

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 *Lean*

2.1.1 Pengertian *Lean*

Menurut Gasperz *lean* adalah suatu upaya terus menerus (*continuous improvement effort*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), meningkatkan nilai kepada pelanggan (*customer value*).¹ *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.²

Menurut Hines & Taylor, prinsip dari *lean thinking* adalah mencari cara untuk proses penciptaan nilai dengan urutan terbaik yang dimungkinkan, menyusun aktivitas ini tanpa interupsi, dan menjelaskan secara lebih efektif.³ *Lean thinking* menyediakan cara untuk lebih dengan sedikit manusia, peralatan, waktu, dan ruang, tetapi semakin dekat dengan konsumen.

2.1.2 Prinsip *Lean*

Untuk melakukan penerapan *lean* dalam proses maka perlu prinsip mendasar yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan *lean*. Gasperz menjabarkannya kedalam 5 prinsip dasar *lean* yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai dari produk berdasarkan dari sudut pandang pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk dengan kualitas yang superior, dengan harga yang kompetitif, dan sampai ke tangan

¹ Gasperz, Vincent. 2008. *Lean Six Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. hal. 7.

² Ibid, hal. 35.

³ Hines, P & Taylor. 2000. *Going Lean*. UK: Lean Enterprise Research Centre. hal. 12.

pelanggan dengan tepat waktu. Pada prinsip ini perusahaan harus melihat dari sudut pandang pelanggan dimana desain, proses produksi dan pemasaran merupakan hal yang penting.

2. Melakukan identifikasi terhadap aliran proses produk sehingga setiap kegiatan dalam memproses produk dapat diamati secara rinci. Perusahaan pada umumnya hanya membuat aliran proses bisnis atau aliran proses kerja namun tidak membuat aliran proses produk yang akhirnya menyulitkan perusahaan.
3. Menghilangkan seluruh pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah dari seluruh aktivitas sepanjang *value stream*.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk mengalir dengan lancar dan efisien di sepanjang *value stream* dengan menggunakan *pull system*.
5. Secara terus-menerus melakukan peningkatan serta perbaikan dengan mencari teknik dan alat perbaikan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan yang berkesinambungan.⁴

2.2 Value Stream Mapping

Value stream mapping (VSM) merupakan teknik memvisualkan proses aktivitas dalam bentuk *mapping flow chart* yang berguna untuk memetakan aktivitas yang memberikan nilai tambah dalam mewujudkan proses lean. Fokus proses lean terletak pada aktivitas yang memberikan penambahan nilai bagi pelanggan dan menghilangkan aktivitas yang tidak menambah nilai atau pemborosan. Teknik VSM digunakan dalam mewujudkan proses lean dengan cara memetakan dan menganalisis aktivitas yang menambah nilai dan tidak menambah nilai serta langkah-langkah dalam aliran dan proses informasi.⁵

VSM digunakan dalam lingkungan lean untuk mengidentifikasi peluang-peluang perbaikan dalam pengurangan lead-time, karena model ini mengidentifikasi *slack*, pemborosan, dan kegiatan-kegiatan yang tidak menambah nilai bagi pelanggan dan perusahaan. Pemetaan proses ini melibatkan pembuatan suatu diagram dimana proses, aliran, material, informasi yang

⁴ Gaspersz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries : Strategi Dramatik Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventori, dan lead time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. hal. 4.

⁵ Zaroni. 2017. *Logistics & Supply Chain*. Jakarta: Prasetya Mulya Publishing. hal. 57.

mengalir, dan semua data penting lainnya yang divisualisasikan dengan bantuan diagram dan simbol-simbol yang distandardisasi.⁶

2.2.1 Penggunaan *Value Stream Mapping*

VSM menggunakan simbol-simbol yang distandardisasi, meskipun dalam penggunaan VSM terdapat beberapa variasi dalam memvisualisasi simbol. Simbol-simbol VSM dikelompokkan kedalam kategori: proses, material, informasi, dan simbol-simbol umum.⁷ Secara sederhana, penyusunan VSM terdiri dari 2 tahap penting, yaitu: penggambaran proses kondisi saat ini (*current state process*) dan penggambaran proses masa depan (*future state process*). Dari kedua gambar kondisi proses yang berbeda ini dapat diidentifikasi potensi perbaikan (*opportunities for improvement*), sehingga dapat mewujudkan proses lean. Secara rinci, tahapan proses VSM sebagai berikut:⁸

