimana dijelaskan pada penelitian yang dilakukan oleh Arif Ikhsan Muhammad (2017). Penelitian tersebut menghasilkan pengurangan aktivitas yang merupakan *waste* pada proses pelayanan dari perusahaan yang bersangkutan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pelayanan penerbitan akta kelahiran di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Padang berkurang sebesar 77% dan jumlah aktivitas pada proses pelayanan penerbitan akta kelahiran berkurang sebesar 34%. Hal tersebut diperoleh dengan menggabungkan konsep *lean service* dengan DMAIC untuk memberikan *improvement*.

Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Fijar Alpasa dan Lisye Fitria (2014), penelitian yang dilakukan adalah menggabungkan konsep *lean service* dengan DMAIC. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil penurunan waktu proses pelayanan sebesar 3,13%.

Penggunaan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dalam konsep *lean service* dilakukan oleh Harliwantip (2014) untuk mengidentifikasi *waste* dan mengetahui *waste* kritis yang terjadi dalam proses jasa di PDAM. Hasil penelitian tersebut yaitu ditemukan

7 jenis *waste* yang terjadi serta mengetahui *waste* kritis yang terjadi pada proses pelayanan yaitu *waiting* dengan bobot 0,21.

Kajian literatur yang dilakukan oleh Steur, Wesana, Dora, Pearce, & Gellynck (2016) juga menyimpulkan bahwa VSM dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi *food losses and waste*. Selain itu penggunaan *tools* berupa *just-in-time* dan 5S juga dapat digunakan sebagai strategi perbaikan berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rachel Novia Pornomo dan I Nyoman Sutapa (2017) juga menggunakan metode VSM untuk mengidentifikasi *waste* terbesar di proses operasional *uniform* dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil berupa pengurangan *Non Value Added time* secara keseluruhan untuk proses operasional seragam tahunan adalah 50,11%.

Farouk Dako dkk. (2018) melakukan penelitian untuk mengurangi waktu tunggu proses dengan menggunakan metode VSM. Implementasi metode tersebut menunjukkan hasil bahwa terjadi penurunan yang signifikan dalam waktu tunggu rata-rata pasien.

Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Morlock & Meier (2015), dari penelitian tersebut dilakukan perluasan *Performance Measurement* IPS dengan cara mengintegrasikan *Performance Measurement* dan pendekatan *Service Value Stream Mapping* untuk perbaikan proses.

Pengembangan lain dari *lean service* diterapkan juga pada *lean healthcare* seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Adellia, Setyanto, & Tantrika (2014). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasikan *waste* dari proses pelayanan, sehingga dapat mengurangi *waste* dari proses pelayanan sehingga kondisi rumah sakit jauh lebih efektif dan efisien, serta kualitas pelayanan dan kepuasan konsumen meningkat. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan *big picture mapping* untuk identifikasi proses, analisis sebab dan akibat dengan *fishbone diagram*, dan FMEA untuk identifikasi dan memberikan prioritas kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 4 *waste* kritis yang terdapat pada proses pelayanan.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *lean service*, dapat ditarik kesimpulan bahwa *lean service* dapat digunakan untuk mengeleminasi *waste* di perusahaan jasa. Metode yang dapat digunakan untuk mengeleminasi *waste* di lini jasa yaitu dengan menggabungkan konsep *lean service* dan *value stream mapping* untuk menggambarkan aliran proses secara mendetail. Adapun untuk melakukan perbaikan atau *improvement* dapat menggunakan beberapa *tools*, di antaranya *root cause analysis* untuk mencari akar penyebab permasalahan terjadinya *waste* dengan 5 *whys*, analisis sebab dan akibat dengan *fishbone diagram*, FMEA untuk mengidentifikasi dan memberikan prioritas kegagalan, dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisis faktor-faktor terjadinya *waste* dan risiko kritis.

2.2 Konsep Dasar *Lean*

Lean adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) (Gaspersz & Fontana, 2011).

Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dan pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *lean* sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimisasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah (*non-added value activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa), dan *supply chain management*, yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Terdapat lima prinsip dasar *lean* (Gaspersz & Fontana, 2011), yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan, di mana pelanggan menginginkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas superior, dengan harga yang kompetitif dan penyerahan yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pemetaan proses pada *value stream*) untuk setiap produk (barang dan/atau jasa).
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream* itu.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Terus menerus mencari berbagai teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus menerus.

2.3 *Lean Service*

Lean service memiliki makna yang sama dengan *lean manufacturing*. Perbedaannya terletak pada konsentrasi bidang penerapannya. *Lean service* lebih ditekankan kepada produk jasa, administrasi, dan kantor, sedangkan *lean manufacturing* untuk produk barang. Perbandingan *lean services* dan *lean manufacturing* dapat dilihat pada tabel berikut (Gaspersz & Fontana, 2011):

Tabel 2.2 Perbedaan Prinsip *Lean Manufacturing* dan *Lean Service*

No	Manufaktur	Non-Manufaktur
1	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan
2	Identifikasi <i>value stream</i> untuk setiap produk	Identifikasi <i>value stream</i> untuk setiap proses jasa
3	Eliminasi semua <i>waste</i> yang terdapat dalam aliran proses dari setiap produk agar membuat nilai mengalir tanpa hambatan	Eliminasi semua <i>waste</i> yang terdapat dalam aliran proses jasa agar membuat nilai mengalir tanpa hambatan
4	Menetapkan sistem tarik menggunakan Kanban yang memungkinkan pelanggan menarik nilai dari produser	Menetapkan sistem anti kesalahan dari setiap proses jasa untuk menghindari <i>waste</i> dan penundaan
5	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan melalui peningkatan terus-	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan melalui peningkatan

No	Manufaktur	Non-Manufaktur
	menerus secara berkelanjutan	terus-menerus secara berkelanjutan

Sumber: Gaspersz & Fontana, 2011

2.4 Konsep *Waste*

Tujuan utama dari sistem *lean* adalah mengurangi *waste*. *Waste* atau muda dalam bahasa jepang adalah segala sesuatu yang tidak bernilai atau tidak bernilai tambah. Menurut Gaspersz (2007), *waste* dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Ditegaskan kembali oleh Hines dan Taylor (2000) bahwa *waste* berarti *non-value adding activities*, dalam sudut pandang pelanggan.

Terdapat dua jenis utama waste (pemborosan), yaitu *Type One Waste* dan *Type Two Waste* (Gaspersz, 2007). *Type One Waste* adalah segala aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*, tetapi aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. contoh, aktivitas inspeksi dan penyortiran dalam sudut pandang *lean* merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga merupakan *waste*, namun aktivitas tersebut tidak dapat dihindari. Demikian pula pengawasan terhadap orang, misalnya yang merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah, namun pada saat sekarang kita masih harus melakukannya, karena orang tersebut baru saja direkrut oleh perusahaan sehingga belum berpengalaman. Dalam konteks ini aktivitas inspeksi, penyortiran, dan pengawasan dikategorikan sebagai *Type One Waste*. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type One Waste* ini sering disebut sebagai *Incidental Activity* atau *Incidental Work* yang termasuk dalam aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value adding work or activity*). *Type Two Waste* merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan segera. Misalnya, menghasilkan produk cacat (*defect*) atau melakukan kesalahan (*error*) yang harus dapat dihilangkan dengan segera. *Type Two Waste* ini sering disebut sebagai *Waste* saja, karena merupakan benar-benar pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera.

Kemudian menurut Hines & Taylor (2000), terdapat 3 aktivitas yang berbeda dalam proses produksi, yaitu:

1. *Value Adding Activity*

Aktivitas yang menurut *customer* mampu memberikan nilai tambah pada suatu produk barang atau jasa sehingga *customer* rela membayar aktivitas tersebut.

