

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Lean

Lean didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik serta pelanggan internal dan eksternal untuk mendapatkan keunggulan dan kesempurnaan.

Menurut Adrianto & Kholil (2016) *Lean* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) melalui perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Sedangkan Menurut Gaspersz & Fontana (2007) pada dasarnya konsep *lean* adalah konsep perampingan atau efisiensi. Konsep ini dapat diterapkan pada perusahaan manufaktur ataupun jasa, karena pada dasarnya konsep efisiensi akan menjadi suatu target yang ingin dicapai oleh perusahaan. *Lean* mengkaji aliran pekerjaan atau tugas dari mulai perancangan sampai dengan produk diterima konsumen agar dapat berjalan lancar dan tidak mengalami pemberhentian atau pengembalian yang disebabkan karena cacat (Muhsin et al., 2018). Tujuan dari penerapan *lean* yaitu untuk meningkatkan kualitas, meningkatkan produktivitas, meningkatkan daya saing pasar dan meningkatkan kemampuan untuk memperoleh keuntungan.

Kualitas layanan harus dilakukan secara optimal dalam bidang apapun karena tanpa adanya kualitas layanan yang baik maka akan menimbulkan kekecewaan terhadap konsumen, konsumen pada akhirnya akan berujung pada

loyalitas mereka. Agar kualitas layanan dapat diberikan secara optimal maka diperlukan strategi yang tepat. Salah satunya adalah *lean six sigma*. Untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan banyak mengadopsi *Six Sigma*.

2.2 Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah filosofi bagi manajemen perusahaan dan *six sigma* merupakan alat ukur bagi upaya organisasi untuk memperbaiki kualitas produk melalui perbaikan kualitas proses (Tannady, 2015).

Menurut Gaspersz (2013) *six sigma* adalah suatu upaya perbaikan secara terus-menerus untuk :

- A. Menurunkan variasi dari proses
- B. Agar meningkatkan kapabilitas proses, dalam menghasilkan produk yang bebas kesalahan (*zero defects-target minimum 3,4 DPMO = defect per million opportunities*)
- C. Untuk memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*).

2.3 DMAIC

DMAIC merupakan suatu metodologi yang digunakan dalam *six sigma* untuk menyelesaikan masalah-masalah yang muncul. Metode ini dilakukan berulang-ulang supaya proses perbaikan dapat terjadi secara terus menerus.

Berikut ini tahapan – tahapan yang perlu dilakukan dalam menerapkan metode DMAIC :

1. *Define*

Langkah pertama yang dilakukan dalam meningkatkan kualitas dengan metode *six sigma* adalah *define*. *Define* bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber (*resources*) apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek (Kholil et al., 2013). *Define* mendefinisikan dengan formal sasaran peningkatan proses yang konsisten dengan kebutuhan atau keinginan pelanggan (Gaspersz,

2010). Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan, identifikasi spesifikasi pelanggan, menentukan tujuan (pengurangan cacat/biaya) dan mengidentifikasi area proses yang akan di *improve*.

Tools yang digunakan dalam tahap *define* menurut Kholil & Syukron (2013) adalah

a. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

Tools ini digunakan untuk menunjukkan aktivitas dalam proses bisnis dengan kerangka kerja dari proses bisnis.

SIPOC sendiri didefinisikan sebagai berikut :

- a) *Supplier*, adalah organisasi, orang-orang, system atau sumber lain untuk material, informasi, dan sumber daya lainnya yang ditransformasikan dalam suatu proses tertentu.
- b) *Input*, adalah material, informasi, dan sumber daya lainnya yang disediakan oleh *supplier* dan ditransformasikan dalam suatu proses tertentu.
- c) *Process*, adalah suatu kumpulan langkah dan aktivitas yang mentransformasikan *input* menjadi *output*.
- d) *Output*, adalah suatu produk atau jasa yang dihasilkan dari aktivitas *process* yang siap untuk digunakan konsumen.
- e) *Customer* adalah orang-orang, organisasi, system atau proses-proses yang menerima dan menikmati *output*.

b. *Critical to Quality* (CTQ)

CTQ digunakan untuk *brainstorm* dan memvalidasi kebutuhan dan harapan pelanggan dari proses yang ditargetkan untuk dikembangkan dan merupakan karakteristik dari sebuah produk atau jasa yang memenuhi kebutuhan konsumen.

Hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan tools ini adalah

- a) Selalu mulai dengan kebutuhan dari konsumen.
- b) Tuliskan kebutuhan sebagai kata kerja tanpa kata sifat dalam penggambarannya.

- c) Terus bergerak ke kanan sampai anda menggambarkan bagaimana untuk mengukur kebutuhan yang detail.
- d) Pada waktu anda sudah memulai dengan sebuah cabang dari pohon semua cabang harus digali dengan lebih detail.

2. *Measure*

Langkah yang kedua dalam DMAIC adalah *Measure*. Tahap ini berfokus pada pemahaman proses kerja yang dipilih untuk diperbaiki pada saat ini, serta pengumpulan semua data yang dibutuhkan untuk analisis. Pengumpulan data dimulai dengan mendefinisikan *Critical to Quality* (CTQ), standar kerja yang ditetapkan, system pengukuran dan perangkat yang berkaitan disetujui dan semua orang berkomitmen terhadap rencana yang telah dicanangkan.

Hal yang penting dalam tahapan *Measure* adalah tolak ukur dalam *six sigma*, yaitu mengetahui berapakah nilai *Sigma Quality Level* (SQL) yang dapat ditentukan berdasarkan tabel konversi *Six Sigma*, mengetahui nilai *defect per opportunity* (DPO), *defect per million opportunities* (DPMO), *defect per unit* (DPU), serta perhitungan *Yield*. Selanjutnya mengumpulkan informasi dasar dari produk atau proses dan setelah itu menetapkan target perbaikan yang ingin kita capai.

a. Perhitungan Tingkat Sigma

Dalam pendekatan *Six Sigma*, proses yang terjadi dalam suatu perusahaan diukur kinerjanya dengan menghitung tingkat *Sigma*-nya. Semakin nilai *Sigma* mendekati enam Sigma maka kinerja dari proses dapat dikatakan sangat baik. Dasar perhitungan tingkat *Sigma* adalah menggunakan DPMO untuk data atribut.

Selanjutnya adalah rumus untuk menghitung *Defect Per Opportunities* (DPO) yaitu suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat persatu kesempatan.

Rumus DPO :

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Output} \times \text{CTQ Potensial}} \dots\dots\dots(1)$$

Menghitung *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) yaitu suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat persejuta kemungkinan.

Rumus DPMO :

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots (2)$$

Kemudian dilakukan perhitungan nilai *Yield* yang merupakan besarnya probabilitas produk yang tidak cacat pada part yang diperiksa. Perhitungan dimulai dengan mencari *Defect Per Unit* (DPU).

Rumus DPU :

$$DPU = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Jumlah Output}} \dots\dots\dots (3)$$

Setelah itu mencari nilai *Yield* dengan menggunakan rumus berikut :

Rumus *Yield* :

$$Yield \% = e^{-DPU} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

Dimana Nilai Eksponensialnya adalah 2.7183

b. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan cukup. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil

pengukuran. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data.

Uji kecukupan data dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(5)$$

c. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data bertujuan untuk menghindari data-data yang terlalu ekstrim (data yang nilainya terlalu rendah atau terlalu tinggi) dari nilai rata-rata data secara keseluruhan. Uji keseragaman data menggunakan peta control yaitu suatu test keseragaman data yang diperoleh dari suatu penelitian. Data dikatakan seragam jika berada diantara kedua batas control, dan tidak seragam jika berada diluar dua batas control.

Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

a) Nilai rata – rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N} \dots\dots\dots(6)$$

b) Standar Deviasi :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(7)$$

c) Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah :

$$BKA = \bar{X} + k. \sigma \dots\dots\dots(8)$$

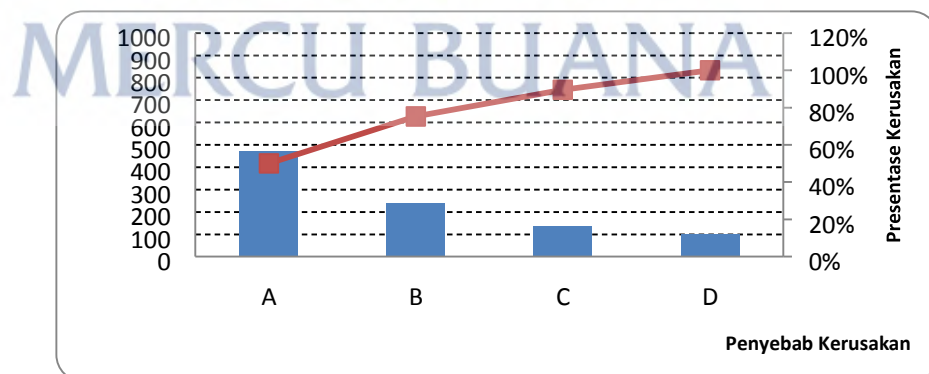
$$BKB = \bar{X} - k. \sigma \dots\dots\dots(9)$$

3. Analyze

Langkah ketiga yang dilakukan yaitu *Analyze*. Manajemen berupaya memahami mengapa penyimpangan dapat terjadi dan mencari alasan yang mengakibatkannya. Dalam hal ini, manajemen harus memikirkan beberapa asumsi sebagai hipotesis. Hipotesis mengenai faktor-faktor penyebab penyimpangan perlu diuji. Jika hasilnya diterima berarti faktor penyebab simpangan berpengaruh terhadap penyimpangan. Dan jika hasil uji hipotesis ditolak berarti faktor tersebut tidak berpengaruh terhadap penyimpangan. Maka dari itu, digunakan diagram pareto untuk mengetahui persentase faktor penyebab simpangan paling besar hingga terkecil.

a. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Hukum dari Diagram Pareto adalah 80/20 atau 80% dari masalah (cacat produk) diakibatkan oleh 20% penyebab. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Gaspersz, 2012).



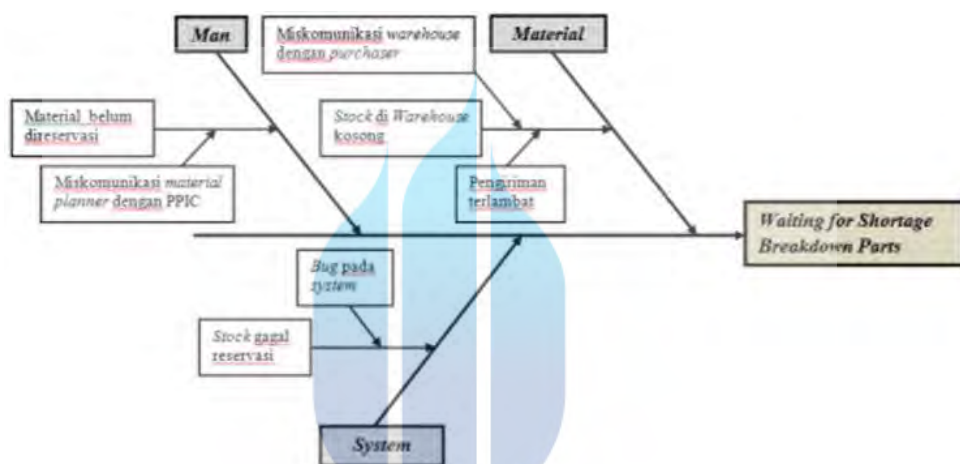
Gambar 2.1 Diagram Pareto

(Sumber: Wahyuni et al, 2015)

b. Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* atau diagram sebab-akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses.

Diagram tulang ikan atau diagram sebab-akibat berguna untuk mengetahui faktor – faktor utama yang berpengaruh terhadap kualitas dan mempunyai akibat pada masalah.



