

BAB III
METODE LEAN SIX SIGMA

3.1 Kajian Teori *Lean Process*

Konsep *Lean Process* atau *Lean* berakar dari konsep sistem manajemen Toyota yang dikembangkan dan diperluas, sistem manajemen Toyota ditunjukkan dalam bagan berikut.



Gambar 3.1 Bagan Sistem Manajemen *Lean Toyota*

Dari bagan di atas tampak bahwa sistem manajemen Toyota bertujuan untuk mencapai QCD (*Quality, Cost, Delivery*) melalui memperpendek aliran produksi dan eliminasi pemborosan.

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 dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

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

Untuk *Lean* yang diterapkan pada keseluruhan perusahaan disebut sebagai *Lean Enterprise*. Sedangkan *Lean* yang diterapkan pada *manufacturing industry* disebut sebagai *Lean Manufacturing*.

Terdapat lima prinsip dari *Lean Process* :

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan,
2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pemetaan *process* pada *value stream*) untuk setiap produk,
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*, dan
5. Terus-menerus mencari berbagai teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus.

Berdasarkan perspektif *Lean*, semua jenis pemborosan (*waste*) yang terdapat sepanjang proses *value stream*, yang mentransformasikan *input* menjadi *output*, harus dihilangkan guna meningkatkan nilai produk (barang dan/atau jasa) dan selanjutnya meningkatkan *customer value*.

Pada dasarnya dikenal dua 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. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type Two Waste* merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera. *Type Two Waste* ini sering disebut sebagai *Waste*, karena

benar-benar merupakan pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera.

Terdapat sembilan jenis pemborosan (*waste*) yang selalu ada dalam bisnis dan industri, disingkat E-DOWNTIME, yaitu:

1. **E = *Environmental, Health and safety*** (EHS), jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS.
2. **D = *Defects***, jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk (barang dan/atau jasa).
3. **O = *Overproduction***, jenis pemborosan yang terjadi karena produksi melebihi kualitas yang dipesan oleh pelanggan.
4. **W = *Waiting***, jenis pemborosan yang terjadi karena menunggu.
5. **N = *Not utilizing employees knowledge, skills dan abilities***, jenis pemborosan sumber daya manusia (SDM) yang terjadi karena tidak menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan karyawan secara optimum.
6. **T = *Transportation***, jenis pemborosan yang terjadi karena transportasi yang berlebihan sepanjang proses *value stream*.
7. **I = *Inventories***, jenis pemborosan yang terjadi karena *inventories* yang berlebihan.
8. **M = *Motion***, jenis pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang lebih banyak daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.

9. **E = *Excess Processing***, jenis pemborosan yang terjadi karena langkah-langkah proses yang lebih panjang daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.

3.2 Kajian Teori Six Sigma

Konsep *Six Sigma* yang lahir dari konsep sistem manajemen Motorola dikenal dengan nama *Six Sigma* atau *Six Sigma Motorola*. *Six Sigma Motorola* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas.

Berdasarkan prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas, *Six Sigma Motorola* mampu menjawab tantangan dan membuktikan selama kurang lebih dari 10 tahun setelah implementasi konsep *Six Sigma* mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 DPMO (kegagalan per sejuta kesempatan). Dengan demikian *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja proses industri.

Six Sigma adalah usaha yang terus menerus untuk mengurangi *waste*, menurunkan *variance* dan mencegah *defect*. Tujuan dari metode peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat dilihat dari dua kategori, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum dari metode *Six Sigma* ini adalah untuk memperbaiki sistem manajemen suatu perusahaan atau instansi lain yang terkait dengan pelanggan. Hal ini berarti *Six Sigma* membantu perusahaan atau instansi dalam suatu proses guna memiliki dukungan tinggi terhadap produk dan layanan yang bebas cacat.

Sedangkan tujuan khusus dari metode Six Sigma ini adalah untuk memperbaiki proses produksi yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat, sedemikian sehingga dapat mencapai 3,4 DPMO. Metode ini memperlihatkan indikator berupa nilai sigma terhadap proses produksi yang dihasilkan.

