

Tugas Akhir

**ANALISIS KUALITAS PRODUK SABUN CAIR YESS
EKONOMIS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN
POKA-YOKE (STUDI KASUS PADA PT. MULTIKLIN
NUSANTARA MAKASSAR)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



HANINDA NURULITA SARI

D221 16 307

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

Tugas Akhir

**ANALISIS KUALITAS PRODUK SABUN CAIR YESS
EKONOMIS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN
POKA-YOKE (STUDI KASUS PADA PT. MULTIKLIN
NUSANTARA MAKASSAR)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



OLEH :

**HANINDA NURULITA SARI
D221 16 307**

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir:

**ANALISIS KUALITAS PRODUK SABUN CAIR YESS EKONOMIS
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN *POKA-YOKE*
(Studi Kasus Pada PT. Multiklin Nusantara Makassar)**

Disusun oleh:

HANINDA NURULITA SARI

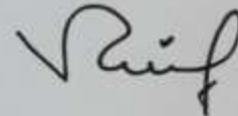
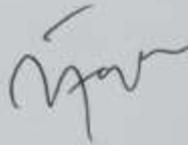
D221 16 307

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

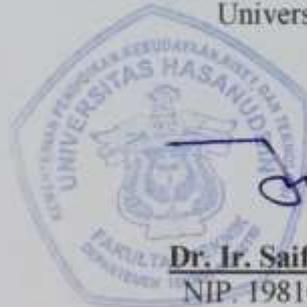
Dosen Pembimbing II



Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19740621 200604 2 001

Ir. Nadzirah Ikasari S, S.T., M.T.
NIP. 19891201 201903 2 013

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin




Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., IPM
NIP. 19810606 200604 1 004

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Haninda Nurulita Sari
NIM : D22116307
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Produk Sabun Cair Yess Ekonomis
Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan *Poka-Yoke* (Studi Kasus Pada PT. Multiklin Nusantara Makassar)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Makassar, 08 Juli 2022
Yang membuat pernyataan,



Haninda Nurulita Sari
D22116307

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT., karena atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Analisis Kualitas Produk Sabun Cair Yess Ekonomis Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan *Poka-Yoke* (Studi Kasus Pada PT. Multiklin Nusantara Makassar)**”. Tidak lupa pula shalawat dan taslim penulis kirimkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang menderang.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat selesai karena bantuan, motivasi, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat, ilmu, kesehatan, dan perlindungan kepada penulis hingga saat ini.
2. Kedua orang tua saya, bapak Hamka dan ibu Suryani Pertama Sari yang senantiasa memberi dukungan baik secara materi maupun moral, mendoakan dan menasehati serta tidak pernah lelah untuk percaya akan kemampuan anaknya sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
3. Seluruh keluarga yang telah menyemangati, membantu dan mendoakan penulis supaya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terkhusus kepada Mayang dan

Kakak Didi yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penulis dalam prosesnya.

4. Bapak Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Ibu Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Nadzirah Ikasari S, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II pada tugas akhir ini. Terima kasih atas segala waktu, bimbingan, arahan serta bantuannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat, dan juga membantu dalam hal administrasi selama saya menempuh perkuliahan.
7. Pak Septian selaku *owner* yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT. Multiklin Nusantara Makassar. Terima kasih juga untuk Pak Eltuin selaku manajer produksi yang bersedia meluangkan waktunya untuk membantu penulis mengumpulkan data dan Bu Reni selaku HRD serta pegawai lainnya yang turut membantu selama waktu penelitian dan pengumpulan data.
8. Saudara – saudara Teknik Industri 2016 (Z16MA) terima kasih atas kebersamaan, pengalaman, bantuan dan kenangan dari semester satu sampai sekarang.
9. M. Fikri Rashyadi serta Pasukan Aceng (Erza Azzahra, Fairus Fakhirah Ruslan, Putri Agustria, Fadliah Isfani), A. Maulisyah, Ghinadhiya, Namirah Maulidina, Afifah Nurul Azizah dan teman- teman lainnya yang telah

memungkinkan mobilitas penulis dari dan ke kampus menjadi aman, selamat dan sangat menyenangkan.

10. Keluarga Asisten Laboratorium Statistik dan Manajemen Mutu, khususnya Farah, Fia, Thya dan Rahmat serta kakak-kakak asisten Kak Fachriah, Kak Riska, Kak Akbar, Kak Andre dan Kak Isma juga adik-adik asisten Titania, Ismail, Akmal, Petra, dan Indri yang telah menerima penulis menjadi bagian dari laboratorium ini dan selalu membantu bekerjasama selama menjadi asisten.
11. Teman – teman yang masih percaya hingga akhir bahwa tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik juga teman – teman bersedia menerima dan membantu keluhan dan pertanyaan penulis.
12. Teman – teman beserta semua pihak lain yang namanya tidak bisa penulis tuliskan satu per satu yang juga turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Karena keterbatasan pengetahuan, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu segala kritik dan saran yang dapat membantu sangat penulis harapkan untuk perbaikan kedepannya.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih dan penulis harap tugas akhir ini dapat menambah pengetahuan dan pemahaman bagi pembaca serta dapat diterima dan bermanfaat bagi saya pribadi, PT. Multiklin Nusantara, dan Mahasiswa(i) Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin.

Makassar, 16 Juni 2022

Penulis

ABSTRAK

Nama : Haninda Nurulita Sari
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Analisis Kualitas Produk Sabun Cair Yess Ekonomis
Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Poka-yoke* (Studi Kasus Pada PT. Multiklin Nusantara Makassar).

PT. Multiklin Nusantara Makassar merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produk sanitasi atau bahan pembersih. Dalam setiap proses produksi tidak dapat dipungkiri terjadinya kegagalan berupa kerusakan atau cacat pada hasil produksi. Hal ini dapat merugikan perusahaan karena produk gagal dipasarkan tepat waktu dan perlu mengeluarkan biaya lebih untuk melakukan *rework*. Di PT. Multiklin Nusantara, produk sabun cuci piring Yess Ekonomis kemasan *pouch* merupakan produk dengan jumlah yang paling banyak mengalami kerusakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis cacat pada hasil produksi sabun Yess Ekonomis kemasan *pouch*, menghitung nilai sigma dari proses produksi tersebut, menganalisis jenis-jenis cacat yang terdapat pada produk dan penyebab potensialnya serta memberikan usulan perbaikan kualitas yang tepat untuk meminimasi tingkat kecacatan. Berdasarkan diagram pareto, cacat yang menjadi prioritas perbaikan yaitu *pouch* tidak tersegel dengan baik (77,4%). Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses, rata-rata tingkat sigma produksi sabun Yess Ekonomis kemasan *pouch* pada PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar berada di level sigma 4,77 dengan kemungkinan cacat yaitu 550 *pieces* per satu juta produksi (DPMO). Dari analisis menggunakan bantuan *tools fishbone diagram* dapat ditemukan faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat *pouch* tidak tersegel dengan baik berasal dari faktor manusia, mesin, dan metode. Untuk meminimasi tingkat kecacatan, maka direkomendasikan usulan perbaikan dari faktor penyebab tersebut dengan menggunakan metode *Poka-yoke* yang dibagi menjadi tiga kategori (*Shutdown Poka-yoke*, *Control Poka-yoke*, dan *Warning Poka-yoke*).

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Sabun Cair, *pouch*, *Six Sigma*, *Poka-yoke*

ABSTRACT

Haninda Nurulita Sari (D22116307). *Product Quality Analysis of Yess Ekonomis Liquid Soap Using Six Sigma and Poka-yoke Methods (Case Study at PT. Multiklin Nusantara Makassar). Supervised by Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.d. dan Nadzirah Ikasari S, ST., MT.*

PT. Multiklin Nusantara (MKN) Makassar is one of the manufacturing companies engaged in sanitation products or cleaning agents. In every production process, it is undeniable that there will be failures in the form of damage or defects in the production results. This can be counterproductive to the company because the product fails to be marketed on time and more expense needs to spend on rework. At PT. MKN, the product found the most often with a defect is Yess Economics dish soap product in pouch packaging. The purpose of this research is to identify the types of defects in the production of Yess Ekonomis in pouch packaging, calculate the sigma level of the production process, analyze the types of defects in the product and their potential cause defects as well as propose appropriate quality improvement recommendations to minimize the number of defects. Based on the Pareto diagram, the defect of “pouch not being properly sealed” (77,4%) is the priority for repair. Based on the calculation of process capability, the average sigma level of Yess Ekonomis soap in pouch packaging production at PT. MKN Makassar is at the sigma level of 4,82 with a possible defect of 550 pieces per one million productions (DPMO). From the analysis using fishbone diagram, the factors that influence the occurrence of defects in the “pouch not being properly sealed” are human factors, machines, and methods. To minimize the number of defects, quality improvements were developed from causative factors using the Poka-yoke approach which categorize into three (Shutdown Poka-yoke, Control Poka-yoke, and Warning Poka-yoke).

Keywords: *Quality Control, liquid soap, pouch, Six Sigma, Poka-yoke*

DAFTAR ISI

SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Konsep Kualitas.....	9

2.1.1	Pengertian Kualitas	9
2.1.2	Dimensi Kualitas	10
2.1.3	Evolusi Kualitas	14
2.2	Pengendalian Kualitas	17
2.3	<i>Six Sigma</i>	21
2.3.1	Sejarah dan Pengertian <i>Six Sigma</i>	21
2.3.2	Metodologi <i>Six Sigma</i>	24
2.4	<i>Poka-yoke (Error Proofing)</i>	32
2.4.1	Sejarah dan Pengertian	32
2.4.2	Tipe-tipe <i>Poka-yoke</i>	35
2.4.3	Metodologi <i>Poka-yoke</i>	38
2.5	Posisi Penelitian/ Penelitian Terdahulu	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Objek dan Waktu Penelitian.....	45
3.2	Jenis Data.....	45
3.3	Metode Pengumpulan Data	46
3.4	Metode Analisa Data	46
3.5	<i>Flowchart</i> Penelitian	48
3.6	Kerangka Alir Penelitian	49
3.7	Definisi Variabel	50

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	51
4.1 Pengumpulan Data.....	51
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	51
4.1.2 Proses Produksi.....	56
4.1.3 Data Produksi dan Data Produk Cacat.....	62
4.2 Pengolahan Data.....	63
4.2.1 <i>Define</i>	63
4.2.2 <i>Measure</i>	68
4.2.3 <i>Analyze</i>	78
4.2.4 <i>Improve</i>	80
4.2.5 <i>Control</i>	83
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	84
5.1 Analisa.....	84
5.1.1 <i>Define</i>	84
5.1.2 <i>Measure</i>	84
5.1.3 <i>Analyze</i>	86
5.1.4 <i>Improve</i>	86
5.2 Pembahasan.....	88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	90
6.1 Kesimpulan.....	90

6.2	Saran.....	91
	DAFTAR PUSTAKA	93
	LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Produksi Sabun Cair Yess Ekonomis Desember 2020-Juni 2021	2
Tabel 2.1 Manfaat dari Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma	23
Tabel 2.2 <i>Tools</i> yang digunakan dalam DMAIC	32
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	43
Tabel 3.1 Definisi Variabel	50
Tabel 4.1 Jumlah Karyawan Berdasarkan Divisi	55
Tabel 4.2 Data Produksi dan Data Produksi Cacat	62
Tabel 4.3 Urutan <i>Critical to Quality</i> Desember 2020- Juni 2021	69
Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi Data Proporsi, CL, LCL dan UCL.....	72
Tabel 4.5 Pengukuran Kapabilitas Proses dan Tingkat Sigma	77
Tabel 4.6 Usulan Perbaikan dengan <i>Shutdown Poka-yoke</i>	81
Tabel 4.7 Usulan Perbaikan dengan <i>Control Poka-yoke</i>	82
Tabel 4.8 Usulan Perbaikan dengan <i>Warning Poka-yoke</i>	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran alur proses <i>quality by inspection</i> 1	18
Gambar 2. 2 Gambaran alur proses alur proses <i>quality by inspection</i> 2.....	18
Gambar 2. 3 Gambaran alur proses <i>quality control</i>	19
Gambar 2. 4 Gambaran alur proses <i>Built-in QC</i>	19
Gambar 2. 5 Gambaran alur proses <i>Total Quality</i>	20
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	48
Gambar 3. 2 Kerangka Konseptual Penelitian	49
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT. Multi Klin Nusantara.....	55
Gambar 4. 2 Diagram Alur Produksi Sabun Cair	57
Gambar 4. 3 Timbangan.....	58
Gambar 4. 4 Alat <i>water purifier</i>	58
Gambar 4. 5 Tangki A dan <i>mixer</i> di tangki A.....	59
Gambar 4. 6 Tangki B.....	59
Gambar 4. 7 <i>Mixer</i> yang ditempatkan di atas tangki	60
Gambar 4. 8 Mesin <i>Filling</i> kemasan <i>pouch</i>	61
Gambar 4. 9 Mesin <i>sealer pouch</i>	61
Gambar 4. 10 Mesin <i>sealing</i> kardus.....	61
Gambar 4. 11 Diagram SIPOC.....	64
Gambar 4. 12 <i>Pouch</i> tidak tersegel dengan baik.....	65
Gambar 4. 13 Kemasan <i>pouch</i> bocor dalam penyimpanan.....	66
Gambar 4. 14 Kemasan <i>pouch</i> bocor karena dus terbalik.....	67

Gambar 4. 15 Kemasan <i>pouch</i> rusak dari pabrik kemasan	68
Gambar 4. 16 Diagram Pareto Produk Cacat Yess Ekonomis Desember 2020-Juni 2021.....	69
Gambar 4. 17 <i>Control Chart- P</i> dari hasil perhitungan data.....	73
Gambar 4. 18 <i>Fishbone</i> Diagram untuk <i>pouch</i> tidak tersegel dengan baik	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menyusul deklarasi WHO tentang Pandemi Global COVID-19 pada Maret 2020 dan himbauan untuk menerapkan protokol kesehatan di Indonesia tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat Indonesia untuk selalu hidup bersih dan sehat namun juga berimbas kepada peningkatan permintaan sabun. Berdasarkan data perusahaan *e-commerce enabler* SIRCLO, produk sanitasi mengalami kenaikan pembelian yang paling tinggi di bulan Februari. Menurut CEO dan *Co-founder* SIRCLO Brian Marshal, hingga minggu ketiga Maret, penjualan sabun cuci meningkat sebesar 355 persen (CNN Indonesia, 2020).

Dengan memanfaatkan situasi tersebut, dapat dikatakan bahwa selain terdapat peluang bagi perusahaan industri yang bergerak di bidang produk sanitasi untuk dapat meningkatkan jumlah pelanggannya, terdapat pula tantangan bagi perusahaan untuk membangun kepercayaan pelanggan, serta mampu memenuhi kebutuhan pelanggan yang semakin meningkat.

Salah satu industri yang bergerak di bidang produk sanitasi atau bahan pembersih di kota Makassar yang merasakan dampak dari situasi tersebut dan merupakan tempat penelitian penulis yaitu PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar. PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar memiliki misi untuk menyediakan dan mengedukasi pentingnya produk bahan pembersih yang berkualitas, inovatif dan ramah lingkungan yang dibutuhkan oleh masyarakat

Indonesia. Maka dari itu, PT. MKN Makassar selalu berupaya mengembangkan sistem perusahaan yang efektif dan efisien yang berorientasi pada kepuasan pelanggan.

PT. MKN Makassar termasuk Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang mampu menghasilkan delapan jenis produk dan memproduksi hingga 50.000 liter sabun dalam sebulan. Namun dengan jumlah produksi sebanyak itu, tidak dapat dipungkiri beberapa diantaranya kerap memasuki daftar *rework* karena mengalami kerusakan dalam proses pengerjaannya.

Walaupun memiliki delapan varian produk pembersih, hanya tiga jenis produk yang paling sering diproduksi dimana salah satunya yaitu produk sabun cuci piring cair Yess Ekonomis. Dan berdasarkan kunjungan ke lokasi, Yess Ekonomis merupakan produk dengan jumlah yang paling banyak mengalami kerusakan maka jenis produk inilah yang paling banyak masuk daftar *rework* sehingga penulis memutuskan untuk melakukan penelitian pada produk ini. Berikut data jumlah produksi sabun cair Yess Ekonomis dan jumlah produk yang ditemukan terdapat kerusakan atau cacat selama periode Desember 2020 - Juni 2021.

Tabel 1.1 Jumlah Produksi Sabun Cair Yess Ekonomis Desember 2020-Juni 2021

Bulan	Jumlah produksi (satuan)		Jumlah cacat (satuan)	
	<i>Pouch</i> 200 ml	Jerigen	<i>Pouch</i> 200ml	Jerigen
Desember	50400	1300	67	25
Januari	50400	1200	50	18
Februari	40320	1000	139	19
Maret	40320	1400	164	12
April	80640	1800	88	19
Mei	100800	4200	85	15
Juni	28800	1500	29	14
Total	391680	12400	622	122

Sumber: Data perusahaan diolah tahun 2022

Produk Yess Ekonomis memiliki dua tipe kemasan, yaitu kemasan *pouch* 200 ml dan jerigen yang tersedia dalam ukuran 5 dan 20 liter. Berdasarkan Tabel 1.1, dapat diketahui bahwa kerusakan produk sabun cair Yess Ekonomis terjadi lebih banyak pada tipe kemasan *pouch* 200 ml daripada kemasan jerigen. Maka dari itu, penelitian perlu diutamakan untuk Yess Ekonomis kemasan *pouch* 200 ml agar tidak terjadi penumpukan daftar *rework* karena dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Kerugian yang pertama disebabkan oleh produk gagal dipasarkan tepat waktu karena produk tersebut tidak akan dijual ke konsumen dan produk tersebut akan disimpan di gudang. Selain itu, perusahaan juga harus mengeluarkan biaya *rework* produk cacat karena sumber daya yang terbatas. Dan pada akhirnya misi untuk mengembangkan sistem perusahaan yang efektif dan efisien tidak dapat tercapai. Oleh karena itu perusahaan harus mampu meminimalisasi kecacatan dalam setiap periode produksi dengan cara melakukan pengendalian kualitas yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang terjadi agar dapat dilakukan suatu tindakan perbaikan terhadap proses dan sistem yang digunakan sehingga dapat menghindari produk cacat sampai ke tangan pelanggan serta dapat memaksimalkan keuntungan. Apabila tidak dikelola dengan baik maka akan merugikan perusahaan.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Ahmad (2019) menjelaskan bahwa “*Six*

Sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas yang memberikan toleransi kesalahan atau cacat. Semakin banyak cacat yang terjadi pada proses, menunjukkan semakin rendahnya pencapaian kualitas pada proses tersebut.” (h.12).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yitno Utomo dan Rahmatulloh (2021), kualitas proses *packing* produk minyak goreng kemasan *pouch* 1 liter di PT. XYZ di Gresik mengalami peningkatan setelah metode *Six Sigma* diterapkan, dimana nilai sigma-nya meningkat dari 3.99 menjadi 4.18.