Gambar 2.2 Diagram *Fishbone*

(Sumber: Adrianto & Kholil, 2016)

4. *Improve*

Pada tahap *improve* berkaitan dengan penentuan dan implementasi solusi-solusi berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Alat yang digunakan pada tahap ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran dalam mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya.

5. *Control*

Pada tahap *Control* merupakan tahap terakhir dalam pengendalian kualitas *six sigma*. Pada tahapan ini hasil dari pengendalian yang dilakukan

didokumentasikan, praktek yang telah berhasil dijadikan pedoman kerja standar yang menandakan proyek *six sigma* telah selesai pada tahap ini.

2.4 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan melakukan solusi pencegahan masalah terhadap proses dan produk yang akan dilakukan. FMEA berguna dalam hal menaikkan keselamatan kerja, pencegahan dan meningkatkan kepuasan konsumen.

Beberapa terminologi yang berhubungan dengan FMEA yaitu :

- a. *Component*, Komponen dari system atau alat yang dianalisis.
- b. *Potential Failure Mode*, menggambarkan cara dimana sebuah produk atau proses bisa gagal untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan.
- c. *Failure Effect*, dampak atau akibat yang ditimbulkan jika komponen tersebut gagal seperti disebutkan dalam *potential failure mode*.
- d. *Severity (S)* merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan yang akibatnya disebutkan dalam *Failure Effect*.
- e. *Causes* adalah apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada suatu komponen.
- f. *Occurance (O)* merupakan tingkatan kemungkinan terjadinya kegagalan.
- g. *Detection (D)* menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari control yang sudah dipasang.
- h. *Risk Priority Number (RPN)* merupakan hasil perkalian bobot dari *severity, occurance* dan *detection*.

Menurut Purdianta dalam Kholil & Syukron (2013) FMEA adalah alat analisis yang secara sistematis mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan system atau proses, serta mengurangi atau mengeliminasi peluang terjadinya kegagalan.

Langkah dasar FMEA terdiri dari :

- a. Mengidentifikasi potensi failure mode proses produksi.
- b. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
- c. Mengidentifikasi penyebab – penyebab kegagalan proses produksi.
- d. Mengidentifikasi kegagalan produksi.
- e. Mengidentifikasi potensi kegagalan produksi.
- f. Menentukan rating *severity*, *occurance*, *detection* dan RPN.
- g. Usulan perbaikan.

Pengukuran terhadap besaran nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection*.

- a. *Severity* (S)

Tahap ini diketahui seberapa serius akibat yang ditimbulkan oleh kegagalan. *Severity* (fatal) adalah penilaian tentang keseriusan efek dari potensi kegagalan terhadap komponen selanjutnya, subsistem, sistem atau konsumen. *Severity* hanya diaplikasikan terhadap efek saja.

Tabel 2.1 Tingkat *Severity* FMEA Proses

EFEK	RANKING	KRITERIA
Berbahaya tanpa ada peringatan	10	Dapat membahayakan operator (mesin atau peralatan) tanpa adanya peringatan
Berbahaya dengan peringatan	9	Dapat membahayakan operator dengan peringatan
Gangguan bersifat mayor	8	Seluruh komponen (100%) yang dihasilkan tidak dapat digunakan (scrap)
Gangguan yang signifikan	7	Sebagian komponen (<100%) yang dihasilkan tidak dapat digunakan (scrap)
Gangguan yang bersifat sedang	6	Seluruh (100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang secara off-line dan diterima (rework)
Gangguan yang bersifat sedang	5	Sebagian (<100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang secara off-line dan diterima (rework)

Tabel 2.1 Tingkat *Severity* FMEA Proses (Lanjutan)

Gangguan yang bersifat sedang	4	Seluruh (100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang in-station sebelum menuju proses selanjutnya
	3	Sebagian (<100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang in-station sebelum menuju proses selanjutnya
Gangguan bersifat minor	2	Efek yang kecil pada proses, operasi atau operator
Tidak Ada	1	Tanpa efek