Metode *Six Sigma* dapat dijelaskan dalam dua perspektif, yaitu:

1. Perspektif Statistik, sigma dalam statistik di kenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang disepakati. Rentang tersebut memiliki batas, batas atas atau USL (*Upper Specification Limit*) dan batas bawah atau LSL (*Lower Specification Limit*) proses yang terjadi di luar rentang disebut cacat (*defect*). Proses *Six Sigma* adalah proses yang menghasilkan hanya 3,4 DPMO (*defect permillion opportunity*).

Tabel 3.1 Konversi *Yield* (hasil) ke DPMO dan Nilai Sigma

<i>Yield</i> (probabilitas tanpa cacat)	DPMO (<i>defect permillion opportunity</i>)	Sigma
30,9 %	690.000	1
69,2 %	308.000	2
93,3 %	66.800	3
99,4 %	6.210	4
99,98 %	320	5
99,9997%	3,4	6

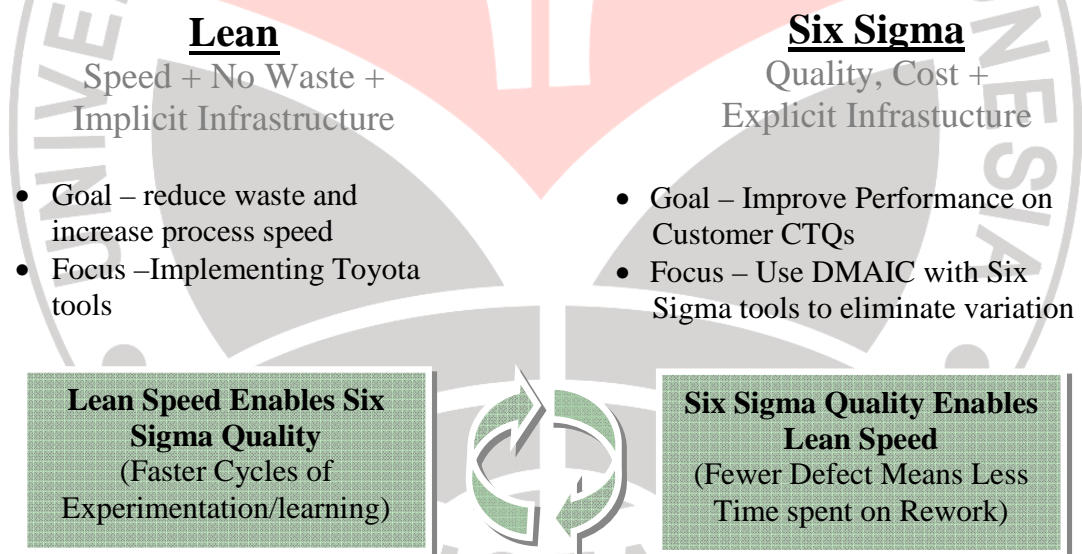
2. Perspektif Metodologi, *Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase DMAIC (*Define*,

Measure, Analyze, Improve, Control). DMAIC merupakan jantung analisis *Six Sigma* yang menjamin *voice of customer* berjalan dalam keseluruhan proses sehingga produk yang dihasilkan memuaskan pelanggan.

3.3 Kajian Teori *Lean Six Sigma*

3.3.1 Sejarah *Lean Six Sigma*

Lean Six Sigma adalah gabungan konsep *Lean Process* dan *Six Sigma*. Cara penggabungan kedua metode ini adalah dengan mengintegrasikan konsep *Lean Process* pada *tools Six Sigma*; yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC).



Gambar 3.2 Kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma*

Lean Process adalah konsep yang menekankan pada pengurangan kompleksitas, meningkatkan kecepatan, memisahkan aktivitas yang mempunyai nilai tambah (*value added activity*) dan aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah (*non*

value added activity), serta memperlancar *flow*. Sedangkan *Six Sigma* lebih menekankan pada pemuasan keinginan pelanggan dengan mengurangi kecacatan dan variasi.

Lean Six Sigma dapat didefinisikan sebagai suatu filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-added activities*) melalui peningkatan terus-menerus radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai tingkat kerja enam sigma, dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi-3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*).