Berdasarkan data yang diperoleh dari pihak perusahaan dalam hal ini manajer produksi untuk menelusuri penyebab terjadinya produk *defect*, penulis menemukan adanya beberapa aspek penyebab terjadinya *defect* produk yang dapat disimpulkan kemungkinan disebabkan oleh kelalaian manusia dalam melakukan inspeksi saat produk selesai diproduksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan metode *Poka-yoke*. Menurut Kurhade (2015), *Poka yoke* adalah “sebuah gagasan atau mekanisme pengembangan secara total proses manajemen produktif yang membantu operator untuk menghindari (*yokeru*) kesalahan (*poka*)” (h.652). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rommy Febri Prabowo dan Siti Aisyah (2020) terhadap 33 penelitian yang mengimplementasikan *Poka-yoke*. Salah satu penelitian yang dikaji dalam penelitian ini, oleh Singh Tiwana (2018) mengenai penerapan teknik *Poka-yoke* dalam fase DMAIC untuk mencapai tujuan *Six Sigma* dalam kecacatan pada industri manufaktur, dapat menjadi

contoh untuk penelitian yang akan menggunakan metode *Six Sigma* dan *Poka-yoke*.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi masalah cacat produk dalam proses produksi sabun di PT. Multi Klin Nusantara (MKN) dan penyebab masalah yang akan dilakukan menggunakan metode DMAIC *Six Sigma* serta memberikan usulan atau rekomendasi perbaikan yang perlu dilakukan agar cacat tersebut dapat dikurangi bahkan dihilangkan dengan menerapkan metode *Poka-yoke*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan penguraian latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

“Bagaimana perbaikan yang harus dilakukan untuk memperbaiki kualitas produk sabun kemasan *pouch* di PT. Multiklin Nusantara dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan *Poka-yoke*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi jenis-jenis cacat yang terdapat pada hasil produksi.
- b. Untuk menghitung nilai sigma saat ini pada produksi
- c. Menganalisa jenis-jenis cacat yang terdapat pada produk dan penyebab potensialnya.

- d. Memberikan usulan perbaikan kualitas yang tepat untuk meminimasi tingkat kecacatan.

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang akan diteliti dan dibahas perlu dibatasi agar penelitian dapat lebih terarah. Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang dibatasi yaitu yang menjadi objek penelitian adalah produk sabun cuci piring cair Yess Ekonomis kemasan *pouch* terutama bagian pengemasan dan penyimpanan.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti

Dapat menambah dan mengimplementasikan ilmu sekaligus mengembangkan kemampuan yang sudah dipelajari di perkuliahan tentang penerapan ilmu pengendalian kualitas di bidang produksi manufaktur dengan penerapan teori *Poka-yoke* ke dalam dunia praktek.

- b. Bagi perusahaan

PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar mendapatkan usulan perbaikan dari hasil analisis dan penelitian yang dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan di masa yang akan datang mengenai minimasi produk cacat dan meningkatkan efisiensi produksinya.

- c. Bagi Universitas

Memberikan tambahan referensi bagi penelitian yang akan dilakukan selanjutnya oleh pihak-pihak yang memerlukan khususnya mengenai

pengendalian kualitas pada sebuah perusahaan menggunakan *Six Sigma* dan *Poka-yoke*. Selain itu, dapat pula membina kerja sama yang baik antara lingkungan akademik dengan lingkungan kerja dalam hal ini pihak perusahaan dengan pihak perguruan tinggi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi dibuat untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penulisan skripsi ini. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan batasan penelitian. Pada bab ini dibahas tentang masalah yang dihadapi dan tujuan dilaksanakannya penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup beberapa teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian, wilayah pembahasan, proses analisa dan literatur terkait bahasan dalam penelitian ini. Selain itu, terdapat penelitian terdahulu sebagai pembanding dengan penelitian penulis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat uraian tentang objek, waktu dan tempat penelitian, jenis dan sumber data yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian, teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis data, serta kerangka atau *flowchart* penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menampilkan objek penelitian, yaitu PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar. Mulai dari gambaran umum perusahaan berupa profil, visi, misi, dan struktur organisasi perusahaan, sampai proses produksi sabun cair. Pada bab ini, dilakukan juga pengolahan data yang telah diperoleh.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian mengenai pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Dan juga berisikan saran dari penulis yang diharapkan kedepannya bias bermanfaat bagi perusahaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Kualitas

2.1.1 Pengertian Kualitas

Kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat tergantung pada konteksnya maka dari itu kualitas dapat berbeda makna bagi setiap orang. Banyak pakar di bidang kualitas yang mencoba untuk mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing.

Beberapa pengertian kualitas yang dikembangkan oleh pakar kualitas tingkat internasional dikemukakan dalam Walujo dkk. (2020) seperti pada uraian berikut (h. 4) :

a. Kaoru Ishikawa dari Musashi *Institute of Technology*

Menurut Ishikawa (1985), “*a quality product is the product which is most economical, most useful, and always satisfactory to the consumer*”

b. Josep M. Juran dari *Juran Institute, Inc*

Juran dan Gryna (1988) menyatakan bahwa kualitas memiliki dua pengertian yaitu *meeting the needs of customers and thereby provide product satisfaction serta freedom from deficiencies*.

c. Marshall Sashkin dari *Sashkin & associates* dan Kenneth J. Kissler dari *Oklahoma State University*

Sashkin dan Kissner (1993) menyatakan bahwa *“Quality is the constant attainment of customer satisfaction.”*

Sementara pengertian kualitas menurut Goeth dan Davis (1995) yaitu, “Kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan”(Santoso, 2018, h. 6).

Definisi kualitas menurut Kanji dan Asher (1993) yaitu “memuaskan persyaratan pelanggan yang disepakati”(Kanji & Asher, 1996, h. 3).

Berdasarkan beberapa pengertian dasar tentang kualitas, dapat disimpulkan bahwa kualitas selalu berfokus pada kepuasan pelanggan. Hal ini berarti produk-produk didesain, diproduksi serta pelayanan diberikan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Suatu produk yang dihasilkan baru dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik serta diproduksi dengan cara yang baik dan benar. Maka diperlukan hubungan kerja internal yang sukses untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

2.1.2 Dimensi Kualitas

Kualitas suatu produk dapat didefinisikan dan dievaluasi dalam berbagai pendekatan. Maka dari itu, sangat penting untuk mengidentifikasi dimensi kualitas yang berbeda-beda ini. Garvin, salah satu pakar kualitas, memberikan penjelasan yang sangat baik

mengenai delapan komponen atau dimensi kualitas dalam “*Competing in the Eight Dimensions of Quality*”. Poin-poin kunci mengenai dimensi kualitas tersebut dapat dirangkum sebagai berikut (Montgomery, 2013, h. 4-5):

a. Kinerja (*Performance*)

Dimensi kinerja berhubungan dengan bagaimana produk melakukan fungsi yang dikehendaki. Pelanggan potensial biasanya mengevaluasi suatu produk untuk menentukan apakah produk tersebut akan melakukan fungsi spesifik tertentu dan menentukan seberapa baik kinerja mereka. Misalnya, ketika mengevaluasi paket *software spreadsheet* untuk sebuah komputer dalam menentukan operasi manipulasi data mana yang mereka jalankan. Dalam hal kecepatan pengekseskusion, selalu ditemukan yang satu mengungguli yang lain.

b. Keandalan (*Reliability*)

Dimensi keandalan berhubungan dengan seberapa sering produk mengalami kerusakan. Produk yang rumit, seperti peralatan pada umumnya, mobil, atau pesawat terbang, biasanya memerlukan beberapa perbaikan selama masa pakainya. Misalnya, mobil akan memerlukan perbaikan sesekali, tetapi jika mobil membutuhkan perbaikan yang sering, dapat dikatakan bahwa mobil itu tidak andal. Di banyak industry, pandangan pelanggan tentang kualitas sangat ditentukan oleh dimensi keandalan.

c. Daya Tahan (*Durability*)

Dimensi daya tahan berhubungan dengan masa pakai produk yang efektif dan seberapa lama produk dapat bertahan. Pelanggan tentu menginginkan produk yang berkinerja memuaskan dalam jangka waktu yang lama. Contoh industri yang bagi sebagian besar pelanggan menganggap dimensi kualitas ini sangat penting adalah industri mobil dan peralatan berat.

d. Kemudahan Servis (*Serviceability*)

Dimensi *serviceability* berhubungan dengan seberapa mudah mendapat layanan untuk memperbaiki produk ketika terjadi kerusakan. Ada banyak industri di mana pandangan pelanggan tentang kualitas secara langsung dipengaruhi oleh seberapa cepat dan ekonomis perbaikan atau perawatan rutin dapat dilakukan. Contohnya industri peralatan dan mobil serta berbagai jenis industri jasa (seperti lama waktu yang dibutuhkan perusahaan kartu kredit untuk memperbaiki kesalahan dalam tagihan).

e. Estetika

Dimensi estetika berhubungan dengan penampilan produk. Estetika merupakan daya tarik visual dari sebuah produk, umumnya memperhitungkan faktor-faktor seperti gaya, warna, bentuk, alternatif kemasan, tekstur, dan fitur sensorik lainnya. Misalnya, produsen minuman ringan yang mengandalkan daya

tarik visual kemasannya untuk membedakan produk mereka dari produk pesaing.

f. Fitur (*Features*)

Dimensi fitur berhubungan dengan kemampuan produk. Biasanya, pelanggan menghubungkan kualitas tinggi dengan produk yang memiliki fitur tambahan—yaitu produk yang memiliki fitur di luar kemampuan dasar kompetitornya. Misalnya, paket *software spreadsheet* yang mungkin dianggap memiliki kualitas unggul jika memiliki fitur analisis statistik bawaan sedangkan pesaingnya tidak.

g. Persepsi Kualitas (*Perceived Quality*)

Dimensi *perceived quality* berhubungan dengan reputasi perusahaan atau produknya. Dalam banyak contoh, pelanggan mengandalkan reputasi masa lalu perusahaan mengenai kualitas produknya. Reputasi ini secara langsung dipengaruhi oleh kegagalan produk yang sangat terlihat oleh publik atau yang memerlukan penarikan produk, dan oleh bagaimana pelanggan diperlakukan ketika masalah terkait kualitas produk dilaporkan. Kualitas yang dirasakan, loyalitas pelanggan, dan bisnis yang berulang saling berhubungan erat. Sebagai contoh, ketika pelanggan melakukan perjalanan bisnis teratur menggunakan maskapai penerbangan tertentu, dan penerbangan hampir selalu tiba tepat waktu dan perusahaan penerbangan tidak pernah

kehilangan atau merusak barang bawaan, pelanggan mungkin akan lebih memilih untuk terbang dengan maskapai tersebut daripada pesaingnya.

h. Kesesuaian dengan Standar (*Conformance to Standards*)

Dimensi ini berhubungan dengan kesesuaian produk yang dibuat persis seperti dengan rencana rancangan perusahaan. Suatu produk umumnya diganggap sebagai produk berkualitas tinggi apabila benar-benar memenuhi persyaratan yang diberikan pada produk tersebut. Misalnya seperti bagaimana kecocokan kap mobil pada mobil baru yang dibuat, sudah benar-benar rata dengan tinggi spatbor atau tidak, dan celahnya persis sama di semua sisi. Suku cadang yang diproduksi yang tidak secara tepat memenuhi persyaratan perancangan dapat menyebabkan masalah kualitas yang signifikan ketika digunakan sebagai komponen perakitan yang lebih kompleks. Sebuah mobil terdiri dari beberapa ribu bagian. Jika masing-masing bagian hanya sedikit terlalu besar atau terlalu kecil, banyak komponen tidak akan cocok satu sama lain dengan benar, dan kendaraan (atau subsistem utamanya) mungkin tidak berfungsi seperti yang diinginkan oleh perusahaan.

2.1.3 Evolusi Kualitas

Kualitas selalu menjadi bagian penting dari hampir semua produk dan jasa. Namun, kesadaran akan pentingnya dan pengenalan metode

pasti untuk peningkatan dan pengendalian kualitas bermula sejak 1875 ketika Frederick W. Taylor memperkenalkan prinsip “Scientific Management” atau "Manajemen Ilmiah" untuk membagi pekerjaan menjadi unit yang lebih kecil dan lebih mudah diselesaikan dengan berfokus pada produktivitas.

Metode statistik dan penerapannya dalam peningkatan kualitas sendiri memiliki sejarah yang panjang. Menjelang akhir tahun 1920-an, dua orang dari *Bell Telephone Laboratories*, mengembangkan *sampling* penerimaan berbasis statistik sebagai alternatif inspeksi 100%. Pada pertengahan tahun 1930-an, metode pengendalian kualitas statistik digunakan secara luas di *Western Electric*, cabang manufaktur Sistem Bell.

Pada Perang Dunia II, penggunaan dan penerimaan konsep pengendalian kualitas statistik di industri manufaktur mulai dilakukan secara luas. Pengalaman masa perang memperjelas bahwa teknik statistik diperlukan untuk mengontrol dan meningkatkan kualitas produk. Maka pada tahun 1946, Organisasi *American Society for Quality Control* dibentuk. Organisasi ini mempromosikan penggunaan teknik peningkatan kualitas untuk semua jenis produk dan layanan dengan menawarkan sejumlah konferensi, publikasi teknis, dan program pelatihan mengenai jaminan kualitas. Tahun 1950-an dan 1960-an melihat munculnya rekayasa keandalan, pengenalan beberapa buku penting tentang pengendalian kualitas

statistik, dan sudut pandang bahwa kualitas adalah salah satu cara mengelola organisasi.

Pada 1950-an, rencana percobaan untuk peningkatan produk dan proses pertama kali diperkenalkan di Amerika Serikat. Industri kimia yang paling pertama menerapkannya. Metode-metode ini dimanfaatkan secara luas dalam industri kimia, dan sering disebut sebagai salah satu alasan utama mengapa industri kimia AS adalah salah satu yang paling kompetitif di dunia dan hanya rugi sedikit dari perusahaan asing. Penyebaran metode ini di luar industri kimia relatif lambat sampai akhir 1970-an atau awal 1980-an, ketika banyak perusahaan Barat menemukan bahwa pesaing Jepang mereka telah secara sistematis menggunakan rancangan percobaan sejak 1960-an untuk perbaikan proses, pengembangan proses baru, evaluasi desain produk baru, peningkatan keandalan dan kinerja lapangan produk, dan banyak aspek lain dari desain produk, termasuk pemilihan komponen dan sistem toleransi. Penemuan ini memicu minat lebih lanjut dalam rancangan percobaan secara statistik dan menghasilkan upaya ekstensif untuk memperkenalkan metodologi dalam organisasi rekayasa dan pengembangan di industri, serta dalam kurikulum akademik teknik.

Sejak tahun 1980, telah terjadi pertumbuhan besar dalam penggunaan metode statistik untuk kualitas dan peningkatan bisnis secara keseluruhan di Amerika Serikat. Hal ini sebagian dipicu oleh

hilangnya bisnis dan pasar secara luas yang diderita oleh banyak perusahaan domestik yang mulai berdiri selama tahun 1970-an. Misalnya, industri mobil AS hampir hancur oleh persaingan asing selama periode ini. Pemakaian dan penggunaan metode statistik telah memainkan peran sentral dalam kebangkitan kembali industri AS. Berbagai sistem manajemen juga telah muncul sebagai kerangka kerja untuk mengimplementasikan peningkatan kualitas (Montgomery, 2013, h.12-13).

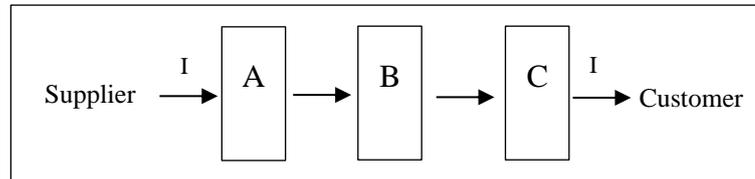
2.2 Pengendalian Kualitas

Vincent Gasperz (2005) mendefinisikan, “*Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*”(Ahmad, 2019, h.13). Sementara menurut Madura (2007), “*Quality control* merupakan proses memastikan apakah mutu dari suatu produk telah memenuhi tingkat mutu yang diinginkan dan mengidentifikasi perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan dalam proses produksi” (Hidayah, 2018, h.21).

Berdasarkan kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah sekumpulan tindakan operasional yang dilakukan perusahaan dalam suatu proses produksi untuk memastikan agar dapat memenuhi kualitas yang diharapkan.

Kemudian manajemen kualitas (*quality management*) dibagi menjadi beberapa mode ditinjau dari di mana inspeksi dilakukan. Beberapa mode *quality management* (Hardjosoedarmo, 1999, h. 4-6) :

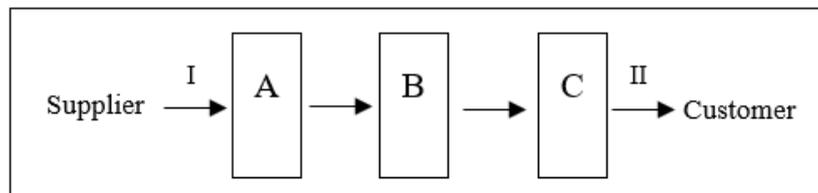
a. *Quality by inspection*



Gambar 2. 1 Gambaran alur proses *quality by inspection 1*

Sumber: Hardjosoedarmo (1999, hal. 4)

Memiliki dua tujuan, yang pertama adalah untuk mencegah *defect* atau *non-conforming product* masuk pasar atau sampai pada *customer*. Hal ini dilakukan oleh suatu bagian di luar bagian produksi yang disebut *Quality Assurance* dan langsung bertanggung jawab kepada pimpinan organisasi. Tujuan kedua yaitu untuk mencegah bahan baku yang buruk masuk proses produksi. Bagian produksi juga kadang melakukan inspeksi sendiri yang hasilnya dicek ulang oleh QA. (Inspeksi disimbolkan dengan I)



Gambar 2. 2 Gambaran alur proses alur proses *quality by inspection 2*

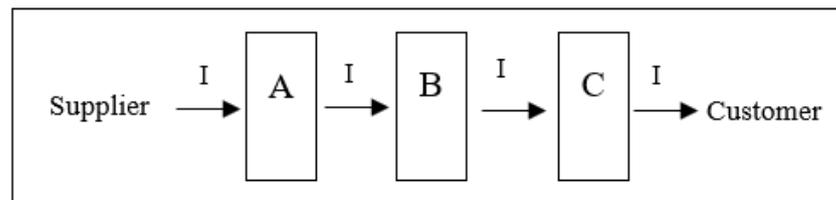
Sumber: Hardjosoedarmo (1999, hal. 5)

Kelemahan dari mode ini antara lain kesalahan baru diketahui pada akhir produksi, umpan-balik yang diperlukan untuk analisis persoalan dan pencegahan sering terlambat sampai pada bagian yang membuat kesalahan dan harus membetulkannya, operator (pekerja) tidak peduli terhadap kesalahan yang terjadi karena sudah ada bagian yang menanganinya, dan pekerjaan ulang kadang-kadang dilakukan tanpa

sepengetahuan bagian yang bertanggung jawab akan kesalahan yang terjadi.

b. *Quality Control*

Para inspektur ditempatkan pada awal dan akhir tiap proses.