1. Identifikasi kelompok produk atau kelompok jasa mana yang perlu dianalisis. Buatlah satu tim yang terdiri atas pemilik proses dan karyawan yang terlibat dalam proses aktivitas tersebut.
2. Analisis kondisi saat ini dan terjemahkan ke dalam skema proses umum.
3. Kumpulkan data pendukung bagi skema proses (misalnya output, waktu output, dan karyawan).
4. Rumuskan proses yang ideal berdasarkan permintaan pelanggan, yang merupakan proses kondisi masa depan. Dalam langkah ini digunakan parameter seperti jumlah pekerjaan minimal yang sedang berjalan, waktu set-up yang pendek dan daftar pengembangan yang diperlukan agar mencapai keadaan masa depan yang ideal.
5. Tentukan rencana tindakan untuk mewujudkan perbaikan-perbaikan yang diperlukan untuk mencapai keadaan di masa depan. Rencana tindakan ini harus berisi prioritas-prioritas untuk berbagai pengembangan yang berbeda, tindakan-tindakan yang berhubungan dengan orang, jalur waktu yang jelas, dan keterlibatan sponsor.
6. Pantau kemajuan dan mulai lagi dari Langkah 1.

⁶ Ibid, hal. 58.

⁷ Ibid.

⁸ Ibid, hal. 59-60.

Value stream mapping digunakan lebih dari sekedar menghilangkan pemborosan. Model VSM ini berisi tentang pengurangan variabilitas dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, baik material, personil, maupun peralatan. Implikasi dari VSM adalah perubahan cara kerja. Penentuan keadaan masa depan yang diinginkan adalah titik awal yang penting bagi perbaikan. Oleh sebab itu, kondisi proses masa depan perlu dirumuskan dan divisualisasikan dengan cermat. Komitmen dan konsistensi merupakan suatu hal utama yang diperlukan dalam menjalankan aktivitas-aktivitas dan proses baru untuk menciptakan lingkungan lean.⁹

2.2.2 Big Picture Mapping

Big Picture Mapping merupakan *tool* yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada didalamnya. *Tool* ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dan aliran material.¹⁰

Untuk melakukan pemetaan terhadap aliran informasi dan material atau produk secara fisik, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

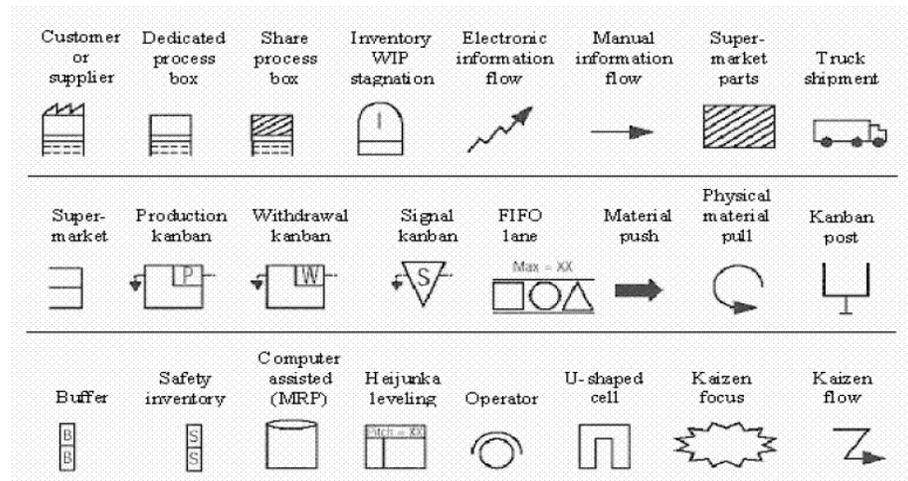
1. Mengidentifikasi jenis dan jumlah produk yang diinginkan *customer*, *timing* munculnya kebutuhan akan produk tersebut, kapasitas dan frekuensi pengirimannya, pengemasannya, serta jumlah persediaan yang disimpan untuk keperluan *customer*.
2. Selanjutnya menggambarkan aliran informasi dari *customer* ke *supplier*.
3. Menggambarkan aliran fisik yang berupa aliran material atau produk dalam perusahaan.
4. Mengubungkan aliran informasi dan fisik dengan anak panah yang dapat berisi informasi jadwal yang digunakan, instruksi pengiriman, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.
5. Melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan fisik, dilakukan dengan menambah *lead time* dan *value added* dibawah gambar yang dibuat.