Tabel 3.2 Manfaat Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

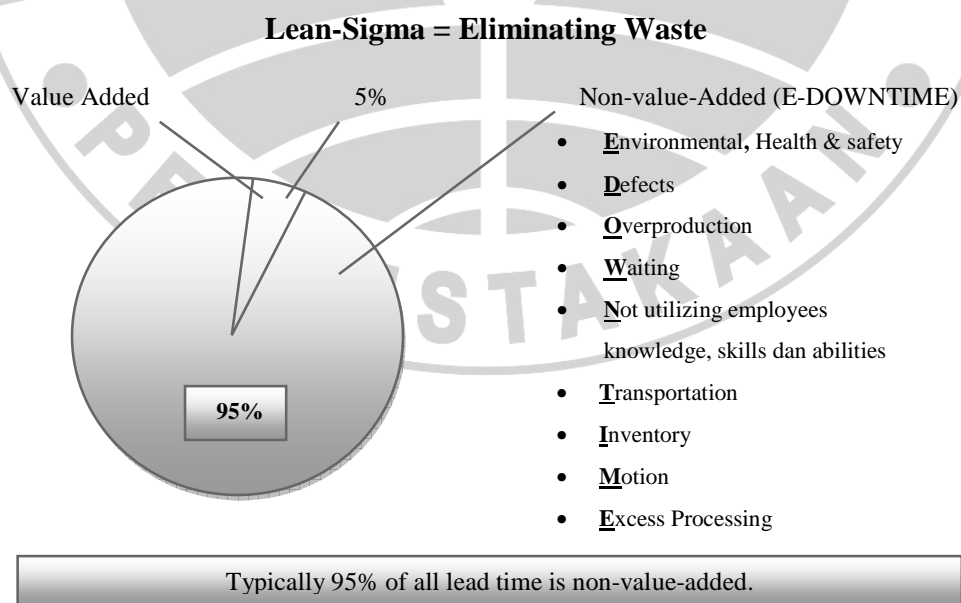
Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)
2-sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3-sigma	66.807
4-sigma	6.210 (rata-rata industri AS)
5-sigma	233
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)

Lean Six Sigma berarti mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun tetap memberikan kualitas superior dan pelayanan yang sangat cepat. Manajemen organisasi perlu menyerap pemikiran *Lean Six Sigma* yang dibangun melalui menanamkan dalam bentuk kultur (*culture*), ukuran-ukuran

(*metrics*), kebijakan-kebijakan (*policies*), prosedur-prosedur (*prosedures*), dan pada akhirnya adalah alat-alat atau teknik-teknik *Lean Six Sigma* (*Lean Six Sigma tools or techniques*).

3.3.2 Konsep Dasar *Lean Six Sigma*

Konsep *Lean Six Sigma* atau dapat disebut juga *Lean-Sigma* merupakan suatu konsep menyeluruh tentang sistem bisnis yang dikembangkan belum lama ini di Amerika Serikat. Konsep bisnis *Lean Six Sigma* telah menjadi sangat populer sekarang ini di negara-negara industri maju terutama di Amerika dan Canada. Konsep *Lean* berakar dari konsep sistem manajemen Toyota yang dikembangkan dan diperluas, sedangkan konsep *Six Sigma* berakar dari konsep sistem manajemen Motorola. Kekuatan dari kedua konsep ini disatukan atau disinergikan menjadi konsep *Lean Six Sigma*.



Gambar 3.3 *Eliminating Waste* melalui *Lean-Sigma*

Jika sasaran utama *Six Sigma* adalah meningkatkan kapabilitas proses *value stream* untuk mencapai kualitas superior (*zero defects*) dan menghilangkan variasi-variasi atau inkonsistensi sepanjang proses *value stream*, sehingga proses/produk semaksimal mungkin berada dalam batas kontrol, maka sasaran utama *Lean Process* adalah menciptakan aliran lancar produk (barang dan/atau jasa) sepanjang proses *value stream* dan menghilangkan E-DOWNTIME Waste. Oleh karena itu, *Lean Process* lebih menitikberatkan pada kecepatan proses, berbeda dengan *Six Sigma*.