(Sumber: McDermott & Robbin, 2009)

b. *Occurance* (O)

Occurance (Probabilitas terjadinya kegagalan) adalah kemungkinan kejadian yang akan terjadi dengan sebab dan mekanisme yang spesifik. Kemungkinan kejadian yang mempunyai nilai berdasarkan nilai relative berbanding nilai mutlak. Estimasi *occurance* dari penyebab potensial dari kegagalan atau mekanisme dibatasi antara nilai 1 sampai 5. Skala *Occurance* yang digunakan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Tabel *Occurance*

Kemungkinan kegagalan	Tingkat kegagalan	Ranking
Sangat tinggi : kegagalan terus menerus terjadi	≥ 100 dari 1000 satuan	10
	50 dari 1000 satuan	9
Tinggi : kegagalan sering terjadi	20 dari 1000 satuan	8
	10 dari 1000 satuan	7
Menengah : kegagalan kadang-kadang terjadi	5 dari 1000 satuan	6
	2 dari 1000 satuan	5
	1 dari 1000 satuan	4
Rendah : kegagalan sedikit terjadi	0,5 dari 1000 satuan	3
	0,1 dari 1000 satuan	2
Hampir tidak ada kegagalan terjadi	$\leq 0,01$ dari 1000 satuan	1

(Sumber: McDermott & Robbin, 2009)

c. *Detection (D)*

Deteksi adalah penilaian terhadap kemampuan mengetahui tingkat kegagalan terhadap potential *failure* sebelum komponen, subsistem atau sistem dirilis ke produksi. Tim harus setuju terhadap kriteria evaluasi dan sistem penilaian dengan konsisten, walaupun dibuat untuk analisa produk individu. Penentuan nilai dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Tabel *Detection*

Deteksi	Tipe			Ranking	Kriteria
	Inspeksi				
	A	B	C		
Hampir Pasti	X			1	Komponen yang tidak sesuai tidak dapat dihasilkan
Sangat Tinggi	X	X		2	Error detection in station (automatic gauging dengan fitur pemberhentian secara otomatis) tidak dapat melewati komponen yang tidak sesuai
Tinggi	X	X		3	Error detection in station, atau error detection pada operasi berikutnya dengan tipe penerimaan (acceptance) yang berlapis : Supply, select, install, verify. Tidak dapat menerima komponen yang tidak sesuai
Cukup Tinggi	X	X		4	Error detection pada operasi berikutnya atau pengukuran saat setup dan pemeriksaan pada komponen pertama yang dihasilkan (First-piece Check)
Sedang		X		5	Kontrol deteksi berdasarkan pengukuran setelah komponen meninggalkan stasiun (variable gauging) atau Go/No Go gauging dilakukan pada 100% dari komponen setelah komponen meninggalkan stasiun
Rendah		X	X	6	Kontrol deteksi dilakukan dengan metode SPC (Statistical Process Control)
Sangat Rendah			X	7	Kontrol deteksi dilakukan hanya dengan pemeriksaan ganda secara visual

Tabel 2.3 Tabel *Detection* (Lanjutan)

Kecil			X	8	Kontrol deteksi dilakukan hanya dengan pemeriksaan secara visual
Sangat Kecil			X	9	Kontrol deteksi dilakukan hanya dengan pemeriksaan secara random
Hampir tidak mungkin			X	10	Tidak dapat mendeteksi

(Sumber: McDermott & Robbin, 2009)

d. *Risk Priority Number* (RPN)

Setelah mendapatkan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* pada proses suatu produk, maka akan diperoleh nilai RPN dengan cara mengkalikan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* ($RPN = S \cdot O \cdot D$) yang kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai nilai yang terendah. Kemudian kegiatan proses produksi mempunyai nilai RPN yang besar dan peranan yang penting dalam kegiatan produksi dan dilakukan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

RPN adalah indikator kekritisitas untuk menentukan tindakan koreksi yang sesuai dengan moda kegagalan. RPN digunakan oleh banyak prosedur FMEA untuk menaksir risiko menggunakan tiga kriteria berikut :

- a) Keparahan efek (*Severity*) S – Seberapa serius efek akhirnya?
- b) Kejadian penyebab (*Occurance*) O – Bagaimana penyebab terjadi dan akibatnya dalam moda kegagalan?
- c) Deteksi penyebab (*Detection*) D – Bagaimana kegagalan atau penyebab dapat dideteksi sebelum mencapai pelanggan?