⁹ Ibid, hal. 61.

¹⁰ Hines, P & Taylor. Op Cit. hal. 21.

Simbol-simbol yang digunakan dalam pembuatan *Big Picture Mapping* adalah sebagai berikut:

Gambar 2. 1
Simbol *Big Picture Mapping*



Sumber: Hines & Taylor, 2000.

2.2.3 Process Activity Mapping

Merupakan pendekatan teknis yang bisa dipergunakan pada aktivitas-aktivitas di rantai produksi. Perluasan dari tools ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan produktivitas baik aliran produk fisik maupun aliran informasi, tidak hanya dalam ruang lingkup perusahaan namun juga pada area lain dalam *supply chain*.

Menurut Hines & Taylor, didalam *process activity mapping* terdapat lima macam aliran dengan simbol yang berbeda yaitu:¹¹

O = *Operation*

T = *Transportation*

I = *Inspection*

D = *Delay*

S = *Storage*

¹¹ Ibid, hal. 30.

Konsep dasar dari *tools* ini adalah memetakan setiap tahap aktivitas yang terjadi mulai dari *operation, transportation, inspection, delay*, dan *storage*, kemudian mengelompokkan ke dalam tipe-tipe aktivitas yang ada mulai dari *value adding activities, necessary non value adding activities* dan *non value adding activities*. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pendekatan ini terbagi menjadi lima tahapan, diantaranya adalah:

- a. Memahami aliran proses
- b. Mengidentifikasi *waste*
- c. Mempertimbangkan apakah suatu proses dapat diatasi kembali menjadi urutan yang lebih efisien
- d. Mempertimbangkan pola aliran yang lebih baik, yang melibatkan tata letak aliran yang berbeda atau rute transportasi
- e. Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang sedang dilakukan pada setiap tahap benar-benar diperlukan dan apa yang akan terjadi jika aktivitas yang berlebih dihilangkan.

2.2.4 Klasifikasi VA (*Value Added*), NVA (*Non-Value Added*), NNVA (*Necessery Non-Value Added*)

Untuk mengetahui dimana pemborosan terjadi, kegiatan yang ada dibagi kedalam tiga kelompok aktivitas berikut:¹²

- a. *Value-added activity*, yaitu kegiatan yang memberi nilai tambah dari proses transformasi; kegiatan yang dilakukan perusahaan di mana konsumen rela membayar untuk mendapatkannya.
- b. *Non value-added activity*, yaitu kegiatan yang tidak memberi nilai tambah kepada proses, tapi perlu dilakukan.
- c. *Waste*, atau pemborosan, yaitu kegiatan yang tidak memberi nilai tambah dan tidak perlu dilakukan di dalam proses.

Sementara menurut Hines & Taylor ketika berfikir tentang *waste*, akan lebih mudah bila mendefinisikannya kedalam 3 jenis aktivitas yang berbeda, yaitu:¹³

- a. *Value added activity*
Segala aktifitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen.

¹² Martono, Ricky. 2015. *Manajemen Logistik Terintegrasi*. Jakarta: PPM. hal. 385.

¹³ Hines, P & Taylor. Op Cit. hal. 32.

b. *Non-value added activity*

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak menghasilkan nilai tambah dimata konsumen. Aktifitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.

c. *Necessary non value added activity*

Segala aktifitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang lama.