Tool yang digunakan dalam *Lean Production System* adalah *Value Stream* (Bell,2006). Metrik/pengukuran yang digunakan dalam metode *Lean Production System* adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi dari siklus proses (*Process Cycles Efficiency*)

Efisiensi dari siklus proses adalah suatu metrik atau ukuran untuk melihat sejauh mana efisiensi waktu dari proses terhadap waktu siklus proses secara keseluruhan.

$$\text{Efisiensi dari siklus proses} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \quad \dots(3.1)$$

2. Kecepatan proses (*Velocity Process*)

Kecepatan proses adalah seberapa tahapan yang ada di dalam proses dapat dilakukan dalam setiap satuan waktu.

$$\text{Process lead Time} = \frac{\text{Jumlah produk di dalam proses}}{\text{Penyelesaian dalam satuan waktu}} \quad \dots(3.2)$$

$$\text{Kecepatan Proses} = \frac{\text{Jumlah aktivitas yang terdapat didalam proses}}{\text{Process lead time}} \quad \dots(3.3)$$

Setiap program/metode peningkatan kualitas, memiliki persyaratan indikator kunci yang harus dipenuhi, yaitu *Key Performance Indicators* (KPIs). Penentuan indikator kinerja kunci, sebagai tahap awal dalam melakukan suatu perbaikan/perubahan proses. Dalam metode *Lean Six Sigma*, indikator kinerja kunci (KPIs) adalah QCSDM (*Quality, Cost, Service/Safety, Delivery, Morale*). Beberapa indikator kinerja kunci (KPIs) dalam *Lean-Sigma for Manufacturing* ditunjukkan dalam bagan.

Important Lean Sigma KPI's

Quality	Cost	Delivery	Safety
Scrap	Labor \$ / Unit	OEE	OSHA RIR
First Pass Yield	COPQ	On Time Delivery	Near Misses
DPM / Sigma	Inventory Turns	MTBF	5-S Compliance
Process Capability	WIP Value	MTTR	Employee Training Compliance

Gambar 3.4 Bagan Indikator Kinerja Kunci (KPIs) dalam Lean-Sigma

3.3.3 Metode *Lean Six Sigma*

DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan untuk meningkatkan proses yang telah ada. Terdiri atas lima tahap utama, yaitu:

1. *Define*

Tahap *Define* adalah tahap pertama dari proses DMAIC, tahap ini bertujuan untuk menggambarkan proses, mengidentifikasi masalah, menggambarkan peluang dan tujuan.

Tahapan dalam *Define* :

- 1) Mengembangkan visi dan misi perusahaan
- 2) Identifikasi masalah dan penetapan tujuan penelitian
- 3) Pembuatan diagram SIPOC

Diagram SIPOC digunakan untuk mengidentifikasi pihak-pihak yang terkait dengan proses produksi. Untuk lebih jelasnya, lihat bab 2.

- 4) Menampung keluhan ataupun pendapat dari berbagai kalangan

Terdapat empat perspektif yang dapat digunakan sebagai proses untuk memahami persyaratan terhadap kinerja perusahaan, yaitu:

- (1) *Voice of Shareholders* (VOS) merupakan pernyataan yang menggambarkan persyaratan pemegang saham (pemilik) terhadap produk.
- (2) *Voice of Customers* (VOC) merupakan pernyataan yang menggambarkan persyaratan *customer* terhadap produk.
- (3) *Voice of Processes* (VOP) merupakan pernyataan yang digambarkan melalui analisa kapabilitas proses terhadap produk.
- (4) *Voice of Employees* (VOE) merupakan pernyataan yang menggambarkan persyaratan *staff* (pekerja) berdasarkan pengetahuan dan pengalaman terhadap produk.

Data di atas dapat diperoleh dengan melakukan penelitian, berikut ini beberapa metode penelitian yang dapat dilakukan:

- (1) Langsung (survei, group fokus, *interview*, dan observasi lapangan).
- (2) Tidak langsung (analisis kompetitor/pasar, studi pustaka, *browsing internet*).