Angka prioritas RPN merupakan hasil kali rating keparahan, kejadian, dan deteksi. Angka ini hanyalah menunjukkan rangking atau urutan defisiensi desain sistem.

Rumus RPN :

$$RPN = S \times O \times D \dots \dots \dots (10)$$

Nilai RPN yang tinggi akan membantu memberikan pertimbangan untuk tindakan korektif pada setiap moda kegagalan.



2.5 Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang menggunakan metode penyelesaian yang sama dengan metode yang dipakai dalam penelitian ini, yaitu :

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Nama Jurnal	Metode	Hasil Penelitian
1	(Kholil & Pambudi, 2010)	Implementasi Lean Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas dengan Mengurangi Produk Cacat NG Drop di Mesin Final Test Produk HL 4.8 di PT. SSI	Jurnal PASTI Volume VIII No 1, 14 – 29	DMAIC, Lean Six Sigma	Hasil dari perbaikan adalah meningkatnya produktifitas menjadi 99,59% dari semula 93,13%. Penghematan biaya yang di hasilkan dari proses perbaikan ini sebesar USD 5.894 per bulan. Level sigma total naik dari level sigma 1,5704 menjadi 1,9190 dan level sigma NG drop naik menjadi 3,3831.
2	(Haryanto & Bonivasius, 2019)	Analisa Penurunan Cacat (<i>Defect</i>) Cat Bintik Debu Dengan Metodologi Six Sigma Pada Proses Painting Produk Fuel Tank di PT. SSO Tangerang.	Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI) Vol. XIII, No. 3	Six Sigma	Setelah melakukan usaha perbaikan kualitas dengan menggunakan tahapan DMAIC maka pada penelitian ini didapat hasil sebelum dan sesudah perbaikan dengan nilai Sigma Level menjadi 4,94 yang sebelumnya adalah 3,88.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

3	(Kholil & Prasetyo, 2017)	Tinjauan Kualitas Pada Aerosol Can Ø 65 x 124 Dengan Pendekatan Metode Six Sigma Pada Line ABM 3 Departemen Assembly	Jurnal SINERGI Volume 21 No 1, 53 - 58	Six Sigma	Berdasarkan data produksi bulan Januari sampai Maret 2015, Departemen Assembly menghasilkan produksi kaleng Aerosol Ø65x124 sebanyak 4.511.185 dengan jumlah kerusakan sebanyak 821.028. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai DPMO sebesar 22.749,787 dengan Sigma Level sebesar 3.50. Serta, dari analisa jenis cacat dan diagram pareto menunjukkan bahwa cacat Weld Problem adalah cacat terbesar yaitu 6.90%.
4	(Prasetyo, 2015)	Analisa Produksi Pada Aerosol Can 65 X 124 dengan Menggunakan Metode Pendekatan Six Sigma Pada Line ABM 3 Departemen Assembly PT. XYZ.	Jurnal PASTI Volume VIII No 2, 191 – 202	Six Sigma	Berdasarkan hasil penelitian diperoleh DPMO sebesar 22.749,787 dengan nilai sigma 3,50. Dengan Weld Problem sebagai jumlah reject terbesar yaitu sebanyak 311.226 pcs atau 37,91% dari total reject keseluruhan. Dari analisa Fishbone Diagram dan FMEA didapat penyebab dari Weld Problem, yaitu: Ukuran material tidak standar, jenis Material yang berbeda-beda, kemampuan Operator kurang, SOP tidak dijalankan, profil Roll Weld aus dan kondisi mesin tidak normal.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

