

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Definsi *Conveyor*

*Conveyor* merupakan sistem mekanis yang digunakan untuk memindahkan barang dari satu sisi ke sisi lainnya. Dalam industri, konveyor sering digunakan untuk membawa produk yang sangat besar dan berat. Saat ini, konveyor sering digunakan karena memberikan keuntungan finansial yang lebih besar daripada moda transportasi yang lebih lambat seperti kendaraan dan mobil. Konveyor dapat dengan cepat dan teratur memindahkan barang dari satu sisi ke sisi lain. Lokasi transfer harus berada di tempat yang stabil agar sistem konveyor memiliki keuntungan.

Beberapa bahan yang digunakan di dunia industri ini adalah bahan berukuran besar yang berbahaya bagi manusia. Karena keterbatasan kapasitas manusia, maka diperlukan alat transportasi untuk memuat volume yang begitu besar, dengan mempertimbangkan keselamatan pekerja dalam bekerja dan kapasitas barang yang akan dipindahkan. Karena mereka dapat membawa barang – barang industri yang besar, maka *conveyor* adalah salah satu bentuk transportasi yang paling banyak digunakan.

Bahan yang digunakan dalam industri adalah bahan yang kuat dan bermanfaat bagi manusia. Maka dari itu diperlukan sistem transportasi untuk memindahkan *material*. Namun, memindahkan materi menimbulkan kekhawatiran mengingat bahwa itu melibatkan komitmen karyawan terhadap pekerjaan mereka. Jenis konveyor yang paling umum digunakan adalah yang memiliki fungsi mentransfer bahan industri yang padat.

Menentukan alat transportasi (*Conveying Equipment*) *material* padatan diantaranya bergantung pada :

1. Penanganan kapasitas *material*.
2. Jarak pemindahan *material*.
3. Arah pengangkutan : *vertical*, *horizontal* serta inklinasi.
4. bentuk (*shape*), ukuran (*size*) serta sifat dari material (*properties*).

## 2.2 Klasifikasi Conveyor

Jenis atau *type conveyor* secara umum yang seringkali dipergunakan bisa diklasifikasikan yaitu :

1. *Belt Conveyor*
2. *Roller Conveyor*
3. *Chain Conveyor*
  - a. *Apron Conveyor*
  - b. *Bucket Conveyor*
  - c. *Scraper Conveyor*
  - d. *Bucket Elevator*
4. *Screw Conveyor*
5. *Pneumatic Conveyor*

## 2.3 Pengertian Roller Conveyor

*Roller conveyor* ini yang paling sering digunakan, memiliki arah lintasan gerak yang berasal dari sejumlah gulungan tegak dan lurus dimana sisi datar untuk memuat beban bergerak sesuai dengan ketinggian lintasan putaran gulungan. Konveyor rol ini dapat dioperasikan dengan sabuk, rantai, atau bahkan dengan memakai gravitasi, tetapi harus disesuaikan untuk memberikan kapasitas maksimum.



Gambar 2.1 *Roller Conveyor*

Sumber : Dokumentasi oleh karyawan PT. Potech Indo Mandiri

Sistem konveyor dengan *roller* sebagai komponen utama disebut *roller conveyor*. *Roller* dalam sistem ini sangat berbeda dari roller pada jenis konveyor yang berbeda. Rol sistem konveyor dirancang khusus agar sesuai dengan pengangkutan kondisi barang seperti *roller* berlapis karet, lapisan anti zat oksidasi, dan lain - lain. Di sisi lain, jenis *roller* yang berbeda dalam suatu sistem cocok untuk sabuk yang digunakan.

### 2.3.1 Komponen utama serta Fungsi *Roller Conveyor*

Berikut ini merupakan komponen utama serta fungsi pada sistem *roller conveyor* yaitu :

#### 1. Kerangka Badan

*Roller* dapat ditahan di tempatnya oleh rangka bodi agar tidak bergerak. Untuk menghindari getaran yang tidak diinginkan saat *roller* sedang bergerak, rangka bodi harus dapat diterima. Selain itu, terdapat *spacer* yang terpasang pada sudut *roller* ini untuk mencegah unit dipindahkan agar tidak jatuh.

#### 2. Tiang Penyangga

Struktur bodi sistem konveyor rol dapat ditopang oleh tiang penyangga. Struktur ini berfungsi sebagai alas konveyor rol dan dibangun di atas permukaan tanah yang dilalui sistem konveyor.

#### 3. Motor Penggerak

Fungsi motor penggerak pengatur rol adalah mengendalikan rol penggerak agar selalu berjalan pada kecepatan yang diinginkan pengguna. Untuk memungkinkan perpindahan panas, motor ini biasanya ditempatkan di ujung konveyor rol.

#### 4. *Roller*

*Roller* memiliki fungsi untuk memindahkan objek yang dibawa. Saat *roller* dalam posisi naik, *roller* tidak dapat bergetar untuk mencegah barang terseret selama transportasi.

Untuk memastikan bahwa bahan yang diangkut tidak terlepas dan bahwa *roller* mampu melakukannya secara akurat maka dimensi *roller* harus cocok. *Roller* dalam sistem konveyor memiliki pertimbangan khusus karena merupakan komponen terpenting sistem. Akibatnya, desain dan *maintenance roller* dengan demikian harus memperoleh pertimbangan khusus.

## 5. Sistem Transmisi

Fungsi sistem transmisi adalah untuk mentransfer energi dari sistem konveyor ke penggerak. Transmisi sistem *roller conveyor* dapat dibagi menjadi dua bagian: motor penggerak dengan rol penggerak dan transmisi antara rol yang digerakkan oleh rol lainnya. Sistem transmisi antara penggerak motor dan rol penggerak biasanya berada di ujung sabuk konveyor. Komponen sistem transmisi ini biasanya meliputi motor, reduksi, sambungan, sproket, dan rantai.

## 2.4 Definisi Kualitas

Kualitas adalah faktor terpenting dalam pertumbuhan bisnis apa pun. Saat ini, mayoritas konsumen menjadikan kualitas sebagai pertimbangan utama mereka ketika membuat keputusan tentang layanan tertentu. Selain itu kualitas juga menjadi faktor dalam penawaran, karena secara otomatis dapat menaikkan atau menurunkan harga produk perusahaan.

Kualitas adalah kunci bisnis yang sukses. Konsumen saat ini merasa sulit untuk memahami berbagai iklan yang muncul di media, tetapi mereka lebih cenderung memahami tesimoni pribadi tentang kualitas produk tertentu. Untuk alasan ini, kualitas sekarang menjadi satu-satunya strategi paling efektif yang digunakan untuk meningkatkan penjualan di antara berbagai jenis produk khusus yang secara rutin dipasarkan. Konsumen tidak lagi menggunakan harga sebagai faktor pembelian utama mereka, lebih memilih untuk fokus pada faktor - faktor seperti berat barang, jenis kain yang terbuat darinya, desainnya, isinya, seberapa baik pelayanan yang didapatkan oleh konsumen, dan faktor lainnya.

Dengan demikian, jelas bahwa kualitas adalah faktor penting bagi bisnis. Sebelum menghabiskan lebih banyak waktu untuk definisi kualitas, lebih banyak waktu akan dihabiskan untuk itu. Banyak definisi kualitas oleh para ahli yang berbeda karena sangat penting untuk pengelolaan operasi bisnis. Pengertian kualitas, dalam pandangan Crosby (1979), mengacu pada produk atau jasa yang memenuhi kebutuhan klien. Menurut Feigenbaum dalam Susetyo (2011), kualitas adalah jumlah dari semua atribut suatu barang atau jasa yang dapat memuaskan klien (Hana Catur Wahyuni, S.T., M.T. et al., 2015). Definisi lain yang dikemukakan oleh para ahli, diantaranya :

1. Juran (1998), Kualitas itu dapat diartikan sebagai memenuhi persyaratan, yaitu, sesuai untuk tujuan yang dimaksudkan. Ada dua faktor penting dalam kualitas yang harus diperhatikan, yaitu : Fitur produk termasuk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan memberikan kepuasan, serta yang tidak memiliki kekurangan atau cacat produk.
2. Oakland (2014), Menyebutkan bahwa kualitas adalah cerminan dari kebutuhan konsumen adalah kunci (memenuhi kebutuhan pelanggan). Kualitas sering digunakan untuk menentukan kualitas produk yang diberikan, apakah itu barang atau layanan. Dengan secara konsisten menciptakan produk yang memenuhi kebutuhan pelanggan, bisnis dapat memperoleh kepercayaan dan loyalitas pelanggan.
3. Purushothama (2010), menjelaskan kualitas menjadi *ensuring stakeholder and customer happiness while upholding legal and regulatory standards, business ethics, and moral principles*.
4. ISO (*International Standardization Organization*) 9000, Kualitas adalah kemampuan proses atau prosedur inti produk tertentu untuk sepenuhnya mewujudkan kepuasan pelanggan atau pihak terkait yang telah dinyatakan atau disahkan.

Sering kali, definisi kualitas sebagai pemenuhan kebutuhan pelanggan dimasukkan dalam referensi kualitas dalam konteks kinerja. Akibatnya, produk atau layanan apa pun tersirat berkualitas tinggi jika sesuai dengan persyaratan konsumen.

Kebutuhan konstan pelanggan, yang berubah setiap hari, terus-menerus mengakibatkan kualitas barang mereka juga berubah. Ini menyerukan perusahaan, apakah mereka produsen barang atau penyedia layanan, secara konsisten melakukan sedikit perbaikan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Untuk itu, setiap proses yang terkait dengan produksi barang atau jasa berkualitas tinggi dan memberikan nilai kepada pelanggan harus berhasil, dimulai dengan *input* dan berlanjut hingga *output* yang diterima pelanggan. Setiap karyawan yang terlibat dalam produksi produk yang bersangkutan harus memiliki komitmen yang kuat terhadap kualitas produk atau layanan serta kebutuhan konsumen.

Kualitas tidak dapat diproduksi secara mandiri karena kualitas jasa atau barang yang tinggi harus didistribusikan melalui proses berkualitas tinggi dari *input* ke *output*. Selain itu, kualitas jasa tidak konstan tetapi terus berubah dalam menanggapi keperluan dan kepuasan pelanggan. Sehingga kualitas harus dinaikkan untuk memenuhi keperluan dan kepuasan pelanggan yang terus berubah dan bisa dipenuhi melalui perubahan spesifikasi jasa atau barang. Karena itu, untuk menentukan kualitas secara efisien serta efektif, perlu dipahami beberapa faktor terkait kualitas, yaitu :

1. Suatu produk adalah produksi barang atau jasa oleh suatu organisasi dan mempunyai kesesuaian dimensi dengan ketentuan standar.
2. Konsumen adalah orang yang menggunakan jasa yang disediakan oleh suatu usaha. Konsumen akan membeli produk sesuai dengan kebutuhannya dari segi kualitas, harga, dan fungsi. Karena itu, bisnis harus memahami harapan konsumen tertentu sehubungan dengan barang atau produk tertentu agar konsumen dapat membeli barang yang diproduksi.

3. Produk Kecacatan merupakan ketidaksesuaian produk dengan ketentuan standar perusahaan. Kecacatan produk adalah bentuk pemborosan perusahaan dan penyebab ketidakpuasan konsumen, sehingga proses produksi harus dilakukan dengan pengendalian kualitas.
4. Kepuasan konsumen adalah karakteristik pribadi yang dimiliki oleh setiap individu pada saat produk (batasangan atau kemasan) yang dibeli sesuai dengan yang diharapkan. Kepuasan konsumen adalah tujuan dari setiap bisnis karena kepuasan konsumen cenderung menghasilkan pembelian berulang dari apa yang diproduksi.

## 2.5 Perspektif Terhadap Kualitas

Perspektif terhadap Kualitas menurut Garvin (1995) pada buku (Purnama, 2006) ada lima sudut pandang mengenai kualitas produk, yaitu :

### 1. *Trancendent Approach*

Pernyataan ini didasarkan pada filsafat dan termasuk diskusi Plato tentang kecantikan. Berdasarkan keunggulan bawaan dan sudut pandang kecantikan (kualitas merupakan kesempurnaan). Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk definisi, kualitas sangat tinggi dan hampir tidak didefinisikan atau dijelaskan dengan kata-kata, namun dapat diungkapkan secara lisan atau tertulis. Biasanya, perspektif ini dipakai untuk menggambarkan kualitas suatu produk. Persetujuan dengan kualitas umum yang ditemukan dalam aktualisasi diri yang menyenangkan dan antusiasme yang muncul darinya. Cara berpikir seperti ini telah dimanfaatkan untuk memperoleh produk yang membawa keceriaan dan kebahagiaan seperti *departement store* yang dikenal sebagai tempat belanja yang menyenangkan, dan *interior* mobil yang elegan.

2. *Product-based approach* (Pendekatan berbasis produk)

Kualitas produk ditunjukkan oleh sejumlah atribut produk yang dapat disesuaikan. Dengan kata lain, evaluasi kualitas produk didasarkan pada perbandingan atribut yang penting bagi produk. Evaluasi atribut suatu produk dilaksanakan dengan melakukan pengubahan atribut kualitatif menjadi kuantitatif sehingga tingkat kualitas dapat diukur dan dibandingkan.

3. *User-based approach* (Pendekatan berbasis pengguna)

Kualitas produk terlaksana bila kepuasan yang diperoleh konsumen maksimal menunjukkan bahwa kualitas produk sudah tercapai. Sejumlah kecil konsumen yang memenuhi ambang batas minimum untuk konsumsi sangat membuktikan kualitas produk. Pendekatan ini berfokus pada konsumen dan didasarkan pada argumen persuasif.

4. *Manufacturing-based approach* (Pendekatan berbasis pemanufakturan)

Sudut pandang ini mengasumsikan dimensi atau standar yang sudah ditentukan perusahaan. Ketika spesifikasi suatu produk yang menjadi ketetapan perusahaan sudah terpenuhi, produk tersebut dikatakan berkualitas tinggi. Definisi berdasarkan huruf dalam definisi ini berkonsentrasi pada aspek internal yang didasarkan pada kontrol kualitas statistik.

5. *Value-based approach* (Pendekatan berbasis nilai)

Penggunaan atau manfaat produk dalam kaitannya dengan harga yang dapat dinegosiasikan menentukan kualitas produk. Produk yang berkualitas adalah produk yang menyeimbangkan biaya dan keuntungan, atau biaya dan keuntungan yang ditentukan oleh konsumen dan pengguna.



## 2.6 Dimensi Kualitas

Perlu dikenali dimensi kualitas agar tercipta produk yang berkualitas tinggi dan harapan konsumen mampu dipenuhi. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa hasil produk sesuai keinginan konsumen. Dimensi kualitas meliputi :

1. Kinerja (*performance*) adalah tolak ukur utama terkait dengan fungsi produk dan biasanya menjadi bahan pertimbangan bagi konsumen ketika mereka mempertimbangkan untuk membeli produk yang dimaksud atau tidak.
2. *Feature* artinya sifat suatu produk yang dapat menambah nilai melebihi produk itu sendiri. Misalnya, bentuk komunikasi yang paling umum adalah melalui perangkat seluler (HP). Namun setiap produk HP memiliki kualitas yang beragam.
3. Keandalan (*reliability*) artinya kemampuan suatu produk untuk menjalankan tujuan yang dimaksudkan secara menguntungkan dalam jangka waktu yang lama.
4. Kualitas suatu produk dikatakan memenuhi spesifikasi apabila memenuhi kriteria konsumen (*conformance to specification*).
5. Daya tahan (*durability*) artinya ukuran numerik (umur) suatu produk yang menentukan kapan konsumen dapat menggunakannya.
6. Kemampuan pelayanan (*serviceability*) artinya keistimewaan produk yang berhubungan dengan keramahan, kemampuan, kecepatan, kesopanan, kemudahan, dan akurasi.
7. Keindahan produk berhubungan dengan bentuk fisik produk. Konsumen harus menjadi fokus utama saat melakukan pembelian tentang produk tertentu, sesuai dengan jaminan produk pabrikan. Bahkan ketika konsumen tidak benar - benar membutuhkan produk indah, karna produk tersebut tidak membuat konsumen terpikat.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) memiliki sifat subyektif, berhubungan memakai gambaran serta tanggung jawab dan reputasi produk terhadap perusahaan.

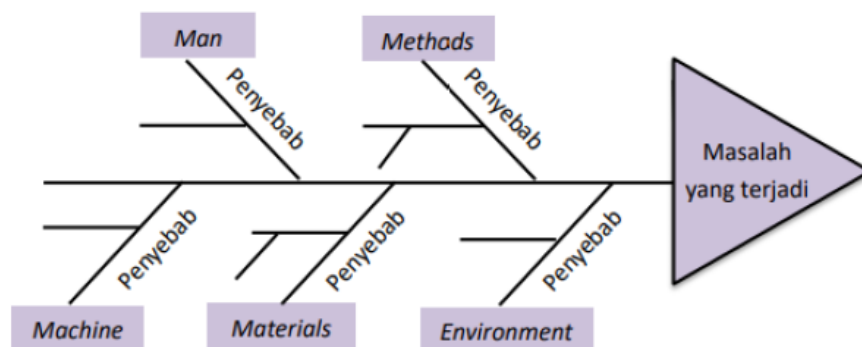
## 2.7 Tools Kualitas

*Tools* tersebut dipergunakan untuk mengumpulkan informasi secara obyektif yang selanjutnya untuk menemukan keputusan yang memecahkan permasalahan yang terjadi pada aktivitas produksi. Penggunaan *tools* ini tak diharuskan berurutan, sebab bisa disesuaikan dengan kebutuhan pada penelitian. Pada penggunaannya pun harus terdapat metodologi dengan tujuan memudahkan proses penyelesaian *problem*.

*Tools* tersebut adalah *Seven Tools* antara lain yaitu *Histogram*, *Pareto Diagram*, *Cheek Sheet*, *Control Chart*, *Fishbone Diagram*, *Scatter Diagram*, serta *Stratifikasi*. Sedangkan, pada penerapan penelitian ini memakai metode *DMAIC Six Sigma*, berikut merupakan penjelasannya :

### 1. *Fishbone Diagram*

Ishikawa Diagram atau yang biasa dikenal *Fishbone Diagram* yang ditemukan oleh Kaoru Ishikawa yang merupakan seorang Professor dari Jepang diperkenalkan di Universitas Tokyo pada tahun 1953. Nama lainnya bisa disebut sebagai *Cause Effect Diagram* atau atau tulang ikan, pada tulang tersebut terdapat faktor – faktor yang mempengaruhi sebuah permasalahan seperti kegagalan atau ketidaksesuaian, sehingga adanya analisis dengan sub – sub paling dalam dari faktor penyebab terjadinya permasalahan. Ada faktor - faktor yang menyebabkan permasalahan, faktor tersebut diantaranya *machines* atau mesin, *man* atau *people* sebagai manusia, *materials* untuk bahan, *mother nature* atau *environment* sebagai lingkungan, dan *methods* atau metode.

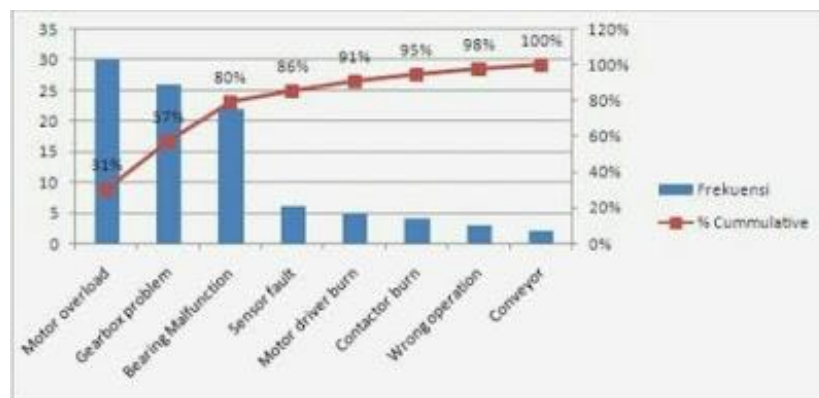


Gambar 2.2 *Fishbone Diagram*

Sumber : majalah.farmasetika.com

## 2. Pareto Diagram

*Pareto Diagram* merupakan *tools* yang disajikan dalam bentuk grafik batang, menunjukkan permasalahan yang terjadi secara berurutan sesuai dengan jumlah kejadian. Dalam grafiknya, ditunjukkan batang grafik dari yang paling tinggi pada bagian paling kiri dan grafik paling pendek berada di bagian paling kanan. Manfaat diagram ini yaitu untuk menganalisis gambaran metode sehingga diketahui penyebab masalah yang menjadi fokus utama dan harus dipecahkan sebagai bentuk tindak lanjut daripada masalah lainnya.



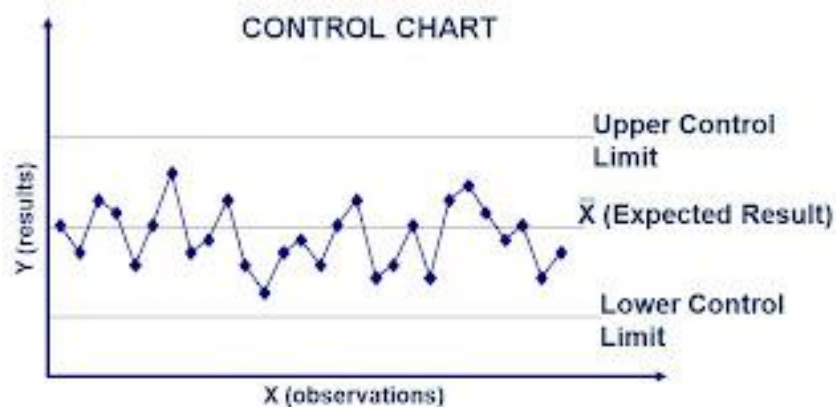
Gambar 2.3 Contoh *Pareto Diagram*

Sumber : awalilmu.com

## 3. Control Chart (P-Chart)

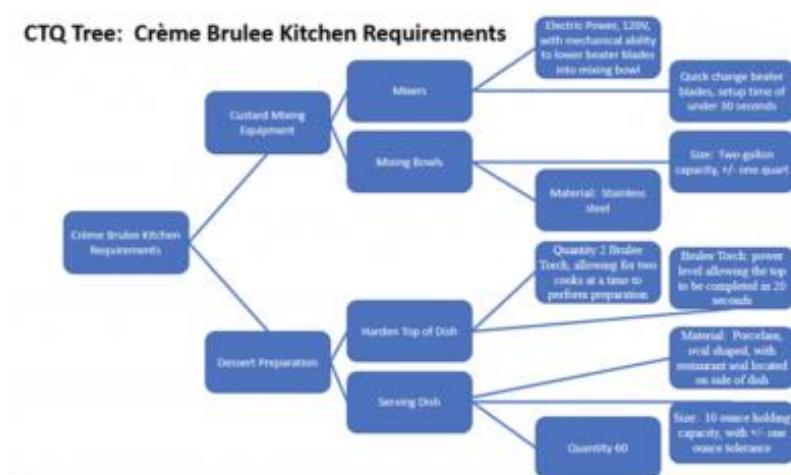
Untuk melakukan pengendalian proses *tools* yang digunakan biasanya berupa Peta Kontrol. Didalamnya terdapat pemantauan atas kestabilan suatu proses dari waktu ke waktu. Peta Kontrol ini terdiri dari garis horizontal dan garis vertikal, kemudian terdapat garis yang sejajar dengan garis horizontal, dimana garis-garis tersebut berupa :

- Batas Kontrol Atas (BKA) atau disebut sebagai *Upper Control Limit* (UCL).
- Batas Kontrol Bawah (BKB) atau disebut sebagai *Lower Control Limit* (LCL).
- Garis Sentral (GT) atau disebut sebagai *Central Line* (CL) sebagai Garis Tengah.

Gambar 2.4 Contoh *Control Chart*Sumber : [surabaya.proxsisgroup.com](http://surabaya.proxsisgroup.com)

#### 4. *Critical to Quality Tree*

Untuk mengidentifikasi produk atau prosedur yang dapat ditingkatkan untuk lebih memenuhi harapan pelanggan, alat CTQ (*Critical to Quality*) digunakan untuk menemukan item atau proses yang dapat ditingkatkan untuk memenuhi harapan konsumen dengan lebih baik. Penjelasan pada *tools* ini terdiri atas *breakdown* dari permasalahan - permasalahan yang ada hingga teridentifikasi masalah yang menjadi pokok utama untuk memenuhi harapan pelanggan.

Gambar 2.5 Contoh *Critical to Quality Tree*Sumber : [isixsigma.com](http://isixsigma.com)

## 5. 5W+1H

Penggunaan 5W + 1H ini adalah *tools* yang mempunyai tujuan untuk menjadi pencegah pada semua akar permasalahan. Konsep 5W + 1H terkenal sebab konsepnya mendeskripsikan tentang informasi dengan menanyakan *What* (Apa), *Why* (Kenapa), *When* (Kapan), *Where* (Dimana), *Who* (Siapa), dan *How* (Bagaimana) sebagaimana dipaparkan pada penjelasan sebagai berikut :

- a. *What* (Apa) *What* adalah penggambaran tentang informasi dari sebuah objek yang harus menjadi perhatian oleh peneliti.
- b. *Why* (Kenapa) pada *Why* ini menunjukkan tentang kenapa perbaikan itu dibutuhkan.
- c. *Where* (Dimana) *Where* adalah penunjukan tentang berita dimana lokasi permasalahan terjadi.
- d. *When* (Kapan) *When* menunjukkan ketika terjadinya suatu masalah.
- e. *Who* (Siapa) Didalamnya *Who* terdapat berita tentang orang atau pelaku yang berkaitan dengan permasalahan tersebut.
- f. *How* (Bagaimana) Poin terakhir ini yaitu berita tentang bagaimana bisa terjadinya permasalahan yang ada.

## 2.8 Definisi *Total Quality Management* (TQM)

Definisi TQM bervariasi, mirip seperti halnya dengan kualitas. TQM digambarkan sebagai seperangkat komprehensif dari semua fungsi di dalam organisasi yang dibangun di atas prinsip kualitas, kerja sama, produktivitas, dan pemahaman serta kepuasan pelanggan (Ishikawa pada Pawitra, 1993). Penjelasan lain mengemukakan bahwa TQM merupakan sistem manajemen yang mengutamakan kualitas strategi bisnis dan menitikberatkan pada kepuasan pelanggan dengan melibatkan seluruh anggota perusahaan (Santosa, 1992 dalam buku (Diana, 2001)).

Agar lebih mudah dipahami, definisi TQM dapat dibagi menjadi 2 aspek. Aspek pertama menjelaskan secara rinci apa TQM itu serta aspek kedua melakukan pembahasan bagaimana mencapainya. *Total Quality Management* ialah implementasi yang bertujuan untuk memaksimalkan

efisiensi organisasi melalui peningkatan berkelanjutan dari semua proses, produk, orang, dan lingkungan. Tercapainya *Total quality approach* dengan cara memperhatikan ciri TQM berikut ini :

1. Fokus pada pelanggan, baik pelanggan internal juga eksternal.
2. Mempunyai ambisi terhadap kualitas.
3. Menggunakan pendekatan ilmiah untuk mengambil keputusan dan memecahkan masalah.
4. Memiliki komitmen jangka panjang.
5. Diperlukan kerja sama tim.
6. Tingkatkan proses secara teratur.
7. Mengadakan pendidikan serta *training*.
8. Menyampaikan kebebasan yang terkendali.
9. Mempunyai kesatuan tujuan.
10. Terlibatnya pemberdayaan karyawan.

#### **2.8.1 Manfaat *Total Quality Management* (TQM) untuk Perusahaan**

Mengutip Lucidhart pada (Nisa, 2022), konsep utama TQM merupakan menggerakkan semua layanan dari semua bagian organisasi (perusahaan) agar pelanggan diberikan yang terbaik. Tujuan implementasi konsep ini artinya untuk membangun suasana yang berkelanjutan dimana karyawan menaikkan kemampuan mereka agar produk serta layanan yang disediakan berkualitas.

TQM juga mengedepankan produktivitas karyawan serta semua anggota perusahaan dengan mengikuti prinsip *Total Quality Management*. Ini termasuk fokus pada pelanggan, keterlibatan karyawan, sistem terintegrasi (*integrated system*), komunikasi pada perusahaan, keputusan diambil sesuai fakta untuk perbaikan lanjutan atau peningkatan kualitas berkelanjutan. saat diterapkan dengan benar, TQM memberikan manfaat bagi perusahaan. Berikut merupakan manfaatnya yaitu :

1. Meningkatkan *customer satisfaction* (kepuasan pelanggan).
2. *Cost reduction* (Pengurangan biaya).
3. Mengurangi cacat (*defect*) atau memastikan kualitas produk.
4. Membantu perusahaan untuk menghadapi kompetisi (*competitive*).
5. Peningkatan moral karyawan.
6. Sistem komunikasi yang lebih baik.
7. Meninjau seluruh proses bisnis dengan terstruktur.

## 2.9 Sejarah ISO (*International Standardization Organization*) 9001

Organisasi internasional berbentuk lembaga swadaya masyarakat yang memiliki tugas melakukan penetapan standar internasional disebut ISO (*International Standardization Organization*). Pada tanggal 23 Februari 1947 di Jenewa, Swiss ISO didirikan, istilah ISO berasal dari bahasa Yunani yang merupakan sama serta berasal dari singkatan IOS yang berarti *International Organization for Standardization* pada bahasa Inggris. Terdiri dari perwakilan berasal organisasi standar masing - masing negara, Lebih dari 17.000 standar industri serta komersial dunia yang sudah dihasilkan ISO seperti sistem bisnis, pemerintahan hingga masyarakat umum.

Standar sistem mutu yang memuat ketentuan yang harus perusahaan atau organisasi penuhi ialah ISO 9001. ISO 9001 berurusan dengan peraturan yang mengklaim kualitas atau mutu pelayanan (jasa) atau proses produksi (produk) serta hasil. Sejarah ISO (Dentch, 2016 pada (David, 2011)) berawal pada tahun 1987 atau saat ISO 9001 diterbitkan dan dianggap sebagai ISO 9001:1987 yang menegaskan prosedur untuk memastikan kualitas pengembangan produk, desain, dan pelayanan, produksi untuk perusahaan atau organisasi yang mengembangkan produk baru. ISO 9001:1987 menekankan kontrol produksi atau investigasi akhir. ISO 9001:1987 diteruskan oleh ISO 9001:1994 lebih banyak penekanan pada aksi pencegahan sementara prosedur yang didokumentasikan. ISO 9001:1994 berupaya agar jika ketidaksesuaian produk terjadi maka bisa dilakukan pencegahan. ISO 9001:2000 adalah kumpulan dari ISO 9001,

9002, 9003 melakukan penekanan pada business process. ISO 9001:2000 menambahkan metode PDCA (*Plan, Do, Act, Check*) serta *Process Approach* menjadi pernyataan yang dibuat oleh organisasi mana pun saat melakukan pengukuran, bukan hanya meringkas hasil produksi.

ISO 9001:2008 adalah bentuk sempurna dari standar ISO 9001:2000 yang mengimplementasikan aksi perbaikan serta pencegahan dan membawa perubahan proses positif pada perusahaan atau organisasi. ISO 9001:2015 ialah versi ISO terbaru yang memakai pendekatan ini analisis risiko serta PDCA yang wajib diimplementasikan di semua tingkat perusahaan. Perihal kelengkapan dokumen ISO 9001:2015 tidak menanyakan hal tersebut dibandingkan ISO 9001 versi lampau.

#### **2.10 ISO (*International Standardization Organization*) 9001:2015**

ISO 9001:2015 ialah afiliasi dengan sistem manajemen mutu organisasi atau bisnis tertentu. ISO 9001:2015 Ada metode untuk analisis risiko di mana standar saat ini untuk mengganti standar generasi terdahulu. ISO 9001:2015 menggunakan pendekatan sesuai analisis risiko diimpikan agar sebuah perusahaan proaktif terhadap beberapa berita yang muncul daripada reaktif. Organisasi diharapkan mampu mengidentifikasi, mengurangi, menghindari serta mengelola risiko dan harus terus melakukan perbaikan.

3 klausul pertama ISO 9001:2015 berfungsi sebagai pengantar standar, sementara klausul empat sampai sepuluh wajib diimplementasikan. Penerapan ISO 9001:2015 bermanfaat bagi staf, klien, atau bisnis. Berikut adalah beberapa keuntungan dari ISO 9001:2015 untuk bisnis :

1. Menaikkan efisiensi tingkat perusahaan.
2. Menaikkan efisiensi tingkat operasional.
3. Menaikkan kinerja secara berkala.
4. Kepercayaan konsumen terhadap persaingan pasar.



Karyawan juga mendapat manfaat dari ISO 9001:2015 untuk sistem manajemen mutu. Di perusahaan mana pun, kepuasan karyawan menentukan keadaan yang muncul seperti produksi produk atau keluhan pelanggan. Manfaat ISO 9001:2015 bagi karyawan antara lain :

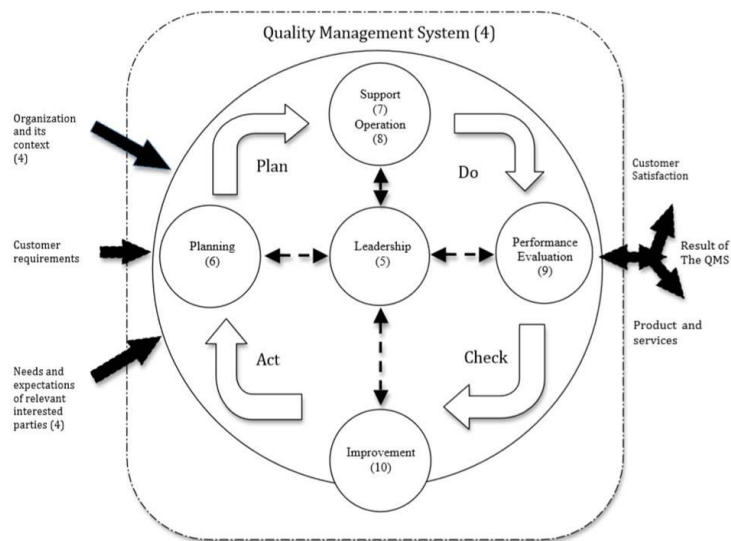
1. Meningkatkan kebanggaan terhadap perusahaan.
2. Menimbulkan proses pembelajaran untuk keberhasilan dalam bekerja.
3. Meningkatkan kepuasan karyawan dalam bekerja.

Standar ISO 9001:2015 untuk sistem manajemen mutu juga bertujuan untuk memuaskan pelanggan. Kepuasan pelanggan diberikan prioritas utama oleh sistem manajemen mutu, sesuai dengan filosofi ISO 9001:2015. Pelanggan dapat memperoleh manfaat dari ISO 9001:2015 dengan cara berikut :

1. Jasa serta produk yang memiliki mutu sesuai keinginan pelanggan.
2. Menaikkan kepuasan pelanggan.
3. Menaikkan kepercayaan kepada risiko yang rendah.

#### **2.10.1 Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Act*)**

ISO 9001:2015 juga melaksanakan proses *review* berdasarkan konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) yang diimplementasikan di setiap tingkatan dalam organisasi atau bisnis tertentu. Dibandingkan dengan membuat dokumen tanpa mengikuti enam langkah wajib, menambahkan dokumentasi, dan menggunakan manual yang tidak diperlukan, prinsip PDCA lebih diprioritaskan. contoh sistem manajemen mutu menggunakan konsep PDCA bisa divisualisasikan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Model Sistem Manajemen Mutu dengan Konsep PDCA

Sumber : belajark3.com

*Plan, Do, Check, Act* adalah formula untuk metode PDCA, yang hanya didukung sepenuhnya oleh manajemen senior organisasi atau bisnis mana pun. Konsep PDCA sudah ada dalam prosedur analisis risiko ISO 9001:2015, namun hanya disebutkan secara singkat dalam ISO 9001:2008. Konsep PDCA meliputi proses dan informasi berikut (*International Organization for Standardization, 2015*) :

1. *Plan* : Pertimbangkan sumber daya dan jalankan rencana sesuai dengan harapan pelanggan. Fase *plan* dijelaskan pada pasal 6 ISO 9001:2015 tentang perencanaan.
2. *Do* : Gunakan standar dan persyaratan saat ini untuk mengimplementasikan kesimpulan perencanaan dari tahap sebelumnya. Klausul 7 dan 8 ISO 9001:2015 dan operasi terkait merinci tahapan yang dilakukan.
3. *Check* : Pemantauan, penilaian kinerja, pengukuran serta hasil analisis pelaksanaan yang sudah dilakukan. Fase *check* dijelaskan pada klausul 9 ISO 9001:2015 tentang penilaian kerja.

4. *Act* : Melakukan perbaikan serta penyempurnaan hasil penilaian pelaksanaan yang sudah dilakukan. Fase *act* dijelaskan pada pasal 10 ISO 9001:2015 tentang perbaikan.

### 2.11 Klausul ISO (*International Standardization Organization*) 9001:2015

Sistem manajemen mutu yang tercakup dalam ISO 9001:2015 mencakup klausul tambahan yang disusun secara logis menjadi 10 klausul. dibandingkan dengan iterasi sebelumnya seperti ISO 9001:2008. Untuk membuat 8 klausul, ISO 9001:2015 menambahkan 2 klausul. Tabel 2.1 di bawah membandingkan ISO 9001:2015 dengan ISO 9001:2008.

Tabel 2.1 Perbedaan antara Klausul ISO 9001:2008 dan ISO 9001:2015

No.	ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
1	Ruang Lingkup	Ruang Lingkup
2	Acuan Normatif	Acuan Normatif
3	Definisi dan Terminologi	Istilah dan Definisi
4	Sistem Manajemen Mutu	Konteks Organisasi
5	Tanggung Jawab Manajemen	Kepemimpinan
6	Manajemen Sumber Daya	Perencanaan
7	Realisasi Produk	Pendukung
8	Pengukuran, Analisis, dan Penyempurnaan	Operasi
9		Evaluasi Kinerja
10		Peningkatan

Sumber : Diolah peneliti

Perbedaan dan ketentuan baru antara ISO 9001:2015 dan ISO 9001:2008 ditampilkan pada Tabel 2.1. Klausula konteks organisasi, instruksi untuk mengubah klausul tanggung jawab manajemen mutu, dan klausul yang mengubah manajemen sumber daya adalah tambahan baru untuk ISO 9001. Selain itu, klausul pengukuran, analisis, dan peningkatan diubah menjadi klausul penilaian kinerja dan klausul peningkatan dalam ISO 9001:2015. Berikut penjelasan klausul ISO 9001:2015 menurut Cochran (2015) tentang David (2011) :

#### 1. Ruang Lingkup

Umumnya klausul 1 ISO 9001:2015 tentang keadaan mencakup secara spesifik jenis organisasi atau bisnis yang bisa mengimplementasikan ISO 9001:2015. Organisasi atau bisnis yang menggunakan standar ISO 9001:2015 harus mematuhi semua standar etika saat menyediakan barang atau jasa. Organisasi atau bisnis yang terlibat harus melakukan penetapan tujuan yang sistemik, prosedural, sampai berfokus pada kepuasan pengguna. Ruang lingkup ISO 9001:2015 menambahkan jasa sementara dimana produk yang dipakai sebelumnya untuk mengatasi masalah antara jasa dan produk. Hanya standar ISO 9001:2015 yang tidak memberi izin klausul yang tidak sesuai, oleh karena itu tempat kerja tidak berubah secara signifikan dari generasi sebelumnya.

#### 2. Acuan Normatif

Klausula kedua ISO 9001:2015 berkaitan dengan panduan normatif yang ada pada dokumen untuk penerapannya. Acuan normatif memakai ISO 9001:2015 sebagai acuan sekaligus melengkapi syarat dalam sistem manajemen.

#### 3. Istilah dan Definisi

Klausul 3 ISO 9001:2015 berkaitan dengan definisi dan metode yang digunakan dalam manajemen sistem mutu. Sertifikasi ISO 9001:2015 beserta penggunaan standar dan pemahaman terminologi.

#### 4. Konteks Organisasi

Klausul 4 ISO 9001:2015 tentang konteks organisasi menjelaskan beberapa prinsip utama yang relevan dengan pengembangan dan penerapan sistem manajemen sistem mutu dalam organisasi atau bisnis. Empat sub-klausa didasarkan pada konsep inti untuk mengetahui organisasi dan konteksnya, memahami persyaratan dan kebijakan perusahaan yang terhubung, dan memiliki pengetahuan kerja tentang sistem manajemen dan prosesnya. Konteks organisasi saat ini mendefinisikan manajemen risiko dan fasilitas hubungan proses, serta koordinasi berbagai pihak eksternal dan internal. ISO 9001:2015 harus mencakup ruang pertemuan untuk eksekutif bisnis.

#### 5. Kepemimpinan

Klausul kelima Standar ISO 9001:2015 tentang kepemimpinan membuat pembahasan tindakan serta persyaratan yang musti dipenuhi oleh entitas manajemen dalam hal sistem mutu akuntansi diterapkan. Kepemimpinan dalam sistem manajemen mutu memiliki kaitan yang erat dengan menentukan penanganan sumber daya dan keputusan strategis. Klausul ini dipecah menjadi beberapa sub klausa, antara lain kebijakan, kepemimpinan serta komitmen, peranan, tanggung jawab, dan wewenang organisasi. Untuk menerapkan sistem manajemen yang fleksibel dan efektif untuk suatu organisasi atau bisnis, tim manajemen harus memiliki komitmen dan kepemimpinan. Perbedaan antara klausul ISO 9001:2015 ini dengan generasi sebelumnya adalah bahwa kebijakan dan sasaran mutu masih digunakan dan manual mutu tidak wajib.

#### 6. Perencanaan

Klausul 6 dari bagian Perencanaan ISO 9001:2015 menjelaskan Penanganan Risiko dan Peluang. Klausul ini sebelumnya bukan bagian dari generasi ISO 9001 dan menyerukan organisasi atau bisnis untuk menilai kemungkinan berbagai risiko terjadi.

Diharapkan suatu organisasi atau bisnis mampu mengidentifikasi, menilai, mengelola, dan memitigasi risiko yang dimaksud. Tujuan yang harus dipenuhi oleh organisasi atau bisnis manapun adalah konsistensi dengan mutu, selaras dengan perilaku etis, terukur, dan selaras dengan usaha untuk mencapai kesesuaian produk atau kualitas layanan.

#### 7. Pendukung

Klausa ketujuh ISO 9001:2015 mengenai pendukung mencakup keterampilan, pengetahuan, komunikasi, dan dokumentasi pendukung. Klausul ini, klausul 7, adalah kombinasi dari klausul 4, 6, dan 7.6 dari ISO 9001:2008. Sumber daya yang mencakup orang, infrastruktur, dan bahkan lingkungan untuk operasi proses. Mengingat fakta bahwa ISO 9001:2008 mengamanatkan penggunaan enam prosedur wajib, sekarang dokumentasi informasi faktual tidak diperlukan dalam format ini.

#### 8. Operasi

Mengenai prosedur operasional, Klausul 8 ISO 9001:2015 membahas prosedur operasional untuk setiap bisnis. Penyempurnaan Klausul Tujuh Standar ISO 9001:2008 tentang Realisasi Produk adalah Klausul Delapan dari Standar ISO 9001:2015. Operasi prioritas meliputi perencanaan dan pengembangan operasi, pengembangan dan desain produk, persyaratan produk dan layanan, distribusi eksternal layanan dan produk, produksi dan penyediaan layanan.

#### 9. Penilaian Kinerja

Klausul evaluasi kinerja dalam ISO 9001:2015 merupakan versi komprehensif dari klausul ISO sebelumnya. Pemantauan, analisis, pengukuran, dan penilaian kinerja semuanya terkait, diikuti dengan tinjauan audit dan pengendalian internal. Kepuasan pengguna dengan layanan dan barang adalah istilah lain yang digunakan untuk menggambarkan evaluasi pekerjaan.

## 10. Peningkatan

Klausul ISO 9001:2015 menguraikan kriteria yang harus dipenuhi untuk menyediakan pemeliharaan yang diperlukan untuk perbaikan yang dilaksanakan oleh organisasi. Pendekatan yang dilaksanakan berfokus pada pengelolaan risiko dengan cara tindakan pencegahan atau preventif. Dalam klausul ini, ada sub klausa yang komprehensif dan memperhitungkan harapan pengguna, kepuasan pelanggan, korektivitas, dan tujuan jangka panjang mereka.

### 2.12 Prinsip Manajemen Mutu ISO 9001:2015

Prinsip dasar ISO 9001:2015 bertindak sebagai arah bisnis utama. Prinsip manajemen mutu dalam ISO 9001:2015 adalah 7, sedangkan dalam ISO 9001:2008 adalah 8. Pedoman manajemen mutu berikut ini merupakan bagian dari ISO 9001:2015 (David, 2011) :

#### 1. Fokus Pelanggan

Berfokus pada pelanggan adalah tujuan utama dari prinsip manajemen ISO 9001:2015. Fokus pada pelanggan berarti melakukan peningkatan kepuasan pelanggan dan keperluan mereka terpenuhi melalui barang dan jasa. Fokus pada pelanggan dengan tujuan agar kepercayaan pelanggan tumbuh di masa depan. Mengikuti keadaan dengan kebutuhan pasar dalam membuat penyesuaian produk dengan persyaratan dari pelanggan, sehingga memenuhi kebutuhan pelanggan. Agar kepuasan pelanggan meningkat dengan meminta masukan pelanggan dan secara konsisten meningkatkan mutu.

#### 2. Kepemimpinan

Komitmen yang kuat dari *top management* diperlukan untuk melanjutkan operasi sistem manajemen organisasi atau bisnis. Diharapkan *top management* dapat mengkomunikasikan visi mereka kepada setiap departemen dalam suatu organisasi atau bisnis.

### 3. Keterlibatan Karyawan

Jika ada organisasi atau bisnis yang memiliki karyawan yang memenuhi syarat untuk menjabat sebagai manajer operasional, maka manajemen sumber daya mutu akan berjalan dengan sukses. Karyawan yang kompeten di semua tingkatan organisasi akan memudahkan mereka untuk bekerja sama dan akan lebih percaya diri dengan kemampuannya untuk menggunakan skill mereka untuk kepentingan perusahaan atau organisasi. Keterlibatan karyawan untuk mencapai tujuan mengharuskan karyawan wajib paham dan berkomitmen pada visi misi perusahaan.

### 4. Pendekatan Proses

Pendekatan proses yang secara konsisten digunakan oleh organisasi atau bisnis adalah satu proses yang terus berhubungan. Setiap bagian dalam organisasi atau bisnis tertentu tidak hanya memahami tujuannya, sebaliknya juga harus dimotivasi untuk memahami tugas-tugas bagian lain yang terkait erat dengan tugasnya sendiri. Agar perusahaan atau organisasi dapat menjalankan PDCA, analisis risiko, dan peningkatan proses, mereka harus mematuhi premis ini. Ketika risiko dan peluang baru muncul, organisasi atau bisnis berfungsi sesuai dengan prinsip PDCA.

### 5. *Improvement*

Prinsip ISO 9001:2015 menyerukan kepada setiap organisasi atau bisnis untuk terus memperbaiki masalah. Tujuan dari perbaikan atau koreksi berkelanjutan adalah untuk memungkinkan bersaing dengan pesaing di sekitar infrastruktur penting serta perubahan kebutuhan pelanggan. Ketika merespon perubahan internal dan eksternal, suatu organisasi atau bisnis harus terlibat aktif dan proaktif agar dapat memenuhi keperluan pelanggan yang telah berubah akibat perkembangan jaman.



#### 6. Pendekatan Faktual untuk Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan pada sebuah bisnis harus dilaksanakan oleh orang yang memenuhi syarat. Pengambilan keputusan yang sempurna bisa memakai metode 5W + 1H supaya bisa dipertimbangkan.

#### 7. Hubungan Manajemen

Setiap organisasi memiliki hubungan kerja dengan manajemen, baik secara internal maupun eksternal (pemasok, pelanggan, subkontrak). Hubungan manajemen yang baik akan memfasilitasi pembelian, pengiriman, dan penerimaan barang atau jasa menjadi lebih mudah.

### 2.13 Pengertian Pengendalian Kualitas

Dalam pengaturan manufaktur, kontrol kualitas dipastikan melalui penggunaan sistem pengembangan. Untuk menentukan jika produk yang diproduksi untuk memenuhi keperluan pelanggan serta dari produsen. Pengembangan sistem ini beserta dengan disiplin bisnis, pendekatan lintas fungsional ISO 9001:2008 serta *Total Quality Management* (TQM) dipakai yang memiliki arti model standar serta pendekatan yang dipergunakan untuk pengendalian mutu.

Semakin ketatnya persaingan pada dunia usaha ini memotivasi perusahaan untuk lebih melakukan pengembangan ide untuk mendapatkan cara yang efisien dan efektif agar target serta tujuan yang sudah ditetapkan tercapai. Perusahaan memerlukan sebuah langkah yang dapat menciptakan kualitas yang baik produk yang dibuatnya dan konsistensi terjaga agar sesuai sesuai dengan pasar yaitu dengan mengimplementasi *quality control* atas kegiatan proses yang dilalui. Untuk memperbaiki kualitas produk jika dibutuhkan ialah pengendalian kualitas.

Pengendalian mutu merupakan teknik yang harus diterapkan mulai dari sebelum memasuki proses produksi, dari pertengahan proses produksi, hingga produk akhir dikeluarkan dan proses selesai. Supaya bisa membuat produk berupa jasa yang selaras maka pengendalian kualitas dilaksanakan

dengan standar yang direncanakan serta diinginkan, dan melakukan perbaikan kualitas produk yang tidak selaras dengan ketentuan serta dapat memungkinkan untuk menjaga kualitas yang sudah sesuai. terdapat sejumlah pengertian perihal pengendalian kualitas diantaranya dalam (Mutu, 2016) :

1. Menurut Assaur (1993), pengendalian mutu merupakan aktivitas yang mempelajari apakah kebijakan mutu dapat tercermin pada hasil akhir.
2. Menurut Ahyar (1992), pengendalian mutu merupakan suatu aktivitas (manajemen usaha) yang dijaga serta dikendalikan supaya mutu produk atau jasa perusahaan bisa dipertahankan sesuai rencana.

Berdasarkan pendapat di atas, penulis menyimpulkan jika pengendalian mutu merupakan proses dimana bahan standar menjadi produk jadi dengan cara mempelajari atau mengendalikannya serta membandingkannya dengan standar yang diharapkan saat penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisis untuk mengidentifikasi di mana penyimpangan itu terjadi dan faktor penyebab perbedaan tersebut.

### **2.13.1 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Tujuan utama dari pengendalian kualitas ialah untuk memperoleh konfirmasi jika kualitas produk atau layanan sudah sesuai dengan ketentuan standar kualitas dengan membayar biaya yang wajar secara ekonomis atau biaya yang signifikan.

Kegiatan yang sangat krusial bagi setiap bisnis adalah menegaskan jika produk dihasilkan dengan kuantitas dan kualitas yang tinggi. Hal ini terjadi karena seluruh kegiatan produksi terkendali, hasil produk dan jasa sesuai dengan tenggat waktu yang ditentukan dan setiap kesalahan yang terjadi ditangani secara profesional.

Mirip dengan keadaan yang ditemui selama pengembangan produk, kontrol kualitas juga memastikan bahwa barang atau jasa yang diberikan dianggap dapat diterima. Dengan cara ini, hubungan antara produksi berkualitas tinggi terbukti dalam penciptaan barang.

### 2.13.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Selain tujuan, adapun beberapa faktor yang membuat pengaruh pengendalian kualitas yaitu :

1. Operator, pada posisi ini harus terdapat karyawan yang terampil serta ahli dalam menangani produk.
2. Bahan standar, dimana bahan standar ini dipasok oleh penjual.
3. Mesin, yaitu jenis mesin yang dipergunakan lalu beberapa elemen pendukung mesin yang dipergunakan dalam menghasilkan produk.

### 2.14 Pengertian *Six Sigma*

*Six sigma* merupakan alat untuk meningkatkan kualitas produk dengan mengurangi tingkat cacat produk melalui lima langkah, yaitu : *define* (mengidentifikasi masalah), *measurement* (kinerja kualitas), *analyze* (mencari penyebab cacat), *improve* (mengambil tindakan korektif untuk meningkatkan kualitas), dan mengontrol. Berdasarkan Ratnaningtyas, Surendo (2013) pada buku (Hana Catur Wahyuni, S.T., M.T. et al., 2015).

Selain itu, definisi *Six Sigma* ialah sistem yang cukup fleksibel untuk mencapai tujuan, memberikan dukungan, dan meningkatkan proses bisnis. Fokusnya adalah pemahaman mengenai cara terbaik memenuhi kebutuhan pelanggan dengan mengumpulkan informasi dan data serta mematuhi aturan secara berkala, melakukan perbaikan, dan belajar tentang cara mengoptimalkan proses bisnis. Tujuan *Six Sigma* bukan hanya untuk mencapai level sigma saat ini, tetapi juga untuk meningkatkan kapasitas perusahaan. *Six Sigma* akan digunakan untuk memahami seberapa baik operasi produk atau layanan selaras dengan kebutuhan pelanggan.

Menurut Gaspersz (2015) pada bukunya *Total Quality Management*, *Six Sigma* adalah metode untuk mencapai tujuan 3,4 kegagalan yang cukup besar untuk setiap transaksi yang melibatkan barang dan jasa. *Six Sigma* ialah metode baru untuk meningkatkan kontrol kualitas yang digunakan di bidang manajemen kualitas.

Menurut situasi saat ini, pelanggan akan mengalami kekecewaan jika gagal mendapatkan pembayaran yang dijanjikan. Jika suatu produk memenuhi standar kualitas *Six Sigma*, perusahaan dapat memperkirakan 3,4 kegagalan per jam kerja atau, sebagai alternatif, jika 99,9996% dari apa yang diantisipasi untuk hadir dalam produk akan benar-benar hadir. Menurut (Vincent Gaspersz, 2005) ada enam aspek kunci yang menjadi perhatian pada konsep *Six Sigma*, adalah :

1. Identifikasi produk.
2. Identifikasi pelanggan.
3. Identifikasi kebutuhan untuk menghasilkan produk untuk pelanggan.
4. Definisi proses.
5. Mencegah kesalahan pada proses serta menghilangkan seluruh npemborosan yang ada.
6. Tingkat proses secara berkala menuju sasaran *Six Sigma*.

Menurut (Vincent Gaspersz, 2005), ada enam aspek yang menjadi perhatian ketika *six sigma* ditentukan di bidang manufaktur antara lain :

1. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan pelanggan).
2. Mengkategorikan semua karakteristik kualitas ke dalam CTQ (*Critical-To-Quality*).
3. Memilih apakah setiap CTQ (*Critical-To-Quality*) dapat dikontrol untuk material, mesin proses kerja, dan lainnya.
4. Menentukan nilai maksimum yang diperbolehkan untuk setiap CTQ (*Critical-To-Quality*) sesuai kebutuhan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
5. Menentukan evaluasi standar deviasi maksimum untuk setiap CTQ.
6. Mendesain ulang produk atau proses semirip mungkin untuk memenuhi target *six sigma*.

Six Sigma ialah metode manajemen yang sudah dipakai untuk memperkenalkan *Total Quality Management* (TQM), dengan fokus yang kuat pada peningkatan kualitas dengan menerapkan seluruh sistem produksi perusahaan yang mempunyai tujuan untuk menurunkan biaya produksi, mengatur waktu produksi, dan menurunkan biaya. *Six Sigma* telah lama dikenal sebagai sistem yang komprehensif, seperangkat strategi, disiplin, dan alat pendukung untuk mencapai dan mempertahankan kesuksesan bisnis. *Six Sigma* strategis karena berfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan. Ini juga disiplin secara akademis sebab menggunakan model *Define, Measurement, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) dan alat lain seperti bagan Pareto dan *histogram*. Keberhasilan dalam meningkatkan standar dan kondisi kerja tergantung pada kemampuan untuk mengenali dan menangani masalah. Kemampuan ini didasarkan pada filosofi *Six Sigma*.

#### 2.14.1 Langkah – Langkah Penerapan *Six Sigma*

Menurut (Pande et al., 2002), beberapa fase peningkatan kualitas menggunakan *Six Sigma* meliputi lima fase yaitu memakai metode DMAIC yaitu, *Define, Measurement, Improve, Analyze, and Control*. Menurut (Vincent Gaszpers, 2002), penggunaan kerangka DMAIC bertujuan agar mempermudah dalam memetakan lingkup masalah, menyusun data pada diagram, menelusuri berbagai kemungkinan penyebab permasalahan dan menjelaskan fenomena – fenomena yang ada pada sebuah permasalahan.



Gambar 2.8 Lima langkah DMAIC

Sumber : [leansixsigmagroep.nl](http://leansixsigmagroep.nl)

DMAIC merupakan kumpulan alat yang dipergunakan untuk mengidentifikasi, melakukan eliminasi sumber variasi, analisis pada suatu proses. Beberapa langkah yang dilakukan pada siklus DMAIC sebagai berikut :

#### 1. *Define*

Langkah awal dalam setiap proses yang akan di evaluasi saat ini ialah *Define*. Proses implementasi yang akan datang ialah salah satu proses meningkatkan kemungkinan keberhasilan bagi perusahaan secara signifikan. Namun selama proses ini, beberapa contoh kegagalan dan kesalahan produk yang akan mempengaruhi fase proses berikutnya ditemukan.

Pada saat ini, penelitian berfokus pada proporsi cacat yang menjadi penyebab paling signifikan dari setiap kerusakan yang mewakili cacat manufaktur. Adapun langkah – langkah yang dilakukan yaitu :

- a. *Proses Mapping*. Proses ini dipergunakan untuk dokumen proses dalam menguji proses kerja, aliran informasi, serta sparepart. Didalam proses ini jua sebagai kunci untuk identifikasi perbaikan, dan menjadi *tools* krusial pada *Six Sigma* salah satu peta proses yang biasa dipergunakan yaitu SIPOC. Menurut (Pande, 2002) SIPOC bertujuan untuk melakukan penyajian sekilas dari aliran kerja, dipergunakan dalam memastikan jika seluruh orang akan memperhatikan proses adalah akronim yang terdiri dari lima komponen utama pada sistem kualitas, yaitu *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*. Selain penggunaan SIPOC, ada penggunaan yang disingkat CTQ atau *Critical To Quality*. Menurut (Vincent Gaspersz, 2002), CTQ merupakan atribut penting. Hal ini karena berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan yang meliputi faktor produk atau proses yang mempengaruhi kualitas.

- b. Mengidentifikasi proyek CTQ untuk pernyataan permasalahan yang baik harus mengidentifikasikan pelanggan serta CTQ ini mempunyai peran yang besar untuk kinerja produk juga jasa.

## 2. *Measurement*

*Measurement* ialah alat *six sigma* yang kedua, dan tujuan fase ini adalah kemampuan proses produksi sehingga produk akhir keperluan pelanggan terpenuhi (Nursanti dan Astusi, 2018 pada (Imam Ais Mahendra, 2019)).

Proses pengukuran ini mempunyai tujuan untuk kemampuan proses *reproductibility* (variasi operator serta variasi peralatan), mengetahui tingkat kecacatan produk, dan mengetahui kemampuan proses atau kinerja proses produksi. Proses pengukuran ini dilakukan pada kinerja proses di suatu tingkatan proyek. Dengan adanya pengukuran ini maka diketahui ketidaksesuaian per unit atau stigma per unit.

Fase pengukuran yang dilaksanakan dengan beberapa tahap dengan sampel yang diambil oleh peneliti yaitu data pada bulan Oktober 2021 hingga dengan September 2022 sebagai berikut :

### a. Pengurutan CTQ Prioritas

Pada tahap ini menggunakan alat *pareto diagram* untuk mengurutkan data dari yang tertinggi hingga terendah berdasarkan persentase tingkat kerusakan. *Pareto diagram* berfokus pada masalah kerusakan produk yang terjadi dan menjadi persoalan – persoalan dimana hal tersebut jika ditindaklanjuti bisa mendapatkan banyak manfaat.

### b. Menghitung UCL, LCL, dan Pembuatan *P-Chart*

*Diagram Control P* dipakai untuk mewakili atribut yang didasarkan pada kuantitas tindakan atau informasi tertentu, seperti terjadinya kesalahan selama proses produksi.

Sebelum menjalankan pengujian, penting untuk dipahami bahwa batas atau *lower control limit* (LCL) dari grafik peta kendali P harus didefinisikan sebagai nilai proporsional atau persentase yang selalu positif dan tidak boleh negatif (LCL 0). Jika ada angka negatif dalam permutasi LCL, maka itu sama dengan nol. Tetapi jika LCL kurang dari nol, LCL akan diatur ke 0. Diagram ini bisa disusun memakai langkah yaitu :

1) Pengambilan populasi atau sampel

Pengambilan populasi untuk analisis *P-Chart* merupakan hasil produk pada aktivitas produksi di produksi *Roller Conveyor* ukuran 114mm × 127mm Ø20mm pada bulan Oktober 2021 s.d bulan September 2022.

2) Menghitung rata - rata ketidaksesuaian produk

Ketidaksesuaian produk rata – rata didefinisikan sebagai ketidaksesuaian produk dengan pertimbangan kualitas, sehingga tidak diberikan kepada pelanggan bisa dilakukan dengan rumus :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots \text{persamaan rumus 2.1}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : Rata – rata ketidaksesuaian

$\sum np$  : Total produk cacat

$\sum n$  : Total produksi

3) Mencari proporsi cacat

Proporsi adalah jumlah ketidaksesuaian atau produk yang salah dalam proses untuk setiap sampel x. Cara mencari nilai proporsi cacat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Proporsi Cacat} = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \dots \text{persamaan rumus 2.2}$$



4) Pemeriksaan karakteristik nilai *mean*

Rumus berikut bisa dipakai untuk menentukan cara menghitung dan menemukan rasio atau rata-rata :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots \text{persamaan rumus 2.3}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : Rata – rata ketidaksesuaian

$\sum np$  : Total produk cacat

$\sum n$  : Total produksi

## 5) Menentukan batas kendali

Penentuan batas kontrol dapat dilakukan untuk memilih batas kendali artinya dengan menentukan nilai UCL (*Upper Control Limit* / batas kendali atas) serta LCL (*Lower Control Limit* / batas kendali bawah) (Prawirosentoso, 2002 dalam Anjayani, 2011). Rumus yang dapat digunakan untuk menentukan nilai dari batas kendali adalah :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots \text{persamaan rumus 2.4}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots \text{persamaan rumus 2.5}$$

UCL : *Upper Control Limit*

LCL : *Lower Control Limit*

Keterangan :

$\bar{p}$  : Rata – rata proporsi kecacatan

$n$  : Jumlah sampel

## c. Menghitung DPU, DPMO, dan Tingkat Sigma

Pengukuran ini dimaksudkan untuk melihat cacat per unit, sudut penyebab cacat jika terjadi satu kesempatan, dan deviasi standar proses pembuatan konveyor rol. Berikut ini adalah tahap yang harus dilakukan :

1) *Defect per Unit*

$$DPU = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi}} \dots\dots\dots \text{Persamaan rumus 2.6}$$

2) Menganalisa tingkat *Defects Per Opportunity*

Disingkat menjadi DPO yaitu ukuran tentang kegagalan didalam *Six Sigma* serta memperlihatkan tentang jumlah stigma atau kegagalan per satu kesempatan. untuk melakukan perhitungan nilai DPO, maka menggunakan rumus berikut ini :

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi}} \times \text{CTQ Potensial} \dots\dots\dots$$

..... persamaan rumus 2.7

3) Melakukan analisa tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) perusahaan :

DMPO disebut jua menjadi perhitungan level sigma. Maksud *Opportunities* pada DPMO di *Six Sigma* ini yaitu jumlah kesempatan atau potensi yang memungkinkan untuk menghasilkan kecacatan atau *defect*. Rumus yang dipergunakan ialah sebagai berikut :

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots \text{persamaan rumus 2.8}$$

## 4) Tingkat sigma

Dengan memakai rumus dalam Microsoft Excel yaitu :

$$=NORMSINV((1000000-DPMO)/1000000)+1,5 \dots\dots\dots$$

..... persamaan rumus 2.9

Setelah hasilnya diketahui, maka akan dikonversi ke dalam pencapaian tingkat sigma seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2 Pencapaian Level *Six Sigma*

Tingkat Pencapaian Sigma	Persentase Produk Tidak Cacat	DPMO ( <i>Defect Per Million Opportunities</i> )	Kategori
1 sigma	30,23%	691.462	Perusahaan sangat tidak kompetitif
2 sigma	69,13%	308.538	Rata - rata Industri Indonesia
3 sigma	93,32%	66.807	Rata - rata industri
4 sigma	99379%	6.21	Rata - rata industri USA
5 sigma	999767%	233	Rata - rata industri Jepang
6 sigma	9999966%	3,4	Perusahaan kelas dunia

Sumber : (Vincent Gaspersz, Avanti Fontana, 2011)

### 3. *Analyze*

Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk mengurangi penyebab utama masalah yaitu variasi dalam data (Nursanti dan Astuti, 2018 pada (Imam Ais Mahendra, 2019)). Analisis adalah tahap operasional ketiga dari metodologi peningkatan kualitas *Six Sigma* untuk mengidentifikasi penyebab persoalan kualitas dengan memakai *fishbone diagram* sebagai berikut :

#### a. *Fishbone Diagram*

Menurut Pande dan Holpp (2006), *tools fishbone diagram* yang menunjukkan penyebab – penyebab suatu permasalahan itu timbul yang digunakan dalam tahapan ini. Penyebab itu terdiri dari beberapa kategori sebagai berikut :

- 1) *Man*, merupakan variable kunci untuk menggabungkan semua unsur untuk menghasilkan *output* bisnis.
- 2) *Methods*, teknik atau prosedur yang digunakan untuk mengerjakan *Six Sigma*.

- 3) *Machines*, peralatan yang digunakan dalam proses kerja manufaktur, adapula berbentuk teknologi seperti komputer.
- 4) *Materials*, terdiri dari data, angka, atau suatu fakta, intruksi, *form* dan *file* yang apabila mengalami kerusakan akan mempengaruhi proses kerja.
- 5) *Mother Nature* atau *Environment*, merupakan faktor lingkungan dimulai dari cuaca, kondisi, atau ekonomi yang juga dapat mempengaruhi proses kerja.

#### 4. *Improve*

Tahap *Improve* untuk identifikasi dan deskripsi masalah, bersama dengan tindakan korektif yang direkomendasikan, sehingga pendekatan baru dapat digunakan untuk sejalan dengan kemampuan sigma yang lebih baik (Sirine dan Kurniawati, 2017 dalam (Imam Ais Mahendra, 2019)).

Tahap *improve* bertujuan untuk menaikkan beberapa elemen sistem agar sasaran *performance* tercapai (Nursanti dan Astuti, 2018 dalam (Imam Ais Mahendra, 2019)). Pada tahapan ini sebuah rencana serta tindakan peningkatan kualitas *six sigma* dijalankan. untuk membantu tahapan ini, maka dibuatlah analisis memakai metode 5W + 1H yaitu *What* (Apa), *Where* (Kapan), *Why* (Kenapa), *When* (Kapan), *Who* (Siapa), dan *How* (Bagaimana).

#### 5. *Control*

*Control* adalah tahap yang digunakan untuk melakukan pemeliharaan selama perbaikan. Evaluasi semua faktor, serta dengan tindakan perbaikan yang sudah diambil untuk memahami keberhasilan dari masalah yang ditangani, agar jika krisis baru muncul, tindakan segera dapat diambil untuk mengurangi keparahan kerusakan (Wulandari dan Bernik, 2016 dalam (Imam Ais Mahendra, 2019)).

*Control* adalah langkah terakhir dalam proses peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada saat ini, terdapat bukti peningkatan mutu yang telah dibuktikan dan diverifikasi, serta praktik yang telah berhasil mempercepat proses standardisasi dan verifikasi.

#### **2.14.2 Manfaat *Six Sigma***

Berdasarkan Pande (2002) dalam Sirine dan Kurniawati (2017), manfaat *six sigma* bagi perusahaan mendorong pertumbuhan pasar yang sah dan kesuksesan yang bertahan lama sebagai cara terbaik untuk melanjutkan inovasi dan munculnya struktur organisasi baru. Manfaat *six sigma* antara lain :

1. Membentuk keterampilan dan budaya yang meningkat.
2. Tetapkan sasaran kinerja untuk semua orang pada suatu perusahaan.
3. Peningkatan nilai bagi pelanggan yang kompetitif.
4. Tingkatkan tingkat perbaikan dengan teknologi informasi yang berkecepatan tinggi dan realistis.
5. Mempromosikan pelatihan *six sigma* adalah strategi yang dapat meningkatkan kinerja organisasi secara keseluruhan dengan mempercepat inovasi dan menghasilkan ide – ide baru.
6. Membuat perubahan pada strategi untuk memasarkan produk baru, merekrut kerjas sama baru, dan memasuki pasar baru adalah apa yang biasanya dilakukan oleh bisnis setiap hari dan setiap jam.

### 2.15 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, dipergunakan beberapa acuan berasal penelitian-penelitian terdahulu dengan topik yang serupa. Adapun Tabel 2.3 dibawah ini menunjukan peneliti-peneliti terdahulu :

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Sumber, Nama Peneliti, dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus Pada PT. Honda Lock Indonesia), Universitas Pelita Bangsa, (Imam Ais Mahendra, 2019)	Menurut informasi produksi yang dikumpulkan dari TGSW Line, total keluaran dari Mei 2018 hingga April 2019 adalah 838.519 eksemplar. Sumber utama kegagalan produk meliputi mesin, proses, faktor manusia, dan material. Tingkat sigma 4,32 dan 3401 potongan cacat per juta peluang produksi ditemukan untuk jalur TGSW Line	Penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas dengan metode <i>Six Sigma</i> DMAIC	Objek dalam penelitian ini yang di analisis berbeda, dimana objek penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas pembuatan produk jenis T4N <i>Case Group</i>

No	Judul Penelitian, Sumber, Nama Peneliti, dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode <i>Six Sigma</i> (DMAIC) Dalam Upaya Minimasi Produk <i>Defect</i> Di <i>Warehouse</i> Batu Ceper (Studi Kasus: PT. Global Digital Niaga), STIMLOG, (Retno Wulan Aditia, 2019)	Usulan yang diberikan untuk mengurangi kecacatan produk adalah mengembalikan barang ketika sudah 6 bulan dan barang belum pindah serta mengurangi barang kadaluarsa. Beberapa faktor yang berimplikasi adanya barang cacat ialah faktor beberapa kesalahan seperti metode, tenaga kerja, mesin, lingkungan serta <i>material</i> .	Penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas dengan metode <i>Six Sigma</i> DMAIC	Untuk mengurangi cacat produk, penelitian ini mengkaji analisis pengendalian kualitas dengan menggunakan prosedur <i>Six Sigma</i> DMAIC dan FMEA.

No	Judul Penelitian, Sumber, Nama Peneliti, dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
3	Analisis Pengendalian Kualitas Produk <i>Sparepart Cap Tail Comp (Muffler Comp)</i> Dengan Metode <i>Six Sigma</i> – DMAIC Pada PT. Sarana Unggul Pratama, STIMLOG, (Hartiwie, 2020)	Dengan menggunakan metode DMAIC, diperoleh hasil dengan masing - masing jenis cacat las berlubang adalah 4311 dan jenis cacat pemasangan mur miring adalah 2689. Hasil dari perhitungan DPMO diperoleh nilai sigma sebesar 3,37	Penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas dengan metode <i>Six Sigma</i> DMAIC	Penelitian ini objek yang di analisis berbeda, dimana objek penelitian ini mengenai aktivitas produksi pembuatan produk <i>sparpart cap tail comp (muffler comp)</i>



No	Judul Penelitian, Sumber, Nama Peneliti, dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaann
4	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode <i>Six Sigma</i> Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper di PT SRG, Universitas Darma Persada, (Donny G. Tambunan, Budi Sumartono, 2020)	Dari Januari hingga Maret 2018, terdapat 4 jenis cacat dalam pembuatan koper kain, antara lain adanya 401 dan 331 logo yang menempel, 376 gelembung, dan 332 benda asing pada koper.	Penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas dengan metode <i>Six Sigma</i> DMAIC	Pada penelitian ini objek yang di analisis berbeda, dimana objek penelitian ini mengenai pengendalian kualitas untuk mencegah kecacatan pada produksi koper

No	Judul Penelitian, Sumber, Nama Peneliti, dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
5	Analisis Faktor Penyebab Kecacatan Produk Bulu Mata Palsu Dengan Pendekatan <i>Six Sigma</i> DMAIC (Studi Kasus : PT. Hyup Sung Indonesia), STIMLOG, (Kirana, n.d.), 2022	Cacat yang terjadi pada produksi Bulu mata palsu L110 Thick tahun 2021 memiliki empat kriteria. Cacat ukuran sebanyak 4.490 cacat, cacat kerapian sebanyak 3.225 produk, cacat bentuk sebanyak 4.779 produk, dan terakhir cacat warna sebanyak 3.924.	Penelitian ini membahas mengenai analisis pengendalian kualitas dengan metode <i>Six Sigma</i> DMAIC	Penelitian ini membahas mengenai faktor penyebab kecacatan dengan produk bulu mata palsu L110 Thick