5) Identifikasi pemborosan E-DOWNTIME

6) Peninjauan ulang tahap *Define*

Tools yang digunakan dalam tahap *Define*, yaitu:

(1) *Brainstorming*

Suatu *tools* yang digunakan untuk menghasilkan ide dalam jangka waktu yang pendek, *brainstorming* juga merangsang kreativitas dalam berpikir tetapi tetap mempertimbangkan semua ide yang telah didapat.

(2) Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Costumer*)

2. *Measure*

Tahap *measure* bertujuan untuk mengetahui proses yang sedang terjadi, mengumpulkan data mengenai kecepatan proses dan kualitas produk, serta mengukur kinerja dasar proses sebelum dilakukannya upaya perbaikan.

Tahapan pada *measure*:

- 1) Penetapan pengukuran indikator kinerja kunci (KPIs)
- 2) Identifikasi CTQ, CTC, CTD, dan CTS
- 3) Pengumpulan dan pengolahan data

Ada dua tipe data yang dapat diukur, yaitu

(1) Data *Continuous* adalah semua variabel yang diukur pada skala yang dapat dibagi tanpa batas. Misalnya: waktu, nilai rupiah, ukuran, berat, suhu, dan kecepatan, dan sebagainya.

(2) Data *Attribute* adalah sebuah hitungan, proporsi atau presentase dari sebuah karakteristik atau kategori. Misalnya: jumlah pelanggan, jenis kelamin, daerah/lokasi, jenis cacat.

4) Perhitungan kapabilitas proses (nilai sigma)

Penghitungan kapabilitas awal proses atau biasa disebut dengan *baseline capability*. Kapabilitas ini akan menjadi patokan atau dasar dilakukannya perbaikan.

5) Pembuatan *value stream map* sebelum perbaikan

Pembuatan *value stream map* sebelum perbaikan, yaitu peta yang memperlihatkan proses nyata secara lebih rinci (keadaan sebenarnya), mengandung informasi yang lengkap seperti tahapan proses, *lead time*, *rework*, dan lain-lain.

6) Implementasi TPM (*Total Productive Maintenance*)

7) Peninjauan ulang tahap *measure*

Tools yang digunakan dalam tahap *measure*, yaitu:

(1) *Control chart (p-chart)*

(2) *Value stream map*

Peta yang menggambarkan semua aliran yang terjadi pada suatu proses baik itu informasi maupun fisik. Peta ini sangat kompleks apabila

dibandingkan dengan peta yang lain tetapi peta ini paling lengkap dalam memberikan informasi mengenai proses dan biasanya digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan.

(3) *Value analysis*

Analisis aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah (*value analysis*) adalah analisis terhadap jenis aktivitas untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi proses yang dianggap memiliki nilai tambah (*value add time*), dan tidak bernilai tambah (*non-value add time*) bagi *customer*.

(4) *Total Productive Maintenance (TPM)*

Total Productive Maintenance (TPM) adalah pilar utama untuk membangun *Lean Six Sigma*. Pemikiran TPM bukan pada perbaikan mesin, tetapi pencegahan kerusakan mesin/peralatan. Berdasarkan alasan ini, banyak orang lebih suka menyebut TPM sebagai: *Total Productive Manufacturing* apabila diterapkan dalam industri manufaktur atau *Total Process Management* apabila diterapkan dalam industri jasa.

TPM merupakan suatu proses untuk memaksimalkan produktivitas peralatan dan mesin sepanjang masa pakai peralatan dan mesin itu. Sasaran TPM adalah memaksimalkan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk menurunkan *downtime* (waktu mesin tidak beroperasi) yang tidak terencana, sebagai akar penyebab masalah *quality, cost, delivery, safety, dan morale (QCSDM)*.