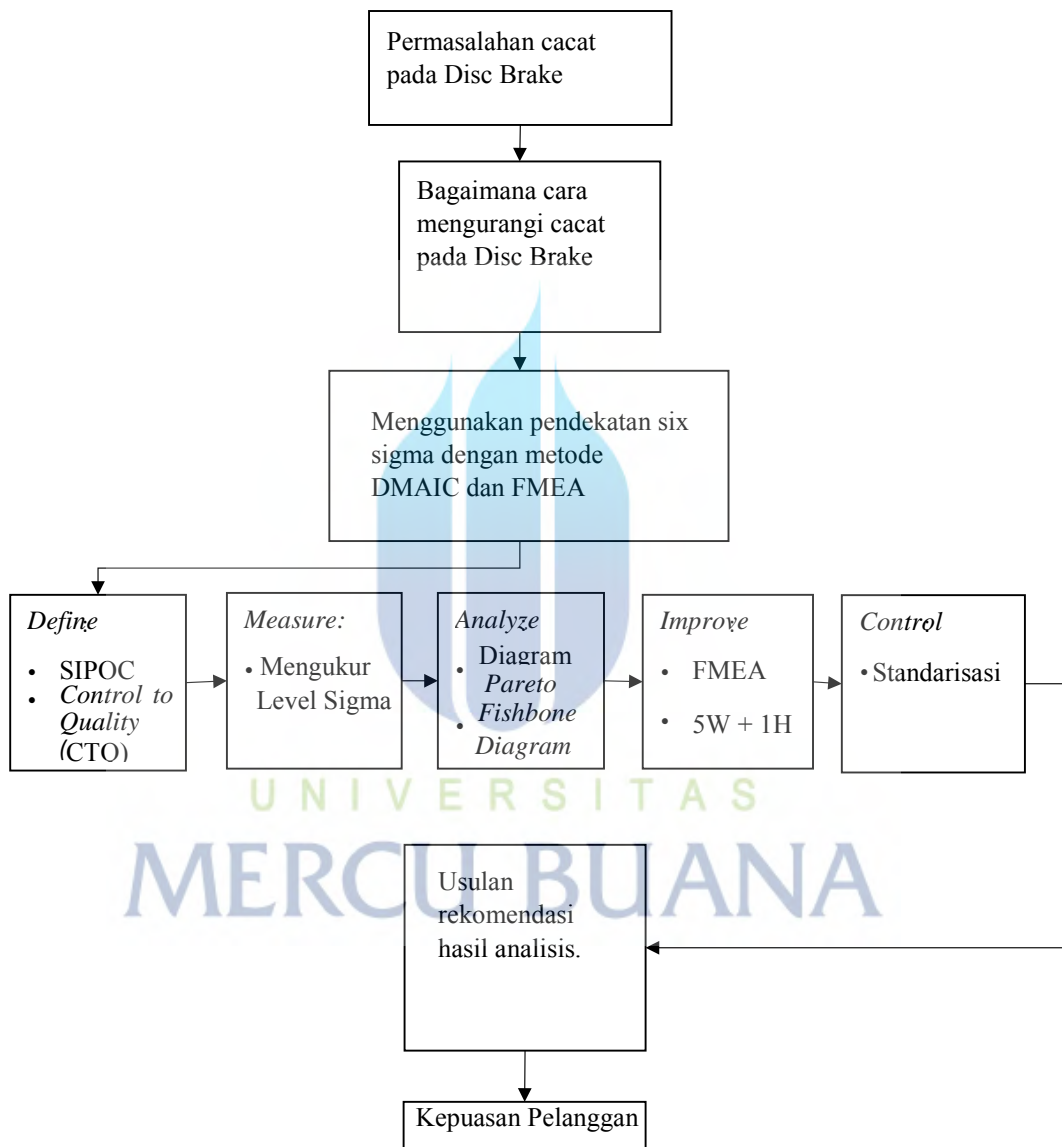
5	(Syaifulloh, 2014)	Analisa Pengendalian Kualitas Aerosol Can dengan Menggunakan Metode DMAIC pada Line ABM 1 di Perusahaan Perkalengan Indonesia.	Jurnal PASTI Volume VIII No 3, 340 – 348	DMAIC	Hasil penelitian diperoleh DPMO yang tinggi yaitu 93.266 dengan nilai sigma 1,69. Dengan Scratches sebagai jumlah reject terbesar yaitu sebanyak 68.555 pcs atau 23,16% dari total reject keseluruhan. Dari analisa fishbone diagram dan FMEA didapat 3 penyebab Scratches yaitu temperature suhu curing, sambungan steel belt curing, kebersihan dan kondisi guide steel belt curing serta harus dilakukan perbaikan guna mengurangi jumlah reject.
6	(Uddin & Rahman, 2014)	Minimization of Defect in the Sewing Section of a Garment Factory Thourgh DMAIC Methology of Six Sigma	Research Journal of Engineering Sciences Vol. 3(9), 21-26,	Six Sigma, DMAIC	Hasil yang ditemukan setelah dilakukan implementasi solusi, presentase cacat telah dikurangi dari 12.61% menjadi 7.7% dan akibatnya tingkat sigma telah ditingkatkan dari 2.64 menjadi 2.9. Serta dari analisa jenis cacat dan diagram pareto menunjukkan bahwa cacat Broken Stitch adalah cacat paling besar dengan presentase 23.26%.
7	(Guo et al., 2019)	Integration of value stream mapping with DMAIC for concurrent Lean-Kaizen: A Case study on an air-conditioner assembly line	Advances in Mechanical Engineering 2019, Vol. 11(2) 1-17	DMAIC dan VSM	Hasil Penelitian dari studi kasus assembli air conditioner sebagai berikut: Terdapat 12 PP yang teridentifikasi dengan metode VSM dan menjadi 4 set PP. Hasil perhitungan dengan DMAIC dan VSM ini menghasilkan profit sebesar 797,051 RMB per bulan.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