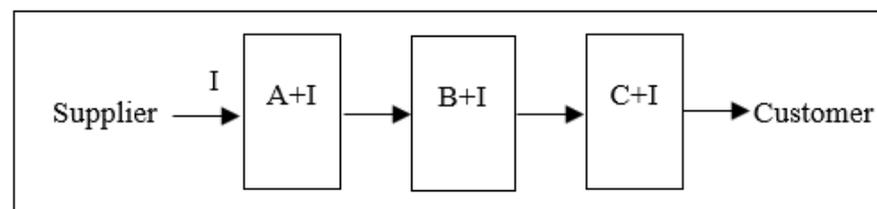


Gambar 2. 3 Gambaran alur proses *quality control*

Sumber: Hardjosoedarmo (1999, hal. 5)

Kerugian yang ditimbulkan adalah membutuhkan lebih banyak inspektur dan para operator hanya bergantung pada hasil evaluasi inspektur.

c. *Built-in QC*



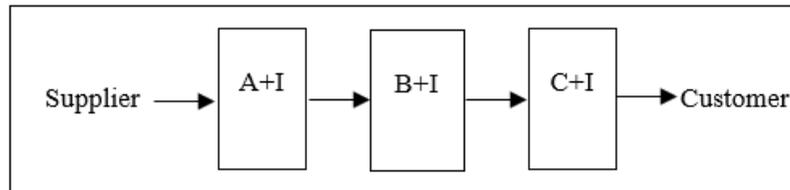
Gambar 2. 4 Gambaran alur proses *Built-in QC*

Sumber: Hardjosoedarmo (1999, hal. 5)

Inspeksi dilakukan oleh para operator sendiri. Mereka diberdayakan untuk mengecek pekerjaannya sendiri. Pada awal proses ditempatkan inspektur. Dengan cara ini setiap pekerja dimotivasi untuk melakukan pekerjaannya secara benar sejak awal dan bertanggung jawab penuh untuk mencegah *defects* pada proses atau operator berikutnya yang berfungsi sebagai *internal customer*. Untuk melakukan cara ini secara

berhasil maka kecakapan tentang kualitas harus dilatih terlebih dahulu dan juga ditanamkan sikap kualitas.

d. *Total Quality*



Gambar 2. 5 Gambaran alur proses *Total Quality*

Sumber: Hardjosoedarmo (1999, hal. 6)

Di sini seluruh inspektur ditiadakan, termasuk inspektur untuk bahan baku yang masuk. Hal ini dimungkinkan karena *supplier-customer partnership* sehingga *supplier* dilatih oleh *customer* tentang *quality management*. Ini merupakan mode yang paling ideal dan telah diterapkan oleh Toyota. Dengan melatih *supplier* dan operator untuk melakukan pekerjaannya secara benar sejak awal maka kualitas tinggi dapat dicapai pada seluruh tahap produksi. Dengan mode *total quality* dan tanpa inspeksi maka akan menurunkan biaya operasi, memperpendek *manufacturing lead time* dan dapat mengendalikan *inventories* dengan baik.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat

penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena kegiatan produksi dilakukan akan dikendalikan, supaya barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan diminimumkan. Pengendalian kualitas juga menjamin barang dan jasa yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi, dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang (Santoso, 2018).

2.3 Six Sigma

2.3.1 Sejarah dan Pengertian Six Sigma

Dalam jurnal penelitian Vinod dkk. (2017), sebagian besar penelitian menyatakan konsep *Six Sigma* pertama kali bermula pada 1980-an di Motorola. Walaupun beberapa peneliti memiliki perbedaan pendapat mengenai awal kemunculan konsep *Six Sigma*, semua sepakat menyatakan baik secara langsung maupun tersirat bahwa *Six Sigma* dikembangkan di Motorola sebagai kelanjutan dari filosofi *Total Quality Management (TQM)* dengan tujuan mencapai sasaran bisnis.

Setelah pengembangan konsep *Six Sigma* di Motorola kemudian diimplementasikan di *General Electric (GE)*, selanjutnya banyak perusahaan terkemuka lain di dunia yang menerapkan hal yang sama karena mendengar keberhasilan pencapaian tujuan bisnis. Semua

perusahaan yang menerapkan *Six Sigma* selama tahun 1980-an melaporkan pencapaian keuntungan finansial yang tinggi.

Menurut Tannady (2015) secara umum *Six Sigma* memiliki dua pengertian, yakni *Six Sigma* sebagai filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dengan terus menurunkan produk cacat dan *Six Sigma* sebagai alat teknis dalam mengukur jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan (Arifin dkk., 2019, h. 19).

Menurut Gaspersz (2007) *Six Sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa (Ahmad, 2019, h.12).

Jadi dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* merupakan suatu teknik pengendalian dan peningkatan kualitas berkelanjutan yang memberikan toleransi kesalahan atau cacat per satu juta produk. Semakin banyak cacat yang terjadi pada proses, menunjukkan semakin rendahnya pencapaian kualitas pada proses tersebut.

Beberapa survei yang dilakukan di Amerika Serikat, menunjukkan keberhasilan aplikasi program *Six Sigma* di perusahaan-perusahaan contoh, di mana perusahaan-perusahaan yang beroperasi pada tingkat 3-sigma akan mampu memperoleh manfaat secara rata-rata per tahun setelah beroperasi pada tingkat 4-sigma (peningkatan kualitas sebesar 1-sigma). Hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatik di atas, yang diukur berdasarkan

persentase antara COPQ (*cost of poor quality*) terhadap penjualan ditunjukkan dalam Tabel 2.2 (Gaspersz, 2002, h. 5).

Tabel 2.1 Manfaat dari Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	COPQ (<i>Cost Of Poor Quality</i>)	
	DPMO (<i>Defect Per Million Uppertunities</i>)	COPQ (<i>Cost Of Poor Quality</i>)
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-sigma	308.538 (rata-rata industri di Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-sigma	233	5-15% dari penjualan
6-sigma	3.4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan

Setiap peningkatan atau penggeseran 1-Sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan.

Sumber: Gaspersz (2002, hal. 6)

Berdasarkan Tabel 2.2, dapat dilihat betapa penting untuk mengkonversikan banyak kegagalan dalam ukuran DPMO dan Kapabilitas Sigma ke dalam biaya kegagalan kualitas atau COPQ yang merupakan bagian dari biaya total aktual yang dikeluarkan oleh perusahaan, yang pada umumnya memperoleh perhatian utama dari pihak manajemen puncak dari organisasi. Dengan demikian proyek-proyek *Six Sigma* dapat berhasil dengan baik dan didukung penuh oleh manajemen puncak dari organisasi.

Usman (2017) bahkan menganggap *Six Sigma* lebih baik dari metode lainnya seperti *Total Quality Management* (TQM). TQM adalah metode untuk melaksanakan dan mengelola kegiatan peningkatan mutu secara keseluruhan pada suatu organisasi. Perbedaan antara TQM dan *Six Sigma* adalah bahwa TQM hanya memberikan petunjuk secara umum, dengan kata lain TQM hanya memberikan petunjuk filosofis untuk meningkatkan kualitas, tetapi

sulit untuk membuktikan keberhasilan pencapaian peningkatan kualitas, sedangkan *Six Sigma* memiliki tingkatan-tingkatan dengan angka yang bisa menunjukkan berada di tingkat mana kualitas produksi saat ini atau bisa juga menjadi target bagi suatu perusahaan mengenai kualitas produk mereka, karena TQM adalah pemahaman atau metode yang bersifat umum, berlawanan dari tujuan pada hasil yang lebih spesifik (Arifin dkk., 2019, h. 19).

2.3.2 Metodologi *Six Sigma*

Pada tahun 1980-an, ketika *Six Sigma* diterapkan di perusahaan-perusahaan terkemuka di dunia, pelaksanaan konsep ini disusun atas dua pilar. Menurut pilar pertama, *Six Sigma* harus dilaksanakan dengan memilih proyek untuk memecahkan masalah dan proyek-proyek tersebut perlu dilaksanakan dengan melakukan kegiatan tertentu di bawah lima fase yaitu, mendefinisikan, mengukur, menganalisis, meningkatkan dan mengendalikan (DMAIC). Pilar kedua adalah penciptaan '*training infrastructure*' atau infrastruktur pelatihan yang dalam pengembangannya anggota yang berpartisipasi dalam proyek *Six Sigma* masing-masing harus dilatih untuk berkontribusi saat melakukan hal yang sama. Perusahaan-perusahaan terkemuka dunia menuai kembali keuntungan berjumlah besar setelah berinvestasi pada dua pilar ini.

Namun, penerapan proyek *Six Sigma* dalam perusahaan dengan pendapatan rendah menjadi tidak terjangkau karena membutuhkan

investasi besar untuk membangun dua pilar ini. Situasi ini menyebabkan banyak perusahaan di dunia mulai menerapkan hanya fase DMAIC untuk mencapai kualitas tingkat *Six Sigma* dalam kinerja perusahaan. Saat mengamati perkembangan ini, banyak peneliti telah meneliti dampak penerapan fase DMAIC saja dalam proyek *Six Sigma* dalam organisasi. Para peneliti ini telah melaporkan bahwa meskipun tidak adanya '*training infrastructure*', penerapan fase DMAIC juga telah membantu organisasi untuk maju ke depan mencapai kualitas tingkat *Six Sigma* dalam kinerja perusahaan (Vinod dkk., 2017).

Konsep DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur penerapan *Six Sigma*. Menurut pilar pertama, *Six Sigma* harus dilaksanakan dengan memilih proyek untuk memecahkan masalah dan proyek-proyek tersebut perlu dilaksanakan dengan melakukan kegiatan tertentu di bawah lima tahap yaitu, *Define* (mendefinisikan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (meningkatkan atau melakukan perbaikan) dan *Control* (mengendalikan atau melakukan pengawasan) atau disingkat DMAIC.

Wahyuni, dkk. (2015) menjelaskan mengenai kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini sebagai berikut (Hidayah, 2018, h. 27-30):

a. Tahap *Define* (Definisi)

Menurut Gaspersz (Ardhyani & Ariyanto, 2020: 2) *Define* adalah langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Tahap ini dilakukan untuk menentukan hal-hal kritis yang diperhatikan oleh konsumen. Langkah yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1) *Process Mapping* dan pendefinisian proses kunci

Tahap ini akan menyajikan urutan proses produksi dan menentukan proses kunci yang banyak mengakibatkan *defect* dan berpengaruh terhadap *Critical to Quality* (CTQ).

2) Identifikasi Masalah

Pada proses pengidentifikasian masalah akan menguraikan macam-macam *defect* yang dapat mengakibatkan terjadinya *repair* atau *rework* karena tidak sesuai dengan spesifikasi standar.

3) Penetapan Tujuan

Dalam tahap definisi selanjutnya adalah penetapan tujuan yang akan menjelaskan tujuan dari perbaikan *Six Sigma* ini.

b. Tahap *Measure* (Pengukuran)

Langkah kedua dalam pendekatan DMAIC ini adalah tahap pengukuran (*Measure*). *Measure* atau pengukuran merupakan suatu tindakan yang bertujuan untuk mengukur dimensi kinerja produk, proses dan aktivitas lainnya.

Measure merupakan langkah operasional kedua yang bertujuan mengevaluasi dan memahami kondisi proses. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data sebelum dilakukan perbaikan, pembuatan peta kendali p untuk mengetahui apakah proses terkendali baik dari sisi proporsi produk cacat, maupun banyaknya cacat, dan perhitungan DPMO dan *sigma quality level*. Tahap *Measure* ini akan menyajikan beberapa tahap sebagai berikut:

1) Penetapan CTQ (*Critical to Quality*)

Pada tahap ini akan menentukan karakteristik kebutuhan spesifik pelanggan yang telah digambarkan dalam standar kualitas perusahaan. Menurut Tannady (2015), CTQ (*Critical to Quality*) merupakan “karakteristik dan standar kunci kualitas yang ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan” (Hidayah, 2018, h.31). Standar dimensi ini dapat merupakan masukan yang datang dari konsumen atau pelanggan yang ditetapkan oleh produsen. Bagaimanapun sebelum melakukan pengukuran terhadap setiap karakteristik kualitas, maka perlu mengevaluasi sistem pengukuran yang ada agar menjamin aktivitas sepanjang waktu dan juga memberikan analisa terhadap hal-hal baik dan dalam

perusahaan yang memiliki potensi mempengaruhi dimensi-dimensi kualitas dari produk.

2) Mengetahui Urutan CTQ (*Critical to Quality*)

Setelah menetapkan CTQ (*Critical to Quality*) tahap selanjutnya adalah mengetahui urutannya berdasarkan tingkat jumlah kecacatannya. Pada tahap ini dapat menggunakan histogram dan diagram pareto sebagai alat untuk mengidentifikasinya.

3) Pengukuran Stabilitas Proses

Tahap pengukuran stabilitas proses bertujuan untuk “mengetahui tingkat terkendali atau tidaknya suatu proses” yang dapat diketahui melalui grafik peta kendali (*control chart*).

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan diagram kontrol jenis P-Chart. *Mean* (CL) atau rata-rata produk akhir bisa dihitung dengan cara sebagai berikut (Ardhyani & Ariyanto, 2020):

$$a) CL = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

$$P = \text{jumlah proporsi produk akhir mingguan} = \frac{np}{n}$$

np = produk akhir

n = total sampel

b) Jumlah batas kendali atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = p + 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

c) Jumlah batas kendali bawah (*Lower Control Limit*)

$$LCL = p - 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

Peta kendali juga memiliki nilai-nilai karakteristik kualitas yang menggambarkan keadaan dari proses. Jika semua nilai ditebarkan (diplot) pada peta itu berada di dalam batas- batas kendali tanpa memperlihatkan kecenderungan tertentu, proses yang berlangsung dianggap berada dalam kendali atau terkendali secara statistik. Namun jika nilai-nilai yang ditebarkan pada peta itu jatuh atau berada di luar batas-batas kendali atau memperlihatkan kecenderungan tertentu atau memiliki bentuk yang aneh, proses yang berlangsung dianggap berada di luar kendali (tidak terkendali) sehingga perlu diambil tindakan korektif untuk memperbaiki proses yang ada (Hidayah, 2018).

4) Pengukuran Kapabilitas Proses

Bertujuan untuk mengetahui sejauh mana suatu produk dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Dalam pengukuran *base line* kinerja digunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) untuk menentukan tingkat sigma.

DPMO dapat dihitung dengan cara sebagai berikut (Ardhyani & Ariyanto, 2020).

a) Menghitung *Defect per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total kerusakan}}{\text{Total produksi}}$$

b) Menghitung *Defect Per Opportunity* (DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{\text{Banyak CTQ}}$$

c) Menghitung *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

c. Tahap *Analyze* (Analisis)

Analisis ini merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* bertujuan untuk menentukan penyebab dari masalah yang memerlukan perbaikan. Tahap ini perlu melakukan beberapa hal untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dengan menggunakan *fishbone diagram* atau diagram sebab akibat agar mendapatkan akar penyebab kerusakan produk.

d. Tahap *Improve* (Perbaikan)

Pada tahap ini merupakan usulan perbaikan dan pengendalian yang didapatkan dari interpretasi hasil. Setelah akar dari penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas.

e. Tahap *Control* (Pengendalian)

Untuk menjaga perbaikan agar dapat terus berlangsung dan mengevaluasi hasil dari perbaikan dalam kurun waktu tertentu serta dapat mengetahui hasil dari perbaikan sebagai bagian dari pendekatan *Six Sigma*, perlu dilakukan pengawasan untuk meyakinkan dari hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil dari tahap *improvement* harus diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapat dilihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Tahap *control* (pengendalian) ini merupakan suatu langkah untuk evaluasi atas aktivitas yang telah dilaksanakan selama proses. Perancangan langkah *control* ini akan digunakan untuk memeriksa apakah yang telah direncanakan dalam langkah *improvement* telah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Contoh *tools* yang dapat digunakan dalam tahapan DMAIC kemudian dijabarkan dalam bentuk tabel seperti pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Tools yang digunakan dalam DMAIC

Tahap Peningkatan Kualitas	Tujuan	Tools yang biasanya digunakan
<i>Define</i>	<ul style="list-style-type: none"> - mengidentifikasi masalah utama dalam proses yang sedang berlangsung - penentuan <i>Critical to Quality</i> (CTQ) 	Diagram SIPOC (<i>Supplier, Input, Process, Output, Customer</i>),
<i>Measure</i>	<ul style="list-style-type: none"> - pengamatan alur produksi memverifikasi masalah dan mengukur atau menganalisis masalah yang ada. dengan <i>perhitungan Defect Opportunities per Million</i> (DPMO) untuk mengukur kinerja perusahaan saat ini	Peta Kontrol (<i>Control Chart</i>), Diagram Pareto
<i>Analyze</i>	<ul style="list-style-type: none"> - memberikan pendapat yang diprioritaskan untuk mengatasi penyebab masalah - menunjukkan dampak kegagalan proses dan produk akhir pada konsumen - mendeskripsikan penyebab kegagalan serta akar penyebab masalah - memberikan masukan untuk perbaikan 	<i>Cause Effect Diagram, Brainstorming, Regresi Analisis, FMEA (Failure Mode Effect Analysis), Scatter Plots</i>
<i>Improve</i>	upaya untuk menghilangkan berbagai penyebab cacat produk yang menyebabkan kegagalan proses	<i>Design of Experiment</i> (DOE), <i>Lean Production</i> , Tujuh Alat Perencanaan Manajemen
<i>Control</i>	mengawasi dan memantau rencana perbaikan yang dirancang dan direncanakan untuk memastikan bahwa proses yang sedang berlangsung (termasuk langkah-langkah sementara) berada dalam standar yang ditentukan atau dalam kisaran toleransi kualitas.	<i>Check Sheet</i>

2.4 Poka-yoke (Error Proofing)

2.4.1 Sejarah dan Pengertian

Shigeo Shingo adalah penggagas utama pengendalian proses statistik dalam manufaktur Jepang pada 1950-an, tetapi ia menjadi frustrasi dengan pendekatan statistik ketika ia menyadari bahwa itu tidak akan pernah mengurangi cacat produk menjadi nol. Pengambilan

sampel secara statistik menyiratkan bahwa beberapa produk tidak diuji, dengan hasil bahwa beberapa tingkat cacat akan selalu mencapai pelanggan.

Ketika mengunjungi pabrik Yamada *Electric* pada tahun 1961, Shingo diberitahu tentang masalah yang dimiliki pabrik dengan salah satu produknya. Bagian dari produk adalah saklar kecil dengan dua tombol yang didukung oleh dua pegas. Kadang-kadang, pekerja yang merakit saklar lupa memasukkan pegas di bawah setiap tombol tekan. Terkadang kesalahan tidak akan ditemukan sampai unit mencapai pelanggan, dan pabrik harus mengirim seorang insinyur ke lokasi pelanggan untuk membongkar saklar, memasukkan pegas yang hilang, dan memasang kembali saklar. Masalah pegas yang hilang ini menyebabkan biaya dan memalukan. Manajemen di pabrik akan memperingatkan karyawan untuk lebih memperhatikan pekerjaan mereka, tetapi terlepas dari niat semua orang, masalah pegas yang hilang akhirnya akan muncul kembali. Prosedur baru yang digagas Shigeo Shingo sepenuhnya menghilangkan masalah pegas yang hilang.

Shingo kemudian mengembangkan konsep anti kesalahan ini selama tiga dekade berikutnya. Satu perbedaan penting yang beliau buat adalah antara kesalahan dan cacat. Kesalahan tidak bisa dihindari; manusia adalah manusia dan tidak dapat diharapkan untuk berkonsentrasi sepanjang waktu pada pekerjaan di depan mereka

atau untuk memahami sepenuhnya instruksi yang diberikan kepada mereka. Cacat terjadi karena membiarkan kesalahan menjangkau pelanggan, dan cacat sepenuhnya dapat dihindari. Tujuan metode *Poka-yoke* adalah merencanakan proses agar kesalahan dapat dicegah atau segera dideteksi dan diperbaiki (Robinson, 1997).

Menurut Kurhade (2015), *Poka-yoke* adalah “sebuah gagasan atau mekanisme pengembangan secara total proses manajemen produktif yang membantu operator untuk menghindari (yokeru) kesalahan (poka)”. Tujuan dari konsep *Poka-yoke* adalah untuk merancang proses agar kesalahan dapat dideteksi dan diperbaiki segera, sehingga dapat menghilangkan cacat pada sumbernya.

Poka-yoke (Mistake Proofing) adalah strategi peningkatan Jepang untuk pemeriksaan kesalahan untuk mencegah cacat (atau ketidaksesuaian) timbul selama proses manufaktur. Menurut Kumar dkk. *Poka-yoke* adalah “tindakan pencegahan yang berfokus pada pengidentifikasian dan penghapusan penyebab khusus variasi yang terjadi dalam proses manufaktur, yang pasti mengarah pada cacat produk atau ketidaksesuaian”. Konsep ini pada awalnya disebut *Idiot Proofing* tetapi dipahami bahwa nama ini mungkin menyakiti hati pekerja sehingga istilah *Mistake Proofing* ini diciptakan oleh Shigeo Shingo (Kumar dkk., 2016).

2.4.2 Tipe-tipe *Poka-yoke*

Poka-yoke dapat dikelompokkan menjadi tiga dilihat dari fungsi dasar untuk mencegah atau mengurangi cacat yaitu *shutdown poka-yoke*, *control pokayoke*, dan *warning poka-yoke* (Demirkesen, 2012; Dudek-Burlikowska & Szewieczek, 2009).

Pembagian *Poka-yoke* menjadi tiga jenis berdasarkan pada fungsi dasarnya dijelaskan oleh Kumar dkk. (2016) antara lain sebagai berikut.

a. *Shutdown (Prevention) Method*

Dalam metode *Shutdown (Prevention)* yaitu metode pencegahan dimana perangkat *Poka-yoke* memeriksa parameter proses kritis dan menghentikan proses ketika situasi melewati zona toleransi, yang menunjukkan bahwa produk cacat telah diproduksi atau akan diproduksi. Sudah menjadi rahasia umum bahwa mencegah selalu lebih baik daripada memperbaiki. Dengan menerapkan metode *shutdown*, dapat dipastikan sekitar 100% produk bebas cacat. Metode ini memiliki peluang 0% untuk menghasilkan produk yang cacat, sehingga dapat diandalkan. Misalnya penggunaan sekering di sirkuit listrik. Ketika terjadi hubungan arus pendek, kemudian *fuse* dioperasikan maka akan mengurangi pasokan listrik yang mengakibatkan terhindar dari kecelakaan lebih lanjut.

b. *Control Poka-yoke (Control Method)*

Dalam metode control, perangkat *Poka-yoke* telah terpasang pada peralatan dan atau benda kerja sehingga membuatnya tidak mungkin untuk menghasilkan cacat dan atau untuk mengalirkan produk yang tidak sesuai ke proses selanjutnya. Seperti pada metode *shutdown*, metode kontrol memastikan produk bebas cacat 100%. Kontrol memastikan bahwa jika ada cacat, itu tidak keluar dari jalur produksi dan tidak sampai ke tangan pelanggan. Misalnya, untuk menghindari pemuatan pekerjaan dengan arah terbalik pada mesin, dapat disediakan tempat jeda untuk pekerjaan yang rawan pemuatan pekerjaan yang salah.

c. *Warning Poka-yoke (Alert Method)*

Metode peringatan adalah metode yang membuat operator sadar apabila terjadi sesuatu yang salah. Mekanisme ini diatur sedemikian rupa sehingga perangkat *Poka-yoke* menunjukkan kepada pekerja bahwa kerusakan telah terjadi. Ketika operator mendapatkan peringatan seperti itu maka harus segera memperbaiki proses yang menyebabkan kerusakan. Ketika operator tidak bertanggung jawab, terlepas dari mendapat peringatan, produk berikutnya akan melanjutkan cacat yang sama dan menghasilkan produk yang tidak sesuai. Singkatnya, metode peringatan tergantung pada sifat dan perilaku manusia. Jadi dapat disimpulkan bahwa metode peringatan memberikan 30% jaminan

produk yang baik. Contoh metode peringatan yang paling umum adalah penggunaan cahaya yang berkedip dan penggunaan suara bip sebagai peringatan alarm. Misalnya bunyi bip atau kilatan cahaya di mesin ATM setelah mengeluarkan kartu ATM dari mesin untuk memperingatkan operator bahwa sudah aman dan memastikan bahwa kartu tidak ada di dalam mesin.

Shutdown poka-yoke merupakan bagian penting untuk mencegah cacat dan menghilangkan kemungkinan kesalahan. *Control poka-yoke* dipasang ke dalam peralatan produksi dan berfungsi sebagai pemeriksa. Ketika perangkat menemukan kondisi yang tidak diinginkan yang terjadi selama proses manufaktur, itu menandakan produksi untuk menghindari cacat. *Warning Poka-yoke* memperingatkan operator dengan simbol visual atau sinyal suara jika terjadi kesalahan. *Warning Poka-yoke* bergantung pada faktor manusia sehingga tidak cukup pasti untuk menghindari cacat dalam proses produksi (Demirkesen, 2012).

Cacat dapat ditemukan pada salah satu dari dua kondisi, yaitu ketika cacat telah terjadi sehingga diperlukan deteksi cacat dan penghentian proses tersebut, atau ketika suatu cacat akan terjadi sehingga memerlukan perkiraan cacat. Maka dari itu, pengelompokan berdasarkan fungsinya juga dapat dibagi menjadi dua kategori saja yaitu *Control method* dan *warning Method* seperti

dalam buku *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System* oleh Shigeo Shingo terbitan 1986.

Perangkat poka-yoke memeriksa parameter yang berbeda dan penting dan mendeteksi apakah proses memiliki tindakan yang tidak tepat. Pemeriksaan ini memungkinkan mendeteksi apakah produk yang diproduksi memiliki cacat atau tidak.

2.4.3 Metodologi *Poka-yoke*

Proses langkah demi langkah dalam menerapkan *poka-yoke* dijelaskan sebagai berikut (Kurahade, 2015):

a. Langkah 1: Identifikasi masalah

Pada tahap ini, prinsip standar ditentukan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria seperti jumlah keluhan dari pelanggan, jumlah cacat yang terdeteksi oleh kontrol kualitas, seberapa penting cacat tersebut (dampaknya terhadap pelanggan, biaya, proses yang diimplementasikan) dan kemudian data dikumpulkan secara keseluruhan. Perusahaan lalu merencanakan pengembangan sistem *Poka-yoke* untuk masalah yang terpilih sesuai hasil analisis dari data yang dikumpulkan.

b. Langkah 2: Pengamatan di stasiun kerja

Pada langkah ini penyebab sebenarnya di balik masalah tersebut kemudian dievaluasi. Penyebab mungkin berkaitan dengan keterampilan manusia, mesin, bahan atau metode yang dilakukan.

c. Langkah 3: *Brainstorming for Idea*

Dalam sesi *brainstorming*, masalah yang diteliti diajukan ke komite. Kemudian komite akan mempelajari masalah yang diberikan oleh semua anggota dan memberikan berbagai solusi untuk menghindari cacat itu. Karena setiap orang memunculkan ide-ide yang berbeda, langkah ini diakhiri dengan berbagai solusi alternatif untuk masalah yang sama.

d. Langkah 4: Pemilihan ide-ide terbaik

Setelah mendapatkan semua berbagai solusi alternatif, sekarang saatnya untuk memilih yang terbaik dari semua solusi yang dikumpulkan. Kriteria pemilihan mungkin berkaitan dengan biaya, waktu yang dibutuhkan, perubahan dalam sistem yang ada, peluang untuk mengembangkan solusi baru, kesederhanaan dalam operasi dan lain-lain. Dengan begini, komite berakhir dengan satu solusi terbaik.

e. Langkah 5: Rencana implementasi dan implementasi

Langkah ini berkaitan dengan perencanaan implementasi dan pelaksanaan. Langkah ini berkaitan dengan pengadaan material, pemrosesan material dan akhirnya mekanisme yang diproduksi diimplementasikan di lokasi kerja yang sebenarnya.

f. Langkah 6: Pemantauan dan Penyudahan

Produk yang diproduksi diperiksa untuk cacat dan kinerja sistem *Poka-yoke* juga dipantau dan proyek ditutup.

Langkah-langkah ini dilakukan untuk memilih metode terbaik yang dapat dilakukan untuk meminimalisir produk cacat. Pada skripsi ini tiap langkah dilaksanakan oleh peneliti sebelum metode terpilih dituliskan pada table pengolahan data tanpa menjabarkan tiap langkah.

2.5 Posisi Penelitian/ Penelitian Terdahulu

Pemaparan mengenai penelitian terkait bertujuan untuk menentukan posisi penelitian dan menjelaskan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian terdahulu. Beberapa penelitian mengenai pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Poka-yoke* diantaranya yang pernah dilakukan antara lain seperti yang dilakukan oleh Putri dan Handayani (2019) pada penelitiannya yang berjudul “*Zero defect* pada produksi kantong kraft melalui metode *Poka-yoke* di PT. Industri Kemasan Semen Gresik”. Pada penelitian ini, peneliti menemukan faktor penyebab cacat terbanyak dihasilkan oleh manusia dan memberikan usulan untuk mengaplikasikan metode *Poka-yoke*, yaitu *warning*, *control*, dan *shutdown*, serta penambahan operator mesin sebagai solusi yang bisa diterapkan untuk menghasilkan produk yang *zero defect*.

Penelitian terdahulu yang menggunakan *Poka-yoke* juga dilakukan oleh Syarifuddin (2018) dengan judul “Analisis Pengendalian Jumlah Produk Cacat Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Menggunakan Metode *Poka-yoke* di PT Ima Montaz Sejahtera”. Usulan yang diberikan adalah dengan menambahkan alat bantu berupa sensor agar kecacatan produk dapat dihindari sampai ke tangan konsumen.

Yitno Utomo dan Rahmatulloh (2021) melakukan penelitian yang menggunakan metode *Six Sigma* dalam memberi usulan perbaikan kualitas proses *packing* produk minyak goreng kemasan *pouch* 1 liter di PT. XYZ di Gresik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil analisis six sigma sebelum dan sesudah diterapkannya DMAIC. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh, kualitas proses *packing* mengalami peningkatan dilihat dari *control chart* dan nilai sigma setelah metode *Six Sigma* diterapkan. Setelah metode *Six Sigma* diterapkan, nilai sigma meningkat dari 3.99 menjadi 4.18 dan tidak ditemukan lagi empat jenis *defect* yaitu bocor, isi kurang, kemasan rusak, dan *expired date* tidak ada.

Penelitian terdahulu lainnya yaitu dilakukan oleh Parwati dkk. (2019) mengenai analisis pengendalian kualitas produk susu murni dengan pendekatan *Six Sigma*, *Poka-yoke* dan Kaizen. Setelah diketahui penyebab cacat maka dilakukan rencana tindakan dalam upaya pengendalian kualitas produk dan pengontrolan dan pembiasaan yang dilakukan dari manajemen tingkat atas sampai dengan operator sesuai dengan pendekatan Kaizen *Five Step Plan*.

Muhammad Hidayat (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Pengendalian Kualitas pada Produk Tiang Listrik dengan Penerapan Metode *Six Sigma* dan *Poka-yoke* Di PT. Tonggak Ampuh Unit III Yogyakarta)”. Persentase penyebab cacat terbesar dari analisis *fishbone diagram* adalah pada bagian proses kerja tepatnya karena disebabkan oleh SOP kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan tidak diikuti oleh

karyawan. Perbaikan yang diusulkan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk yang dihasilkan adalah dengan menambahkan alat bantu untuk menghilangkan kesalahan pada jarak antar gulungan kawat pada rangkaian tulangan tiang yang menyesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh konsumen utama perusahaan yakni PT. PLN Persero Tbk.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Vinod dkk. (2017) yang berjudul “*POYSS: A Model for Integrating Poka-yoke Technique with Six Sigma Concept*”, metode *pokayoke* dalam *Six Sigma* disajikan dalam konsep model POYSS sepuluh langkah yang terdiri mendefinisikan pernyataan masalah, audit pernyataan masalah, eksekusi fase pengukuran, eksekusi fase analisis, eksekusi fase perbaikan, eksekusi fase kontrol, pengukuran level sigma, mengambil tindakan pemeriksaan kesalahan, mendokumentasikan solusi, dan membangun sistem pelatihan *belt-based*.

Selain itu, penelitian yang dilakukan Aziz dkk. (2021) di industri manufaktur kopi yang terletak di wilayah utara Malaysia untuk memperbaiki masalah inkonsistensi berat kemasan bubuk kopi berdasarkan penerapan metodologi *Lean Six Sigma* (LSS) menggunakan strategi perbaikan berdasarkan pendekatan *Lean Manufacturing* yang disebut '*Poka-yoke*'.

Walaupun penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan yang sama dengan penelitian-penelitian terdahulu yang disebutkan sebelumnya yaitu *Six Sigma* dan *Poka-yoke*,

tetapi objek yang diteliti berupa produk sanitasi atau bahan pembersih (sabun) di PT. Multi Klin Nusantara (MKN) Makassar.

Berikut merupakan tabel posisi penelitian terdahulu sampai dengan penelitian saat ini:

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Pendekatan	Hasil
1	Putri dan Handayani (2019)	Pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus deskriptif.	Cacat terbanyak produk kantong kraft terdapat pada kelompok cacat A1 yaitu <i>mblinded</i> dan <i>valve</i> miring, manusia merupakan faktor penyebab cacat terbanyak, solusi perbaikan yang dapat diterapkan adalah mengaplikasikan ketiga fungsi dari metode <i>pokayoke</i> , yaitu <i>warning</i> , <i>control</i> , dan <i>shutdown</i> , serta penambahan operator mesin.
2	Syarifuddin (2018)	<i>Poka-yoke</i> dengan <i>tools</i> : - <i>Operation Proses Chart</i> (OPC) - diagram pareto - <i>fishbone diagram</i>	Permasalahan yang sering terjadi adalah <i>head capper</i> tidak stabil. Hal inilah yang menyebabkan perbaikan terhadap <i>capper</i> unit dilakukan sehingga mengganggu putaran produksi. Rancangan alat bantu yang diusulkan berupa sensor yang ditempatkan pada <i>headcapper</i> , alarm dan Standar Operasional Prosedur (SOP).
3	Utomo dan Rahmatulloh (2021)	DMAIC <i>Six Sigma</i> dengan <i>tools</i> : - Diagram IPO - <i>Control Chart-P</i> - <i>Pareto Chart</i> - <i>Fishbone diagram</i>	Kualitas proses <i>packing</i> produk minyak goreng kemasan <i>pouch</i> 1 liter di PT. XYZ di Gresik mengalami peningkatan dilihat dari <i>control chart</i> dan nilai sigma setelah metode <i>Six Sigma</i> diterapkan. Setelah metode <i>Six Sigma</i> diterapkan, nilai sigma meningkat dari 3.99 menjadi 4.18 dan tidak ditemukan lagi empat jenis <i>defect</i> yaitu bocor, isi kurang, kemasan rusak, dan <i>expired date</i> tidak ada
4	Parwati, Susetyo, dan Alamsyah (2019)	<i>Six Sigma</i> , <i>Poka-yoke</i> dan <i>Kaizen</i>	Pada produksi Susu Murni Nasional kemasan cup 150 ml diperoleh kapabilitas sigma sebesar 3,383. Setelah diketahui penyebab yang mengakibatkan <i>output</i> menjadi cacat maka dilakukan rencana tindakan dalam upaya pengendalian kualitas produk dan pengontrolan dan pembiasaan yang dilakukan dari manajemen tingkat atas sampai dengan operator sesuai dengan pendekatan <i>Kaizen Five Step Plan</i> .

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 5 | Hidayat (2016) | <i>Six Sigma</i> dan <i>Poka-yoke</i> | Penyebab cacat terbesar adalah pada bagian proses kerja, SOP kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan tidak diikuti oleh karyawan. Perbaikan yang diusulkan adalah dengan menambahkan alat bantu untuk menghilangkan kesalahan pada jarak antar gulungan kawat pada rangkaian tulangan tiang yang menyesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh konsumen utama. |
| 6 | Vinod, Devadasan, Sunil, Thilak, Murugesh (2017) | gabungan model <i>Poka-Yoke enabled Six Sigma</i> (POYSS) dengan fase DMAIC | Metode <i>pokayoke</i> dalam <i>Six Sigma</i> disajikan dalam konsep model POYSS sepuluh langkah yang terdiri mendefinisikan pernyataan masalah, audit pernyataan masalah, eksekusi fase pengukuran, eksekusi fase analisis, eksekusi fase perbaikan, eksekusi fase kontrol, pengukuran level sigma, mengambil tindakan pemeriksaan kesalahan, mendokumentasikan solusi, dan membangun sistem pelatihan <i>belt-based</i> |
| 7 | Aziz, Ahmad, Mustafa, Sin, Jusoh (2021) | <i>Lean Six Sigma</i> (LSS) dengan langkah-langkah DMAIC dan <i>poka-yoke</i> | Penyebab masalah inkonsistensi berat kemasan bubuk kopi terletak pada masalah kalibrasi mesin pembobot. Jika bubuk kopi yang digunakan dalam proses pengemasan lebih kecil dan konsisten dalam hal ukurannya, kemungkinan terjadinya cacat akan sangat minimum. Strategi yang diterapkan untuk meningkatkan proses pengayakan bubuk kopi sebelum dikirim ke mesin pengisi melakukan proses pengemasan. |
-