MTBF (*Mean Time Between Failure*), dan MTTR (*Mean Time To Repair*) merupakan indikator kinerja utama *Total Productive Maintenance* (TPM), di samping *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Sebelum membahas MTBF dan MTTR, perlu dikemukakan beberapa pengertian berikut:

a. *Planned Production Time* adalah jumlah waktu kemungkinan pada suatu proses dikurangi waktu yang tidak produktif (waktu istirahat).

b. *Operating Time* adalah jumlah waktu kemungkinan mesin bekerja pada suatu proses., yang dihitung berdasarkan formula:

$$\text{Operating Time} = \text{Planned Production Time} - \text{Downtime} \quad \dots(3.4)$$

c. *Equipment availability* (a) adalah presentase waktu sebuah mesin bekerja, yang dihitung berdasarkan formula:

$$\text{Equipment Availability}(a) = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Planned Production Time}} \quad \dots(3.5)$$

Availabilty sangat tergantung pada efektifitas TPM yang diterapkan.

d. *Mean Time Between failure* (MTBF) adalah rata-rata interval waktu antara kegagalan dari mesin. *Mean Time To Repair* (MTTR) adalah rata-rata untuk perbaikan mesin itu.

e. MTBF dapat ditentukan sebagai fungsi dari *availability* (a) dan MTTR, sebagai berikut:

$$a = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \quad \dots(3.6)$$

$$MTBF = a \times (MTBF + MTTR) \quad \dots(3.7)$$

atau

$$MTBF \times (1 - a) = a \times MTTR \quad \dots(3.8)$$

$$MTBF = \frac{a \times MTTR}{(1 - a)} \quad \dots(3.9)$$

Berdasarkan indikator kinerja TPM, yaitu OEE, MTBF, dan MTTR, maka manajemen dapat melakukan tindakan *preventive maintenance* dan *predictive maintenance* yang efektif dan efisien.

3. *Analyze*

Tujuan tahap *analyze* adalah mengkaji data yang telah diperoleh untuk digunakan sebagai sumber informasi mencari akar penyebab masalah.

Tahapan pada *analyze*:

- 1) Penentuan CTQ yang akan diperbaiki
- 2) Pembuatan *control chart* setiap CTQ yang diperbaiki

Dilakukan analisis mengenai data yang telah diperoleh serta proses yang terjadi dengan lebih terperinci. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui apa akar penyebab masalah yang sebenarnya.

- 3) Identifikasi sumber dan akar penyebab masalah

Penentuan akar penyebab masalah yang terjadi dalam proses dilakukan untuk setiap permasalahan yang terjadi.

- 4) Pembuatan *value stream map* setelah perbaikan

Pembuatan *value stream map* baru setelah perbaikan, yaitu dilakukan perhitungan ukuran performansi pada sistem baru setelah perbaikan. Jika dari perhitungan tersebut dihasilkan nilai yang lebih baik dari sistem lama maka solusi tersebut layak untuk diterapkan karena mempunyai dampak positif terhadap proses.

5) Implementasi *Lean Six Sigma analysis tools*

Lean Six Sigma analysis tools digunakan sebagai alat untuk menganalisis data, terdiri dari berbagai macam *tools*, seperti: *Continuous Improvement Kaizen Blitz*, DoE, ANAVA, dan lain-lain.

6) Peninjauan ulang terhadap tahap *analyze*

Tools yang digunakan dalam tahap *analyze*, yaitu:

- (1) *Control chart (p-chart)*
- (2) *Pareto Chart*
- (3) *Cause and Effect Diagram*
- (4) *Kaizen Blitz*

Kaizen adalah suatu istilah dalam bahasa Jepang yang dapat diartikan sebagai perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*), sedangkan *Blitz* adalah terminologi dalam bahasa Jerman yang berarti cepat (*lightning fast*). *Kaizen Blitz* adalah suatu metode peningkatan secara cepat, umumnya dalam satu minggu, yang dilakukan pada area proses yang terbatas. Tujuan *Kaizen Blitz* adalah menggunakan

pemikiran-pemikiran inovatif untuk menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah.

4. *Improve*

Tujuan tahap *Improve* adalah menemukan dan mengusulkan ide solusi, mengimplementasikan solusi dengan tepat, dan merancang proses baru.

Tahapan yang dilakukan pada *Improve* :

1) Penetapan rencana/ide perbaikan

Mendokumentasikan semua solusi, analisis statistik atau *tools* lain yang digunakan untuk mengembangkan solusi, mendaftar semua ide/usulan yang diberikan oleh pihak perusahaan.