2. *Non-value Adding Activity*

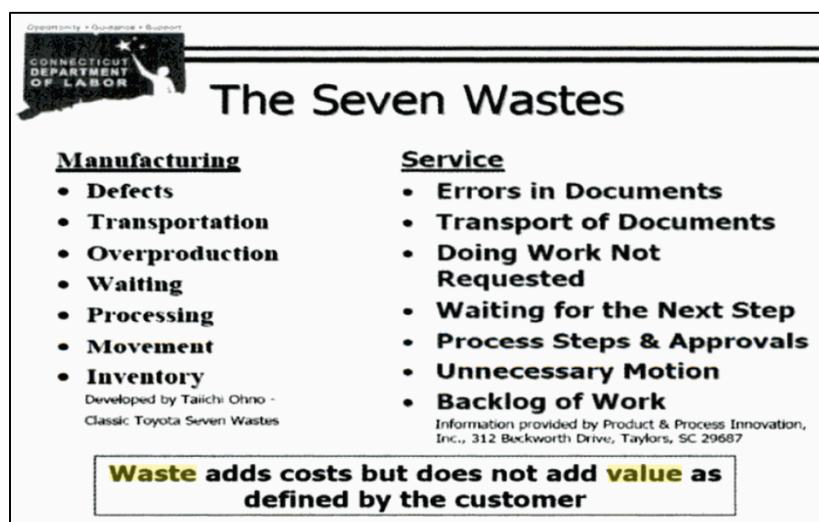
Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada suatu produk barang atau jasa di mata *customer*. Aktivitas ini merupakan *waste* yang harus segera dihilangkan dalam suatu sistem produksi.

3. *Necessary Non-value Adding Activity*

Aktivitas ini tidak memberikan nilai tambah pada produk barang atau jasa di mata *customer*, tetapi dibutuhkan pada prosedur atau sistem operasi yang ada. Aktivitas ini tidak dapat dihilangkan, tetapi dapat dibuat lebih efisien.

2.5 Jenis-jenis *Waste*

Secara umum dikenal “*The Seven Wastes*” atau tujuh pemborosan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *The Seven Wastes*

Sumber: Gaspersz, 2006

Berikut ini penjelasan mengenai jenis-jenis *waste* menurut Shigeo Shingo (dalam Prabowo & Aisyati, 2012) :

1. *Overproduction*

Stasiun kerja atau unit kerja sebelumnya memproduksi terlalu banyak sehingga mengakibatkan terganggunya aliran material dan *inventory* berlebih.

2. *Waiting*

Kondisi dimana tidak terdapat aktivitas yang terjadi pada produk, maupun pekerja (misal: operator menunggu material atau *part* yang akan diproses, material atau *part* menunggu untuk diproses, operator menunggu instruksi kerja, dsb.) sehingga mengakibatkan waktu tunggu yang lama.

3. *Excessive Transportation*

Proses perpindahan baik manusia, material atau produk yang berlebihan sehingga mengakibatkan pemborosan waktu, tenaga dan biaya.

4. *Inappropriate Processing*

Kesalahan proses produksi yang disebabkan oleh kesalahan penggunaan mesin atau *tool* atau diakibatkan kesalahan prosedur, operator maupun sistem.

5. *Unnecessary Inventory*

Penyimpanan berlebih dan penundaan material dan produk sehingga mengakibatkan peningkatan biaya.

6. *Unnecessary Motion*

Berhubungan dengan kondisi lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi performansi operator. Kondisi ini umumnya dikaitkan dengan tata letak *tool* atau mesin terhadap benda kerja sehingga operator melakukan gerakan berlebih dalam aktivitas kerjanya (misalnya terlalu banyak membungkuk, berjongkok).

7. *Defects*

Yaitu pengerjaan ulang (revisi atau *rework*) pada produk maupun pada desain serta cacat pada produk yang dihasilkan.

Froon (2010) menyebutkan bahwa *lean* tidak hanya untuk manufaktur. Walaupun konsep awal diperkenalkan dari industri manufaktur, dalam perkembangannya, konsep ini juga bisa diterapkan di industri jasa. Berikut merupakan tranposisi dari 7 tipe *waste* di lini manufaktur ke administratif:

Transposition of lean manufacturing 7 types of waste to administrative

Workshops	Offices
1. Wastes from over production	Over production of documents and data, regardless to physical support media
2. Wastes from waiting times	administrative delays and wait times
3. Wastes from transportations	Transportation and moving of files and documents
4. Wastes from unnecessary inventories	Piles of files, documents or data
5. Wastes in fabrication process	unnecessary operations; multiple copies, checking
6. Unnecessary movements / motions	Unnecessary motions and walks
7. Wastes from defective parts	Scrap and rework of documents

Prepared by: Vincent Gaspersz, CSSBB/SSMBB—IQF Six Sigma Master Black Belt 76

Gambar 2.2 Transposisi 7 Tipe *Waste* Lini Manufaktur ke Administratif

Sumber: Gaspersz, 2006

2.6 *Value Stream Mapping*

Value stream merupakan segala aktivitas yang diperlukan untuk menghasilkan produk dan jasa (Hines & Taylor, 2000). Menurut Womack & Jones (2003), *value stream mapping* adalah semua kegiatan (*value added* atau *non-value added*) yang dibutuhkan untuk membuat produk melalui aliran proses produksi utama. *Value stream* dapat mendiskripsikan kegiatan-kegiatan seperti *product design*, *flow of product*, dan *flow of information* yang mendukung kegiatan-kegiatan tersebut. *Value stream mapping* atau juga sering dikenal dengan *Big Picture Mapping* merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada didalamnya. Alat ini menggambarkan aliran material dan informasi dalam suatu *value stream*.

Value Stream Mapping atau VSM ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Dengan menggunakan *value stream mapping* berarti memulai dengan gambaran besar dalam menyelesaikan permasalahan bukan hanya pada proses-proses tunggal dan melakukan peningkatan secara menyeluruh dan bukan hanya pada proses-proses tertentu saja.

Kelebihan *value stream mapping* menurut Rawabdeh (2005) adalah sebagai berikut:

1. Cepat dan mudah dalam pembuatannya.
2. Dalam pembuatannya tidak harus menggunakan *software computer* khusus.
3. Mudah dipahami.
4. Bisa digambarkan menggunakan pensil dan pulpen.
5. Memberikan dasar awal untuk ruang diskusi dan memutuskan sebuah keputusan.
6. Meningkatkan pemahaman terhadap sistem produksi yang sedang berjalan dan memberikan gambaran aliran perintah informasi produksi.

Di samping kelebihan, terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaan *tools* atau metode tersebut, yaitu:

1. Aliran material hanya bisa untuk satu produk atau satu *type* produk yang sama pada satu VSM untuk dianalisa.
2. VSM berbentuk statis dan terlalu menyederhanakan masalah yang ada di lantai produksi.

2.7 Stopwatch Time Study (Metode Jam Henti)

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suatu pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama.

Ada beberapa aturan pengukuran waktu jam henti yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik. Aturan-aturan tersebut adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 2006):

1. Melakukan langkah-langkah sebelum pengukuran.
2. Melakukan pengukuran waktu.
3. Tingkat ketelitian, tingkat keyakinan, pengujian keseragaman data, dan pengujian kecukupan data.

4. Melakukan perhitungan waktu baku.

2.7.1 Uji Keseragaman Data

Salah satu tujuan mengukur waktu proses adalah untuk mendapatkan data yang seragam. Suatu alat yang dapat mendeteksi ketidakseragaman data adalah batas-batas kontrol. Data yang dikatakan seragam apabila berasal dari sistem sebab yang sama dan berada di antara batas kontrol (batas kontrol atas dan batas kontrol bawah).

Untuk mengetahui data yang digunakan seragam atau tidak maka dilakukan uji keseragaman data. Cara melakukan uji keseragaman data yaitu (Syafitri, Afma, & Yasra, 2016):

1. Hitung rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

dengan:

\bar{x} = Rata-rata

x_i = Data ke-i

n = Jumlah data

2. Hitung standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})}{n - 1}} \quad (2.2)$$

dengan:

$\bar{\sigma}$ = Standar deviasi

x_i = Data ke-i

\bar{x} = Rata-rata

n = Jumlah data

4. Hitung BKA (batas kontrol atas) dan BKB (batas kontrol bawah)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \quad (2.3)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \quad (2.4)$$

dengan:

\bar{x} = Rata-rata

k = Tingkat kepercayaan

σ = Standar deviasi

Batas-batas kontrol tersebut menunjukkan batas keseragaman atau tidaknya suatu subgrup. Dalam perhitungan selanjutnya, data yang akan digunakan adalah data-data yang berada dalam batas kontrol tersebut.

2.7.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data adalah proses pengujian yang dilakukan terhadap data pengukuran untuk mengetahui apakah data yang diambil untuk penelitian sudah mencukupi untuk dilakukan perhitungan waktu baku. Pengujian kecukupan data dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut (Sutalaksana, 2006):

- a. Tingkat ketelitian

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum dari hasil perhitungan terhadap nilai waktu yang sebenarnya.

- b. Tingkat kepercayaan

Tingkat kepercayaan menunjukkan besarnya probabilitas bahwa data yang sudah diambil berada dalam tingkat ketelitian yang sebelumnya telah ditentukan.

Uji kecukupan data dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Syafitri, Afma, & Yasra, 2016):

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (2.5)$$

dengan:

k = Tingkat kepercayaan

s = Tingkat ketelitian

N = Jumlah pengamatan aktual yang dilakukan

N' = Jumlah pengamatan teoritis yang diperlukan

x_i = Data ke- i

Jika $N' < N$, maka pengamatan yang dilakukan dianggap cukup dan dapat dilanjutkan dengan perhitungan waktu baku. Tetapi jika $N' > N$, maka dengan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian yang demikian perlu dilakukan pengamatan lagi sebanyak $N' - N$.

2.7.3 Perhitungan Waktu Siklus Rata-rata

Setelah melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan waktu siklus. Waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada stasiun kerja (Roidelindho, 2017). Pada waktu siklus umumnya akan sedikit berbeda dari siklus satu ke siklus lainnya. Adapun perumusan waktu siklus yaitu sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2.6)$$

dengan:

W_s = Waktu siklus

x_i = Data ke- i

N = Banyaknya data

2.8 5 Whys Analysis

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggali akar penyebab masalah adalah dengan menggunakan metode 5 Whys. 5 Whys adalah suatu metode untuk menggali penyebab masalah yang lebih mendalam secara sistematis untuk menemukan cara penanggulangan yang lebih dalam pula. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh

Sakichi Toyoda dan digunakan sebagai metodologi *Toyota Motor Corporation* selama perkembangan manufaktur mereka. Metode ini merupakan bagian penting dari proses penyelesaian masalah yang menjadi bagian dari *Toyota Production System*. Metode 5 *Whys* ini sangat berguna ketika permasalahan yang diangkat melibatkan faktor manusia (*human factors*) atau interaksi (Luckyta & Partiw, 2012).

Berikut merupakan manfaat dari 5 *Whys*:

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) dari suatu permasalahan.
2. Menentukan hubungan antara akar penyebab yang berbeda-beda dari suatu permasalahan.
3. Merupakan *tools* yang sederhana, mudah untuk diselesaikan tanpa analisis secara statistik.

2.9 Diagram *Fishbone*

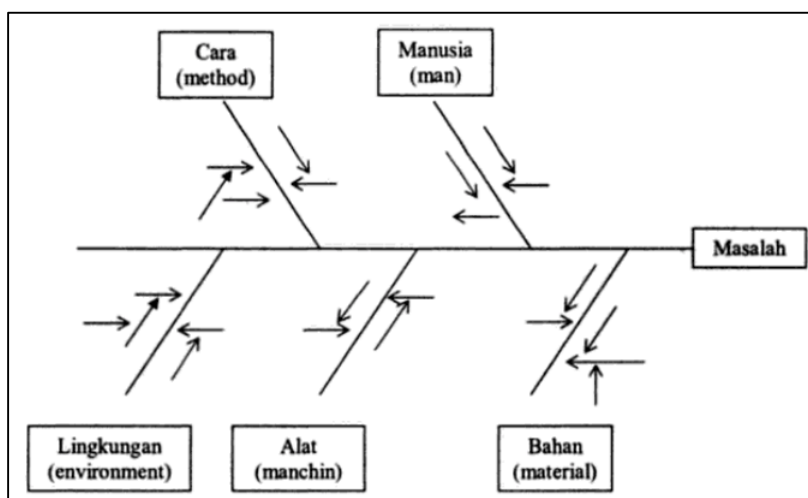
Diagram *fishbone* diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 sehingga biasanya dikenal dengan diagram Ishikawa. Diagram ini juga sering disebut dengan diagram sebab-akibat (*cause effect diagram*) (Gaspersz, 1998). Diagram *fishbone* adalah tool yang sering dipakai untuk mengidentifikasi faktor penyebab masalah karena dianggap praktis dan dapat mengarahkan tim untuk fokus menemukan penyebab utama dari suatu masalah yang terjadi (Gerungan, 2016). Diagram *fishbone* diartikan sebagai “tulang ikan” sebab bila diperhatikan kerangka analisis diagram *fishbone* menyerupai tulang ikan, dimana ada bagian kepala dan bagian tubuh ikan berupa rangka atau duri ikan.

Menurut Ishikawa (1985), kegunaan dari diagram sebab-akibat adalah untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab dari permasalahan kualitas agar dapat diperbaiki dan dapat dipakai untuk menganalisis hampir semua permasalahan. Diagram sebab akibat tersebut menunjukkan hubungan antara :

1. Akibat (*effect*) : Berupa mutu (*quality*), dan
2. Sebab (*cause*) : Berupa faktor-faktor yang berpengaruh.

Dalam pembuatan Diagram Tulang Ikan, akibat atau permasalahan digambarkan dalam bagian kepala ikan, sedangkan faktor-faktor penyebab diletakkan sebagai tulang ikan. Pertama, permasalahan biasanya digolongkan menjadi beberapa golongan besar, kemudian penjabaran selanjutnya yang lebih terperinci dapat dibuat dengan mengajukan pertanyaan “mengapa” secara terus-menerus. Penggolongan dalam garis besar faktor-faktor penyebab dimaksud biasanya dibagi atas (Kuswadi & Mutiara, 2004):

1. Bahan (*material*),
2. Alat (*machine*),
3. Manusia (*man*),
4. Cara (*method*), dan
5. Lingkungan (*environment*).



Gambar 2.3 Diagram *Fishbone*

Sumber: Kuswadi & Mutiara, 2004

2.10 Metode Borda

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 (Sari, 2014). Setiap alternatif pilihan pengambil keputusan akan dinilai dari bobotnya berdasarkan rangkingnya. Bobot yang terbesar merupakan alternatif yang terbaik pilihan para pengambil keputusan.

Menurut Cheng & Deek (2006), Borda merupakan suatu metode *voting* yang digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk pemilihan *single winner* ataupun *multiple winner*. Borda menentukan pemenang dengan memberikan sejumlah poin tertentu untuk masing-masing kandidat. Selanjutnya pemenang akan ditentukan dengan banyaknya jumlah poin yang dikumpulkan kandidat. Tahap penyelesaian kasus dengan fungsi Borda dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan nilai peringkat pada suatu urutan alternatif pilihan dengan urutan teratas diberi nilai m dimana m adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Posisi pada urutan kedua diberi nilai $m-1$ dan seterusnya sampai pada urutan terakhir diberi nilai 0.
2. Nilai m digunakan sebagai pengali dari suara yang diperoleh pada posisi yang bersangkutan.
3. Berdasarkan perhitungan nilai fungsi Borda dari alternatif pilihan tersebut, maka pilihan dengan nilai tertinggi merupakan pilihan yang paling disukai responden.