2.3 Waste

2.3.1 Pengertian Waste

Waste atau sering disebut dengan Muda dalam bahasa Jepang merupakan sebuah kegiatan yang menyerap atau memboroskan sumber daya seperti pengeluaran biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai apapun dalam kegiatan tersebut. Menghilangkan *Waste* (Muda) merupakan prinsip dasar dalam *Lean*.¹⁴

Menurut Gaspersz, mengatakan bahwa “*waste* dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah (*non-value added*) dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*”.¹⁵ Pemborosan (*waste*) adalah segala aktivitas tidak bernilai tambah dalam proses dimana aktivitas-aktivitas itu hanya menggunakan sumber daya namun tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan.

2.3.2 Jenis-jenis Waste

Menurut Shigeo Shingo *waste* didefinisikan menjadi 7 macam yaitu:

1. *Overproduction*

Jenis pemborosan ini terjadi karena produksi berlebih dari kualitas yang dipesan oleh pelanggan. Memproduksi lebih dari yang dibutuhkan dan stok yang berlebih merupakan *waste* kategori ini. Penyebab:

¹⁴ Martono, Ricky. Loc Cit.

¹⁵ Gaspersz, Vincent. Op Cit. hal. 40.

- Menggunakan perkiraan saja, tidak ada perhitungan yang pasti mengenai permintaan periode berikutnya.
- Proses *setup* yang lama.
- Penjadwalan produksi yang kurang terencana.
- Beban kerja dari pekerja atau mesin tidak seimbang.

2. *Defect*

Waste kategori ini terjadi karena kecacaran atau kegagalan produk setelah melalui suatu proses. Berhubungan dengan masalah kualitas produk atau rendahnya performansi pengiriman. Penyebab:

- Kurangnya proses control.
- Perencanaan *maintenance* yang kurang matang.
- Pendidikan atau pelatihan yang dilakukan tidak sesuai.
- Desain produk kurang bagus.

3. *Inventory*

Waste kategori ini meliputi persediaan. Persediaan termasuk *waste* dalam proses produksi karena material yang tidak dibutuhkan harus disimpan. Penyebab:

- Solusi perusahaan terhadap masalah yang tidak diinginkan.
- Kerumitan produk.
- Penjadwalan produksi yang kurang terencana.
- Perencanaan terhadap permintaan pasar kurang bagus.
- Proses yang tidak *capable*.

4. *Processing*

Waste kategori ini terjadi karena langkah-langkah proses yang panjang dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. *Waste* kategori ini meliputi proses atau prosedur yang tidak perlu, pengerjaan pada produk tetapi tidak menambah nilai dari produk itu sendiri. Penyebab:

- Proses yang tidak efisien dan efektif dan terlalu berlebihan.
- Tidak mampu mengidentifikasi keinginan konsumen.
- Proses perijinan terlalu rumit.
- Proses kerja dengan peralatan, sistem yang tidak sesuai.
- Ketidaksiesuaian antara standar prosedur kerja dengan kenyataan dilapangan.
- Perbedaan metode kerja dengan operator.

5. *Transportation*

Waste kategori ini meliputi pemindahan material yang terlalu sering dan penundaan pergerakan material. Penyebab utama dari transportasi berlebih adalah *layout* pabrik.

- Tata letak pabrik yang kurang sesuai.
- Kurangnya pemahaman terhadap aliran proses produksi.
- Area penyimpanan yang terlalu luas atau sempit.

6. *Waiting*

Waiting dan waktu tunggu termasuk *waste* karena hal tersebut tidak memberi nilai tambah kepada produk. Penyebab:

- Tidak adanya rencana *maintenance* yang matang.
- Lamanya waktu *setup*.
- Adanya masalah dalam kualitas.
- Penjadwalan produksi yang kurang terencana.

7. *Motion*

Jenis pemborosan yang terjadi karena banyaknya pergerakan dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. Pergerakan merupakan *waste* karena pemindahan material atau orang tidak menambah nilai kepada produk. Solusi untuk mengurangi *waste* kategori ini adalah meralayout pabrik. Penyebab:

- Metode kerja yang tidak konsisten atau kurangnya standarisasi.
- Tata letak fasilitas yang kurang sesuai.
- Pergerakan ekstra “sibuk” ketika *waiting*.¹⁶

2.4 Analisis Resiko

Risiko ialah kemungkinan dari suatu kejadian yang tidak diinginkan namun, akan mempengaruhi aktivitas yang ada. Risiko merupakan gabungan dari *likelihood* dan *consequence*. *Likelihood* ialah suatu kemungkinan resiko akan muncul dalam satu waktu. Sedangkan, *consequence* ialah akibat dari suatu kejadian sehingga mengakibatkan kerugian. Sehingga, perhitungan risiko yang digunakan ialah :

$$\text{Risk} = \text{Concequence} \times \text{Likelihood}$$

Berdasarkan standar Australia/ New Zealand yang disusun oleh *The Joint Standard Australia and Standard New Zealand Technical Committee*. Standar ini

¹⁶ Hines, P & Taylor. Op Cit. hal. 5.

menjadi populer oleh kedua negara tersebut dan lazim digunakan. Penganalisisan risiko dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pihak-pihak terkait.¹⁷

Tahapan analisis risiko dilakukan dengan cara menentukan peluang (*likelihood*) dan dampak yang mungkin terjadi, setelah itu dilakukan evaluasi dengan memprioritaskan risiko kritis yang akan diperbaiki.

Adapun tabel yang digunakan untuk melihat skala pada peluang (*likelihood*) dan dampak (*consequence*) ialah:

Tabel 2. 1
Likelihood atau Peluang

<i>Likelihood</i>	<i>Possibility of Occurance</i>
<i>Rare</i>	<i>Possibility of Occurance less than 5%</i>
<i>Unlikely</i>	<i>Possibility of Occurance between 5%-25%</i>
<i>Possible</i>	<i>Possibility of Occurance between 25%-50%</i>
<i>Likely</i>	<i>Possibility of Occurance between 50%-75%</i>
<i>Almost Certain</i>	<i>Possibility of Occurance more than 75%</i>

Sumber : AS/NZ,(2004) ; Anityasari dan Wessiani dalam Hazmi (2012)

Tabel 2. 2
Consequence atau Dampak

<i>Consequence</i>	<i>Description</i>
<i>Insignificant</i>	<i>No Injuries, Low Financial</i>
<i>Minor</i>	<i>First Aid Treatment, Medium Financial Loss</i>
<i>Moderate</i>	<i>Medical Treatment Required, Medium to High Financial Loss</i>
<i>Major</i>	<i>Extensive Injuries, Loss of Production Capability, Major Financial Loss</i>
<i>Catastropic</i>	<i>Death, Huge Financial Loss</i>

Sumber : AS/NZ,(2004) ; Anityasari dan Wessiani dalam Hazmi (2012)

¹⁷ Hanggraeni, Dewi. 2014. *Manajemen Risiko Terintegrasi Berbasis ISO 31000*. Jakarta : UI Press. hal. 20.

Setelah mendapatkan hasil dari perkalian *likelihood* dan *consequence* hingga menghasilkan *risk*, adapun skala *risk* yang dapat diukur dengan penilaian *risk rating* seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 3
Risk Rating

<i>Risk Rating</i>	<i>Decription</i>
<i>Extreme Risk</i>	<i>Immediate Action Required</i>
<i>High Risk</i>	<i>Senior Attention Management Required</i>
<i>Moderate Risk</i>	<i>Management Responsibility Must be Specified</i>
<i>Low Risk</i>	<i>Manage by Routine Procedures</i>

Sumber : AS/NZ,(2004) ; Anityasari dan Wessiani dalam Hazmi (2012)

Pada penilaian *risk rating* dapat dipetakan menjadi peta risiko untuk mempermudah evaluasi perbaikan proses yang sangat berisiko tinggi. Adapun bentuk peta risiko ialah sebagai berikut :

Tabel 2. 4 Peta Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Almost Certain</i>	5	5	10	15	20	25	Keterangan	
	<i>Likely</i>	4	4	8	12	16	20		<i>Low risk</i>
	<i>Possible</i>	3	3	6	9	12	15		<i>Moderate Risk</i>
	<i>Unlikely</i>	2	2	4	6	8	10		<i>High Risk</i>
	<i>Rare</i>	1	1	2	3	4	5		<i>Extreme Risk</i>
			1	2	3	4	5		
			<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastropic</i>		
			<i>Consequence</i>						

Sumber : AS/NZ,(2004) ; Anityasari dan Wessiani dalam Hazmi (2012)

Adapun cara perhitungan peta risiko di atas ialah misalkan hasil *likelihood* pada kuesioner berjumlah 5 sedangkan hasil *consequence* pada kuesioner berjumlah 3 maka ketika dikalikan akan menghasilkan jumlah 15, jika kita melihat ke peta risiko hasilnya ialah *extreme risk* maka risiko ini harus diperbaiki dengan cepat.

2.5 RCA (*Root Cause Analysis*)

Menurut Consortium, *Root Cause Analysis* (RCA) adalah proses pemecahan masalah untuk melakukan investigasi kedalam suatu masalah, atau ketidaksesuaian masalah yang ditemukan. RCA membutuhkan investigator untuk menemukan solusi atas masalah mendesak dan memahami penyebab fundamental atau mendasar suatu situasi dan memperlakukan masalah tersebut

dengan tepat, sehingga mencegah terjadinya kembali permasalahan yang sama. Oleh karena itu mungkin melibatkan pengidentifikasian dan pengelolaan proses, prosedur, kegiatan, aktivitas, perilaku atau kondisi.¹⁸

Menurut Geoff, *Root Cause Analysis* adalah metode yang digunakan untuk mengatasi masalah atau ketidaksesuaian, untuk mendapatkan akar penyebab” masalah. Ini digunakan untuk memperbaiki atau menghilangkan penyebabnya, dan mencegah masalah dari berulang. *Root Cause* adalah kerusakan mendasar atau kegagalan suatu proses yang, ketika diselesaikan, mencegah terulangnya masalah.¹⁹

Berdasarkan pengertian diatas menurut para ahli, dapat disimpulkan bahwa Root Cause Analysis adalah metode yang digunakan untuk mengatasi masalah atau tidak ada kesesuaian, untuk mendapatkan “akar penyebab” masalah. RCA digunakan untuk memperbaiki atau menghilangkan penyebab kerusakan dan mencegah terjadinya masalah berulang.

Terdapat berbagai metode evaluasi terstruktur untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) suatu kejadian yang tidak diharapkan (*undesired outcome*) dari yang sederhana sampai dengan kompleks yaitu:²⁰

- 1) *Is/Is not comparative analysis*; Merupakan metoda komparatif yang digunakan untuk permasalahan sederhana, dapat memberikan gambaran detail apa yang terjadi dan telah sering digunakan untuk menginvestigasi akar masalah.
- 2) *5 Why methods*; Merupakan alat analisis sederhana yang memungkinkan untuk menginvestigasi suatu masalah secara mendalam.
- 3) *Fishbone diagram*; Merupakan alat analisis yang populer, yang sangat baik untuk menginvestigasi penyebab dalam jumlah besar. Kelemahan utamanya adalah hubungan antar penyebab tidak langsung terlihat, dan interaksi antar komponen tidak dapat teridentifikasi.
- 4) *Cause and effect matrix*; Merupakan matrik sebab akibat yang dituliskan dalam bentuk tabel dan memberikan bobot pada setiap faktor penyebab masalah.

¹⁸ British Retail Consortium. 2012. *Understanding Root Cause Analysis*. United Kingdom : BRC Global Standards. hal. 1.

¹⁹ Vorley, Geoff.2008. *Mini To Root Cause Analysis*.United Kingdom: Quality Management & Training Limited. hal. 3.

²⁰ G, Jing. 2008. *Digging for the Root Cause*. ASQ Six Sigma Forum Magazine7 (3)19-24.

- 5) *Root Cause Tree*; Merupakan alat analisis sebab akibat yang paling sesuai untuk permasalahan yang kompleks. Manfaat utama dari alat analisis tersebut yaitu memungkinkan untuk mengidentifikasi hubungan diantara penyebab masalah.