2) Implementasi rencana/ide tindakan perbaikan

3) Mengaplikasikan *tools* di lapangan

4) Melakukan peninjauan ulang terhadap tahapan *Improve*

Tools yang digunakan dalam tahap *improve*, yaitu:

(1) *Brainstorming*

Membangkitkan ide-ide solusi dengan meninjau kembali daftar (pemecahan masalah) yang telah diketahui.

(2) *5S*

5S (*Seiri/Sort, Seiton/Stabilize, Seiso/Shine, Seiketsu/Standardize, Shitsuke/Sustain*) adalah program peningkatan terus-menerus melalui

perbaikan *housekeeping* untuk menciptakan dan memelihara agar tempat kerja menjadi teratur, bersih, aman, dan memiliki kinerja tinggi. *5S* yang memungkinkan setiap orang memisahkan kondisi-kondisi normal dan abnormal, merupakan dasar untuk peningkatan terus-menerus, *zero defect*, reduksi biaya dan untuk menciptakan area kerja yang aman dan nyaman. *5S* merupakan pendekatan sistematis untuk meningkatkan lingkungan kerja, proses-proses, dan produk dengan melibatkan karyawan lantai pabrik atau lini produksi (*production line*) atau kantor.

5. *Control*

Tujuan tahap *Control* adalah untuk menyusun rencana reaksi yang berkelanjutan, menyampaikan hasil proses perbaikan kepada *up management*, membuat sistem dan melakukan *monitoring* untuk mempertahankan hasil.

Tahapan pada *Control*:

- 1) Mengadakan pengukuran terhadap hasil implementasi rencana/ide perbaikan,
- 2) Mendokumentasikan *standard operating procedure* baru,
- 3) Melakukan pemantauan secara terus menerus KPIs,
- 4) Melakukan peninjauan ulang tahap *control*.

3.3.4 Istilah dalam *Lean Six Sigma*

Berikut adalah istilah-istilah yang akan digunakan dalam metode *Lean Six Sigma*.

- 1) Unit adalah *item output* yang akan diukur.

- 2) *Defect* (cacat) adalah setiap kegagalan memenuhi persyaratan *customer*.
- 3) *Waste* adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sebagai *value stream*.
- 4) *Defective* adalah sebuah unit dengan satu atau lebih cacat.
- 5) *Opportunity* (peluang cacat) adalah jumlah tipe cacat potensial pada sebuah unit *output*.

- 6) *Defects Per Unit* adalah jumlah *defect* per unit menentukan proses yang mengalami kegagalan, tidak diketahui bahwa proses tersebut mengandung *defect*,

$$DPU = \frac{Defect}{Unit} \quad \dots(3.10)$$

- 7) *Defect per Opportunity* (DPO) adalah jumlah *defect* disesuaikan dengan kesempatan defect per unit. DPO merupakan pengembangan dari konsep DPU ditambah dengan *variabel opportunity* (kemungkinan),

$$DPO = \frac{Defect}{(Unit \times Opportunity)} \quad \dots(3.11)$$

- 8) *Defect per Million Opportunity* (DPMO) adalah jumlah cacat dalam sejuta kesempatan. Mengubah DPO menjadi sejuta unit karena dalam sigma biasanya menggunakan PPM (*Part Per Million*),

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = \frac{Defect}{(Unit \times Opportunity)} \times 1.000.000 \quad \dots(3.12)$$

- 9) *Proportion Defective* adalah Jumlah *Defective*/Jumlah Unit.
- 10) *Yield* adalah tingkat kualitas yang dinyatakan dalam persentase.

- 11) *Variation* adalah sesuatu yang dirasakan dan dilihat oleh pelanggan. Pada metode ini, difokuskan untuk mengetahui apa penyebab variasi dan mencegah terjadinya variasi itu, sehingga dapat meningkatkan kapabilitas dari proses.
- 12) *Process Capability* adalah kemampuan proses untuk bekerja dan menghasilkan produk yang berkualitas.
- 13) *Z-Value* adalah *standard* terhadap nilai normal untuk variasi distribusi normal sehingga memudahkan untuk analisis statistik.
- 14) *Normal distribution* menunjukkan suatu bentuk distribusi, sisi kanan dan sisi kiri jaraknya sama dengan sumbu *mean* (M).
- 15) DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) adalah proses untuk peningkatan terus menerus.
- 16) DFSS (*Design For Six Sigma*) adalah suatu desain untuk memenuhi kebutuhan *customer* dan kemampuan proses. Pendekatan DFSS menggunakan metode DMADV, yaitu *Define, Measure, Analyze, Design, Verify*. DFSS merupakan teknik lanjutan dari *Lean-Sigma tools*, lebih menitikberatkan pada pembuatan dari desain produk dan proses yang baru, bukan untuk memperbaiki produk dan proses yang telah ada
- 17) CTQ (*Critical to Quality*) adalah atribut utama dari kebutuhan *customer*.
- 18) CTC (*Critical to Cost*) adalah atribut utama dari kebutuhan biaya.
- 19) CTD (*Critical to Delivery*) adalah atribut utama dari kebutuhan pengiriman/lamanya proses produksi berlangsung.

- 20) CTS (*Critical to Service/Safety*) adalah atribut utama dari kebutuhan pelayanan/keselamatan.
- 21) VOS (*Voice of Shareholders*) adalah identifikasi hambatan dalam kinerja keuangan pada jalannya proses secara umum, dilakukan oleh pemilik/pemegang saham.
- 22) VOC (*Voice of Customers*) adalah identifikasi hambatan pada keinginan customer terhadap produk, dilakukan oleh pelanggan/customer.
- 23) VOP (*Voice of Processes*) adalah analisis kapabilitas proses yang berhubungan dengan tujuan dari proses (melawan fungsi) dan memberikan pilihan pada proses.
- 24) VOE (*Voice of Employees*) adalah identifikasi hambatan dalam proses sehingga timbul ide-ide yang berguna untuk proses, dilakukan pekerja (*staff*) berdasarkan pengetahuan dan pengalaman selama melakukan proses.
- 25) *Lead Time* (LT) adalah waktu penuh yang diberikan perusahaan untuk melakukan satu kali proses.
- 26) *Rework* adalah suatu proses dikerjakan kembali/diulang.
- 27) *Claims in Process* (CIP) adalah waktu tuntutan pengerjaan proses dilakukan.
- 28) *First Pass Yield* adalah semua hasil/produk yang tidak cacat.
- 29) *Performance Lead Time* (PLT) adalah waktu penuh yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali proses.
- 30) Kanban adalah kartu/alat untuk menandakan berapa banyaknya produk yang harus diproduksi pada proses.

- 31) Kaizen adalah suatu metode peningkatan secara terus menerus dengan jalan mengetahui keperluan-keperluan yang haru diperbaiki selama proses berlangsung.
- 32) *Shift Length* adalah waktu/lamanya bekerja.
- 33) *Short Break* adalah istirahat singkat.
- 34) *Meal Break* adalah istirahat penuh (soliskan).
- 35) *Ideal Run Rate* adalah waktu yang dibutuhkan mesin untuk mengerjakan suatu produk setiap menitnya (kemampuan mesin per menit).
- 36) *Performance* adalah persentase pekerjaan mesin, dilihat dari hasil proses, kerja mesin pada proses, dan *ideal run rate*.

3.3.5 Keunggulan *Lean Six Sigma*

Kelebihan/keunggulan yang dimiliki *Lean Six Sigma* dibanding metode lain adalah:

1. *Lean Six Sigma* jauh lebih rinci daripada metode analisis berdasarkan statistik. *Lean Six Sigma* dapat diterapkan di bidang usaha apa saja mulai dari perencanaan strategi sampai operasional hingga pelayanan pelanggan dan maksimalisasi motivasi atas usaha.
2. *Lean Six Sigma* sangat berpotensi diterapkan pada bidang jasa atau non-manufaktur disamping lingkungan teknikal, misalnya seperti bidang manajemen, keuangan, pelayanan pelanggan, pemasaran, logistik, teknologi informasi, dan sebagainya.

3. Dengan *Lean Six Sigma* dapat dipahami sistem dan variabel mana yang dapat di monitor dan di respon balik dengan cepat.
4. *Lean Six Sigma* sifatnya tidak statis. Bila kebutuhan pelanggan berubah, kinerja sigma akan berubah.