8	(Dambhare et al., 2013)	Reduction in Rework of an Engine Step Bore Depth Variation using DMAIC and Six Sigma approach : A case study of Engine Manufacturing Industry	International Journal of Advanced Scientific and Technical Research Issue 3 volume 2,	FTA, Six Sigma, DMAIC	Perbaikan yang dilakukan mengurangi pengerjaan ulang menjadi 2,2% dari 18%. Itu membuat seragam ukuran kedalaman. Jam kerja yang dibutuhkan untuk pengerjaan ulang diturunkan menjadi 43 jam per bulan sehingga meningkatkan produktivitas.
9	(Matathil et al., 2012)	Reduction of Scrap in an Electronic Assembly Line Using DMAIC Approach	SASTECH Journal Volume 11, Issue 2,	Six Sigma, DMAIC	Setelah dilakukan perbaikan hasil yang di peroleh yaitu nilai DPMO sebesar 14908 dengan nilai sigma level sebesar 3.60.
10	(Yosan, R., Kholil, M. 2018)	Productivity improvement with short-term quantitative forecasting method case study on ABC store – Tokopedia and bukalapak	International Conference on Industrial Engineering and Operations Management	Productivity	Memenuhi harapan permintaan pasar tidak mudah, karena dampaknya tingginya stok barang yang harus tersedia. Perusahaan harus memeriksa bagaimana metode perencanaan pengadaan yang baik dan benar agar perusahaan menjadi lebih efisien.
11	(Kholil et al., 2018)	The Implementation of FTA (Fault Tree Analysis) and FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Methods to Improve the Quality of Jumbo Roll Products	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 453	FTA dan FMEA	Produk selama September 2016 hingga Februari 2017 itu ditemukan cacat sebesar 1.162 (27%) dari total produksi 4.346 (100%). Berdasarkan analisis metode FTA ditemukan penyebab masalah yang dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, dan material.

2.6 Kerangka Pemikiran

Pada penelitian terhadap pembuatan Disk Brake, penulis membuat kerangka pemikiran dalam menyusun penelitian ini dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran