

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Kualitas

Manajemen Kualitas didefinisikan sebagai suatu upaya meningkatkan kinerja secara berkelanjutan pada setiap level atau proses operasional atau bidang fungsional dalam kehidupan organisasi dengan menggunakan semua sumber daya yang dimiliki. Beberapa hal yang penting dan terkandung dalam definisi tersebut adalah adanya perencanaan kualitas, jaminan kualitas, dan peningkatan kualitas (Firmansyah & Haryanto, 2019)

2.1.1. Kualitas

Kualitas merupakan faktor pemuas kebutuhan yang tidak lepas dari produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan. Kualitas produk merupakan pengertian bahwa produk yang ditawarkan oleh penjual mempunyai nilai jual yang tidak dimiliki oleh produk pesaing (Pembelian n.d.). Menurut Kotler dalam (Roisah & Riana, 2016) menyatakan bahwa, "Kualitas produk merupakan kemampuan sebuah produk dalam memperagakan fungsinya, hal tersebut termasuk keseluruhan durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan, pengoperasian dan reparasi produk juga atribut produk lainnya" (Pembelian et al. 2017).

Menurut Kotler dan Amstrong dalam Martono dan Iriani (2014) arti dari kualitas produk adalah *"the ability of a product to perform its functions, it includes the product's overall durability, reliability, precision, ease of operation and repair, and other valued attributes"*. Yang artinya kemampuan sebuah produk dalam memperagakan fungsinya, hal itu termasuk keseluruhan durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian dan reparasi produk juga atribut produk lainnya.

Menurut Wijaya dalam Bailia, Soegoto dan Loindong (2014) kualitas produk merupakan keseluruhan gabungan karakteristik produk yang dihasilkan dari pemasaran, rekayasa, produksi dan pemeliharaan yang membuat produk tersebut dapat digunakan memenuhi harapan pelanggan atau konsumen (Produk et al. 2016).

Menurut Tjiptono dalam (Kuspriyono, 2016) kualitas produk adalah kualitas meliputi usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan, kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Dari beberapa teori diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas produk dapat menentukan kepuasan pelanggan yang berhubungan dengan harapan dari pelanggan itu sendiri terhadap kualitas produk yang dirasakannya.

2.1.2. Tujuan kualitas Produk

Menurut Kotler, dalam (Aisyah, 2015) adapun tujuan dan kualitas produk adalah sebagai berikut :

- a. Mengusahakan agar barang hasil produksi dapat mencapai standar yang telah ditetapkan
- b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin
- c. Mengusahakan agar biaya desain dari produksi tertentu menjadi sekecil mungkin
- d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin

2.1.3. Unsur-unsur Kualitas

Menurut (Wijaya, 2018) "Pengukuran secara langsung sifat-sifat kualitas yang dihendaki tidaklah mudah sehingga diterapkan sifat-sifat kualitas lain, yang disebut kualitas pengganti. Sifat pengganti juga harus mencerminkan tuntutan-tuntutan konsumen". Unsur-unsur kualitas produk yang diterapkan sebagai sifat pengganti adalah sebagai berikut :

1. Harga yang wajar, sebuah produk belum tentu secara mutlak memiliki kualitas yang baik. Yang terpenting adalah produk tersebut memenuhi tuntutan konsumen. Karena selain sifat fisik, konsumen juga harus mencari harga yang wajar, maka produsen perlu memperhatikan harga. Jadi, kesesuaian harga dengan kualitas bersifat linier.
2. Ekonomis, konsumen mencari sifat ekonom seperti kebutuhan energi yang sekecil mungkin, kerusakan sedikit mungkin, pemeliharaan dan biaya pengamanan sekecil mungkin, namun penggunaannya luas.
3. Awet, pemakai mengharapkan agar produk terbuat dari bahan yang awet dan tahan terhadap perubahan yang drastis sepanjang waktu.
4. Aman, sebuah produk diharapkan aman untuk digunakan dan tidak membahayakan kehidupan. Beberapa produk telah menimbulkan masalah.
5. Mudah digunakan, umumnya produk dirancang bagi rata-rata konsumen pada umumnya, yang penggunaannya tanpa memerlukan latihan khusus terlebih dahulu. Konsumen berharap dapat menggunakan produk itu segera, terus menerus, dan tanpa kesulitan.

6. Mudah dibuat, hal ini berkaitan dengan biaya produksi. Produksi harus dibuat dari bahan-bahan yang mudah diperoleh, mudah disimpan, dan proses produksinya tidak membutuhkan proses dan keterampilan khusus tertentu.
7. Mudah dibuang/ didaur ulang, pada lingkungan sekarang yang pada populasinya, produk yang sudah habis kegunaannya diharapkan bisa dibuang begitu saja dengan mudah. Barang yang sudah tidak berguna menjadi barang yang terbukti mengganggu dan terkadang merugikan. Sifat produk mudah dibuang bukan berarti dibuang disembarang tempat, tetapi dibuang pada tempatnya tanpa membutuhkan biaya tambahan. Produk yang sudah habis manfaatnya ini dapat didaur ulang untuk menghindari pencemaran lingkungan dan tetap menjaga kelestarian sumber daya alam.

2.1.4. Indikator-Indikator Kualitas

Menurut Kotler dan Keller (2009,p.8), ada sembilan dimensi kualitas produk yaitu :

1. Bentuk (*Form*) Produk dapat dibedakan secara jelas dengan yang lainnya berdasarkan bentuk, ukuran, atau struktur fisik produk.
2. Ciri-ciri produk (*Features*) Karakteristik skunder atau perlengkapan yang berguna untuk menambah fungsi dasar yang berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. Kinerja (*Performance*) Berkaitan dengan aspek fungsional suatu barang dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan dalam membeli barang tersebut.

4. Ketepatan/kesesuaian (*Conformance*) Berkaitan dengan tingkat kesesuaian dengan spesifikasi yang ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan. Kesesuaian merefleksikan derajat ketepatan antara karakteristik desain produk dengan karakteristik kualitas standar yang telah ditetapkan.
5. Ketahanan (*Durability*) Berkaitan dengan berapa lama suatu produk dapat digunakan.
6. Keandalan (*Reliability*) Berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu barang berhasil menjalankan fungsinya setiap kali digunakan dalam periode waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu pula.
7. Kemudahan perbaikan (*Repairability*) Berkaitan dengan kemudahan perbaikan atas produk jika rusak. Idealnya produk akan mudah diperbaiki sendiri oleh pengguna jika rusak.
8. Gaya (*Style*) Penampilan produk atau kesan konsumen terhadap produk.
9. Desain (*Design*) Keseluruhan keistimewaan produk yang akan mempengaruhi penampilan dan fungsi produk terhadap keinginan konsumen.

2.1.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas

Dalam hal mutu suatu produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan kadang mengalami keragaman. Hal ini disebabkan mutu suatu produk itu dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana faktor-faktor ini dapat menentukan bahwa suatu produk dapat memenuhi standar yang telah ditentukan atau tidak, faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Manusia

Peranan manusia atau karyawan yang bertugas dalam perusahaan akan sangat mempengaruhi secara langsung terhadap baik buruknya mutu dari produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan. Maka aspek manusia perlu mendapat perhatian yang cukup. Perhatian tersebut dengan mengadakan latihan-latihan, pemberian motivasi, pemberian jamsostek, kesejahteraan, dan lain lain.

2. Manajemen

Tanggung jawab atas mutu produksi dalam perusahaan dibebankan dalam beberapa kelompok yang biasa disebut dengan *Function Group*. Dalam hal ini pimpinan harus melakukan koordinasi yang baik antara function group dengan bagian-bagian lainnya dalam perusahaan tersebut. Dengan adanya koordinasi tersebut maka dapat tercapai suasana kerja yang baik dan harmonis, serta menghindarkan adanya kekacauan dalam pekerjaan. Keadaan ini memungkinkan perusahaan untuk mempertahankan mutu serta meningkatkan mutu dari produk yang dihasilkan.

3. Uang

Perusahaan harus menyediakan uang yang cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan mutu produknya. Misalnya: untuk perawatan dan perbaikan mesin atau peralatan produksi, perbaikan produk yang rusak, dan lain-lain.

4. Bahan Baku

Bahan baku merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan akan mempengaruhi mutu suatu produk yang dihasilkan suatu perusahaan. Untuk itu pengendalian mutu bahan baku menjadi hal yang sangat penting dalam hal bahan baku, harus memperhatikan beberapa hal antara lain: seleksi sumber dari bahan baku, pemeriksaan dokumen pembelian, pemeriksaan penerimaan bahan baku,

serta penyimpanan. Hal hal tersebut harus dilakukan dengan baik sehingga kemungkinan bahan baku yang akan digunakan untuk proses produksi berkualitas rendah dapat ditekan sekecil mungkin.

5. Mesin dan Peralatan

Mesin serta peralatan yang digunakan dalam proses produksi akan mempengaruhi terhadap mutu produk yang dihasilkan perusahaan. Peralatan yang kurang lengkap serta mesin yang sudah kuno dan tidak ekonomis akan menyebabkan rendahnya mutu dan produk yang dihasilkan, serta tingkat efisiensi yang rendah. Akibatnya biaya produksi menjadi tinggi, sedangkan produk yang dihasilkan kemungkinan tidak akan laku dipasarkan. Hal ini akan mengakibatkan perusahaan tidak dapat bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis, yang menggunakan mesin dan peralatan otomatis.

2.1.6 Dimensi kualitas

Menurut Garvin dalam (Laksana, 2019) menemukan 8 dimensi kualitas produk yang terdiri dari :

1. *Performance* (performansi) berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk, yaitu meliputi *Faster* (lebih cepat) berkaitan dengan dimensi waktu yang menggambarkan kecepatan dan kemudahan atau bagaimana untuk memperoleh produk ini, dan aspek *Cheaper* (lebih murah) berkaitan dengan dimensi biaya yang menggambarkan harga atau ongkos dari suatu produk yang harus dibayarkan oleh pelanggan.

2. *Feature* (keistimewaan tambahan) merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. *Reliability* (kehandalan) berkaitan dengan tingkat probabilitas atau periode waktu tertentu, dengan demikian kehandalan merupakan karakteristik yang merefleksikan kemungkinan atau probabilitas tingkat keberhasilan dalam penggunaan produk ini.
4. *Conformance* (konformansi) berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan, konformansi merefleksikan derajat dimana karakteristik desain produk dan karakteristik operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan, serta sering didefinisikan sebagai konformansi terhadap kebutuhan (*Conformance to Requirements*).
5. *Durability* (daya tahan) merupakan ukuran masa pakai suatu produk karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan produk itu.
6. *Service Ability* (kemampuan pelayanan) merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.
7. *Aesthetics* (estetika) merupakan karakteristik yang bersifat subyektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan referensi atau pilihan individual. Dengan demikian estetika dari suatu produk lebih banyak berkaitan dengan perasaan pribadi dan mencakup karakteristik tertentu.
8. *Perceived Quality* (kualitas yang dirasakan) bersifat subyektif berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk.

2.2. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah penggunaan teknik dan kegiatan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari sebuah produk atau jasa. Dengan kata lain pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Hal ini melibatkan berbagai faktor yang berhubungan dengan beberapa teknik dan kegiatan untuk dapat melakukan proses pengendalian kualitas yaitu spesifikasi dari suatu produk, desain dari sebuah produk atau jasa untuk dapat memenuhi spesifikasi, produksi atau instalasi untuk dapat memenuhi tujuan dari spesifikasi, inspeksi untuk menentukan conformance terhadap spesifikasi, dan pandangan terhadap kegunaan suatu produk atau jasa untuk menyediakan informasi yang akan digunakan untuk revisi dan spesifikasi yang diperlukan.

Sementara menurut para ahli, pengendalian kualitas memiliki pengertian yang cukup beragam di antaranya adalah:

1. Feigenbaum

“pengendalian mutu adalah sistem yang efektif dalam memadukan pengembangan mutu, pemeliharaan mutu, dan upaya perbaikan mutu berbagai kelompok dalam organisasi”.

2. Gaspersz

Pengendalian mutu adalah aktivitas teknik dan manajemen, di mana kita mengukur karakteristik mutu dari output (barang/jasa), kemudian membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi output yang diinginkan pelanggan.

2.2.1. Tujuan Pengendalian Mutu

Tujuan pengendalian mutu menurut (Assuri, 1998) adalah:

1. agar barang asli produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah di tetapkan,
2. mengusahakan agar biaya inpeksi dapat menjadi sekecil mungkin,
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah unntuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk yang di hasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah yang di tetapkan dengan pengeluaran sekecil mungkin.

2.2.2 Ruang Lingkup Pengendalian Mutu

Menurut Soffjan Assuri pengendalian mutu dapat di bedakan menjadi dua tahapan (Assuri, 1999) yaitu :

1. Pengendalian mutu selama pengelolaha proses

Pada kondisi ini contoh atau sampel dari hasil di ambil paada waktu yang sama. Kemudian di lanjutkan dengan pengcekan statistic atau melihat apakah proses di mulai dengan baik. Pengendalian mutu proses ini termasuk juga pengendalian mutu terhadap bahan baku yang akan di gunakan dalam proses.

2. Pengendalian mutu terhadapap produk

Untuk menjaga agar produk hasil dari pruduksi sangat baik mutunya dan banyak defectnya, tidak keluar atau ada penglolosan pada parik hingga sampai ke konsumen, maka perlu di lakukan pengendalian kualitas terhadap produk

hasil seningga tidak ada terjai penglolosan barang hingga sampai ke konsumen.

2.2.3 Faktor – Faktor Pengendalian Kualitas

Faktor-faktor Pengendalian kualitas menurut Douglas C. Montgomery (2005) dan menurut literatur lain adalah bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1. Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin di capai haruslah di sesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang berlebihan kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin di capai harus dapat berlaku, bila di tinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin di capai dari hasil produksi tersebut. dalam hal ini haruslah dapat di pastikan dahulu spesifikasi tersebut dapat berlaku dari ke dua segi yang telah di sebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat di mulai.

3. Tingkat ketidak sesuaian yang dapat di terima

Tujuan di lakukannya pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang ada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang di berlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada pada di bawah standar yang di terima.

4. Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk di mana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas, yang di antaranya yaitu:

- a. Biaya Kegagalan Internal (*Internal Failure Cost*)
- b. Biaya Kegagalan Eksternal (*Eksternal Failure Cost*)
- c. Biaya penilaian (*Apparaisal Cost*)
- d. Biaya Pencegahan (*Prevention Cost*)

2.3 Seven Tools

Seven Tools adalah 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Mutu). 7 alat dasar QC ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1968. Ketujuh alat tersebut adalah *Check Sheet*, *Control Chart*, *Cause and Effect Diagram*, Pareto Diagram, Histogram, *Scatter Diagram* dan *Stratification*. Untuk memecahkan masalah yang timbul mengenai permasalahan kualitas pada QCC di perlukan alat bantu yang dapat di pergunakan secara cepat untuk menganalisis masalah dengan sebaik-baiknya oleh karena itu di ciptakan alat bantu yang dapat di pergunakan secara mudah namun tepat untuk membantu pelaksanaan dalam melakukan langkah pemcahan masalah dalam alat bantu yang di kembangkan ialah 7 (tujuh) alat pengendalian kualitas yaitu :

1. Lembar periksa (*check sheet*)
2. Histogram
3. Diagram pareto

4. Diagram tebar
5. Peta kendali
6. Stratifikasi
7. Diagram tulang ikan (*fishbone*)

2.3.1. Lembar periksa (*Checksheet*)

Check Sheet atau Lembar Periksa merupakan *tools* yang sering dipakai dalam Industri Manufaktur untuk pengambilan data di proses produksi yang kemudian diolah menjadi informasi dan hasil yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan.

2.3.2. Histogram

Histogram merupakan tampilan bentuk grafis untuk menunjukkan distribusi data secara visual atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. Manfaat dari penggunaan Histogram adalah untuk memberikan informasi mengenai variasi dalam proses dan membantu manajemen dalam membuat keputusan dalam upaya peningkatan proses yang berkesimbangan (*Continous Process Improvement*).

2.3.3. Diagram pareto

Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi hingga pada permasalahan yang frekuensi terjadinya paling sedikit. Dalam Grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan).

2.3.4. Diagram tebar (*Scatter Diagram*)

Scatter Diagram adalah alat yang berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap seberapa kuatnya hubungan antara 2 variabel serta menentukan jenis hubungannya. Hubungan tersebut dapat berupa hubungan Positif, hubungan Negatif ataupun tidak ada hubungan sama sekali. Bentuk dari *Scatter Diagram* adalah gambaran grafis yang terdiri dari sekumpulan titik-titik dari nilai sepasang variabel (Variabel X dan Variabel Y). Dalam Bahasa Indonesia, *Scatter Diagram* disebut juga dengan Diagram Tebar.

2.3.5. Peta Kendali

Control chart (Peta Kendali) merupakan salah satu dari alat dari QC 7 tools yang berbentuk grafik dan dipergunakan untuk memonitor/memantau stabilitas dari suatu proses serta mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu. *Control Chart* ini memiliki *Upper Line* (garis atas) untuk *Upper Control Limit* (Batas Kontrol tertinggi), *Lower Line* (garis bawah) untuk *Lower control limit* (Batas control terendah) dan *Central Line* (garis tengah) untuk Rata-rata (*Average*).

2.3.6. Stratifikasi

yang dimaksud dengan Stratifikasi dalam Manajemen Mutu adalah Pembagian dan Pengelompokan data ke kategori-kategori yang lebih kecil dan mempunyai karakteristik yang sama. Tujuan dari penggunaan Stratifikasi ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pada suatu permasalahan

2.3.7. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*)

Diagram Tulang Ikan adalah alat QC yang dipergunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. *Cause and Effect Diagram* dipergunakan untuk menunjukkan Faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh Faktor-faktor penyebab tersebut. Karena bentuknya seperti Tulang Ikan, *Cause and Effect Diagram* disebut juga dengan Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan).

2.4 *Six Sigma*

Six sigma adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (six) sigma yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. *Six sigma* juga merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Brue, 2002).

Menurut Stevenson dan Chuong (2014) dalam Sirine dan Kurniawati (2017), *six sigma* adalah sebuah proses bisnis untuk memperbaiki mutu, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Menurut Gaspersz (2002) dalam Sirine dan Kurniawati (2017) *six sigma* merupakan 18 sistem komprehensif yang juga merupakan strategi, ilmu dan rangkaian alat untuk mencapai kesuksesan bisnis.

Dalam *six sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan pengetahuan dan fakta. DMAIC merupakan suatu proses *closed-loop* yang menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-

pengukuran baru dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target six sigma (Gaspersz, 2001).

Pande (2002) menyatakan bahwa *six sigma* adalah sebuah metode atau teknik baru dalam hal pengendalian dan peningkatan produk di mana sistem ini sangat komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan suatu usaha, di AJIE – Vol. 02, No. 03, September 2017. mana metode ini dipengaruhi oleh kebutuhan pelanggan dan penggunaan fakta serta data dan memperhatikan secara cermat sistem pengelolaan, perbaikan, dan penanaman kembali suatu proses.

Six sigma adalah suatu besaran (*metric*) yang dapat kita terjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan tools-tools statistic dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan dalam produk (Gaspersz, 2007 Hal 37).

Presentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69.20%	308.538	2-sigma	Rata-rata industri Indonesia
93.32%	66.807	3-sigma	
99.379%	6.210	4-sigma	Rata-rata industri USA
99.977%	233	5-sigma	
99.9997%	3,4	6-sigma	Industri kelas dunia

Gambar 2. 1 Indeks level six sigma

Menurut pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *six sigma* merupakan metode atau teknik baru didalam hal pengendalian dan peningkatan produk dan sistem ini sangat komprehensif dan fleksibel untuk mencapai mempertahankan dan memaksimalkan kesuksesan suatu dalam usaha.

Terdapat enam langkah dasar yang perlu diperhatikan dalam penerapan konsep *Six Sigma*, yaitu (Gasperz, 2001 Hal 115).

1. Identifikasi produk
2. Identifikasi pelanggan
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses
5. Hindarkan kesalahan dalam proses dan hilangkan pemborosan
6. Definisi proses

Terminology yang menjadi kunci utama konsep *Six Sigma* sebagai berikut :

1. *Critical-to-Quality* (CTQ) adalah atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktekpraktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.
2. *Defect* adalah kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan.
3. *Proses Capability* adalah kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan Output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan atau kemampuan proses untuk bekerja dan menghasilkan produk yang berkualitas.
4. *Variation* adalah merupakan apa yang pelanggan melihat dan merasakan dalam proses transaksi antara pemasok dan pelanggan itu. Semakin kecil variasi akan semakin disukai, karena menunjukkan konsistensi dalam kualitas.
5. *Stable Operation* adalah jaminan konsistensi, proses-proses yang dapat diperkirakan dan dikendalikan guna meningkatkan apa yang pelanggan melihat dan merasakan-meningkatkan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.

6. *Design For Six Sigma* (DFSS) adalah suatu desain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan kemampuan proses (*process capability*). DFSS merupakan suatu metodologi sistematis yang menggunakan peralatan, pelatihan, dan pengukuran untuk memungkinkan pemasok mendesain produk dan proses yang memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.
7. DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) = ukuran kegagalan dalam *six sigma* yang menunjukkan kegagalan persejuta kesempatan.
8. DMAIC - *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematik, scientific and fact based*). Proses *closed-loop* ini (DMAIC) menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru, dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *Six Sigma*.

2.4.1 Metode *Six Sigma*

Ukuran kegagalan dalam *six sigma* merupakan kegagalan per satu juta kesempatan yang biasa di namakan *defect per millions oppoetunity* (DPMO). Target dari pendendalian *six sigma* ini sebesar 3,4 DPMO dan di implementasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari sejuta unit ouput yang di produksi. Tetapi di implementasikan dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik CTQ (*Quality To Qontrol*) adalaha hanya 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO). Perhitungan DPMO dari Level Sigma bertujuan untuk mengukur kemampuan dari suatu perusahaan dan untuk melihat kapabilitas perusahaan tersebut pada saat ini. DPMO menjadi patokan

dalam perhitungan *Six Sigma* ini. Nilai-nilai yang di perlukan agar bisa mengetahui nilai DPMO adalah Unit (U) sebagai lambing untuk mengetahui jumlah produk di periksa dalam inpeksi delama waktu pengamatan. *Defect* (D) jumlah cacat produk dari yang di periksa dalam inpeksi *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan cacat.

Proses perhitungan dpmo dan tingkat level sigma sebagai berikut :

1. Perhitungan defect per unit (DPU)

$$DPU = \frac{D}{U} = \frac{\text{Jumlah Cacat Produk}}{\text{Jumlah Unit}}$$

2. Total *Opportunity* (TOP)

$$TOP = U \times OP = \text{Jumlah Unit} \times \text{Opportunity}$$

3. *Defect Per Opportunity* (DPO)

$$DPO = \frac{D}{TOP} = \frac{\text{Jumlah Cacat Produk}}{\text{Total Opportunity}} / \quad DPO = \frac{\text{jumlah Defect}}{\text{Unit} \times \text{CTQ potensial}}$$

4. *Defect Per Millions Opportunity*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

5. *Sigma Level* (Tingkat Sigma)

$$\text{Sigma Level} = \text{NORMSIV} \left(\frac{1-DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

Dari rumus di atas dapat di lihat semua di lakukan secara bertahap hingga bisa menentukan DPMO dan level sigma.

2.4.2 Metodologi *Six Sigma*

Di dalam pengaplikasian pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma*, ada 5 (lima) tahap yang harus dilalui yaitu tahap *define, measure, analyze, improve, control* (Gasperz, 2002).

a. **Define**

Penentuan proses apa yang akan dievaluasi ditentukan pada tahap ini. Pertimbangan proses yang akan dievaluasi adalah tahapan proses yang secara signifikan mempengaruhi penciptaan laba bagi perusahaan. Namun pada proses tersebut, banyak ditemukan kegagalan dan kecacatan produk yang akan mempengaruhi pada tahap proses selanjutnya (Pande, Neuman, dan Cavanagh, 2002).

tahapan ini merupakan tahapan operasional pertama dalam proses DMAIC. Pada tahapan define dilakukan identifikasi masalah, mengidentifikasi *Control To Quality* (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan dan menentukan tujuan.

Tujuan tahapan define ini untuk mengidentifikasi masalah pada proses produksi dan menentukan sumber-sumber yang dibutuhkan dalam penerapan Six Sigma. Tahap Define dapat dijelaskan dalam *Control To Quality* (CTQ) dan Diagram SIPOC :

Control To Quality (CTQ) mempunyai peran penting dalam tahapan define di mana CTQ mempunyai peran yaitu melihat kebutuhan dan kepuasan pelanggan pada produk yang dibuat.

CTQ bisa diklasifikasikan dalam tiga kategori seperti yang disarankan oleh profesor dari Jepang Noriaki Kano (Evans, 2007 Hal.76) :

1. Penyebab ketidakpuasan : Sesuatu yang diharapkan oleh pelanggan tetapi tidak ada dalam suatu produk tersebut
2. Penyebab Kepuasan : sesuatu yang diinginkan pelanggan dan ada pada produk tersebut

3. Pembuat senang : fitur baru atau inovasi-inovasi baru yang tidak ada di harapan pelanggan

Dalam mengukur karakteristik Kualitas perlu di perhatikan aspek internal (tingkat kecacatan produk, biaya, biaya karena kualitas jelek dan lain-lain).

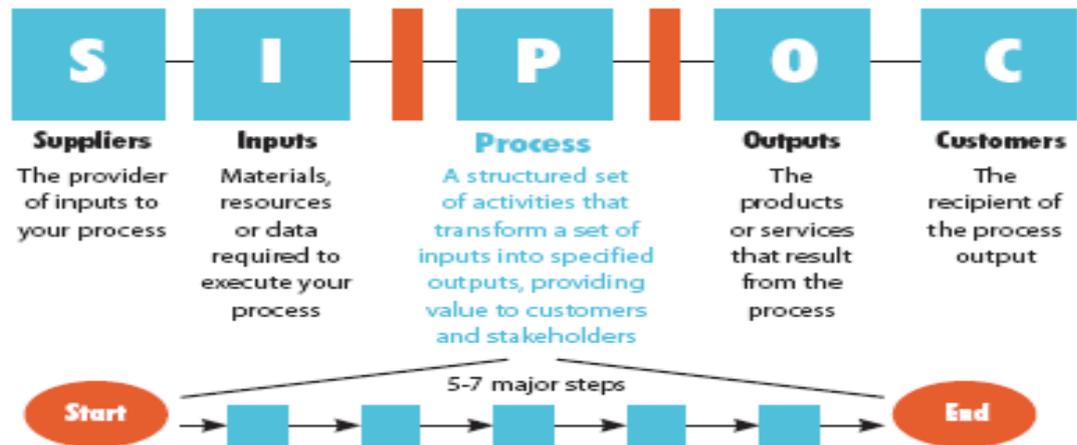
Diagram SIPOC adalah peta tingkat tinggi yang menentukan batasan pengerjaan *six sigma* dengan cara mengidentifikasi proses di lakukannya pembuatan produk yang sedang di pelajari, input dan output proses tersebut, serta pelanggan yang menerima produk tersebut. Diagram SIPOC memberikan garis besar bagian-bagian penting bagaimana proses pembuatan suatu produk dari awal sampai ke pelanggan. Cara yang dilakukan Diagram SIPOC adalah memulai dari proses lalu mengidentifikasikegiatan kegiatan terpenting yang terjadi pada suatu proses dan kemudian mengurut balik ke arah pelanggan (Evans, 2007 Hal 94)

Proses SIPOC di jelaskan di bawah ini yaitu :

1. *Supplier* – orang atau kelompok yang memberikan material awal untuk di lakukannya suatu proses produksi
2. *Input* – barang atau jasa yang di berikan oleh supplier dan di butuhkan oleh proses untuk menghasilkan input
3. *Process* – langkah –langkah yang di lakukan untuk menghasilkan output
4. *Output* – hasil dari suatu proses
5. *Customer* orang atau perusahaan yang menerima dan membeli hasil output berdasarkan kebutuhan dan keinginannya.

Berikut ini merupakan contoh gambar diagram SIPOC :

Figure 1. SIPOC – understanding processes



Gambar 2. 2 Contoh diagram SIPOC

b. *Measure*

Measure merupakan tahapan selanjutnya dalam metodologi DMAIC. Ada beberapa hal pokok yang perlu dilakukan yaitu :

1. Melakukan pengumpulan data dan pengembangan rencana yang dilakukan pada tingkat proses.
2. Rencana pengumpulan data pada tingkat proses. Data yang dikumpulkan dan dibutuhkan adalah data yang digunakan untuk melakukan pengukuran *baseline performance* dan *capability process* pada tingkat proses dan output.
3. Menghitung kapabilitas proses yaitu melakukan pengukuran pada data yang dijadikan sampel sesuai dengan jenis data untuk kemudian dikonversikan dengan nilai sigmanya.

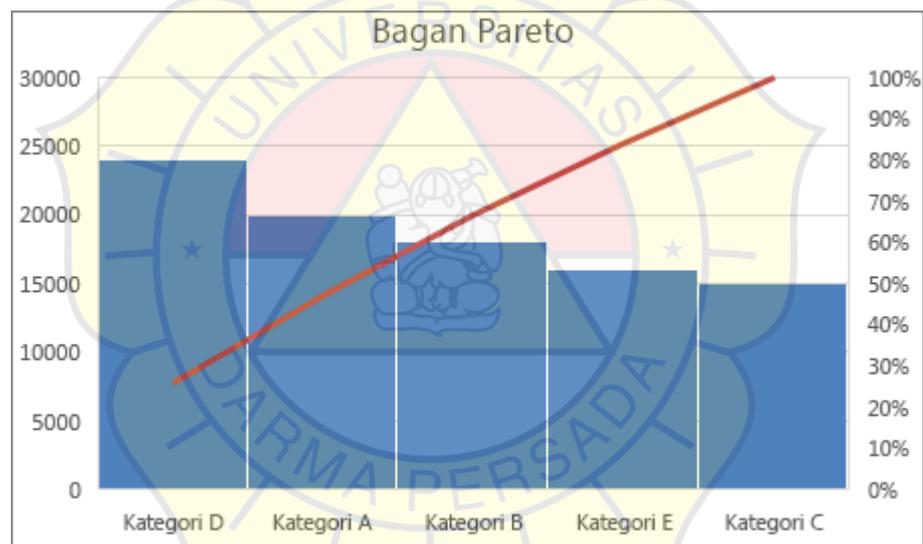
Diagram pareto merupakan grafik batang yang berfungsi untuk mengetahui masalah berdasarkan banyaknya kejadian. Nilai atau angka masalah yang banyak terjadi ditunjukkan dengan diagram batang paling tinggi dan ditempatkan pada sisi

paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit nilai atau angkanya di lekatakan pada sisi paling kanan.,

Pada dasarnya diagram pareto dapat di gunakan sebagai alat interpresentasi untuk (Gasperz, 19997 hal 53) :

1. Menentukan frekuensi relative dan urutan pentingnya masalah atau penyebab dari masalah yang ada.
2. Memfokuskan pada isu kritis dan penting melalui pembuatan rangking pada masalah atau penyebab dari masalah itu dalam bentuk yang signifikan

Berikut ini contoh diagram pareto sebagai berikut :



Gambar 2. 3 Contoh diagram pareto

Peta kendali P di gunakan untuk menentukan proporsi ketidak sesuain (*defect*), Jadi peta kendali P berfungsi untuk mengotrol dan mengendalikan proporsi serta item-item yang tidak lolos persyaratan standar spesifikasi mutu atau produk defect yang di hasilkan dalam satu proses. Terdapat tiga garis kendali pada peta kendali P yaitu :

1. Jumlah presentase proporsi merupakan jumlah kerusakan pada produk dengan rumus sebagai berikut : $P = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Produksi}}$

2. Garis pusat atau center line (CL) adalah garis yang menunjukkan garis tengah (*mean*) dari

Karakteristik kualitas yang berada pada peta kendali P dengan rumus :

$$CL = \frac{\text{Total Jumlah Defect}}{\text{Total Jumlah Produksi}}$$

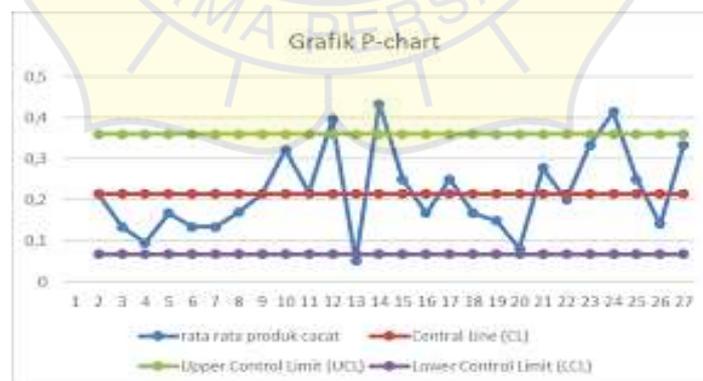
3. *Upper Control Limit* (UCL) adalah garis yang berada pada di atas garis pusat yang bertujuan untuk menentukan batas kendali atas dengan rumus:

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

4. *Lower Control Limit* (LCL) adalah garis yang berada pada di bawah pusat yang bertujuan untuk menentukan kendali bawah dengan rumus : $LCL = CL -$

$$3\sqrt{\frac{CL(1 - CL)}{n}}$$

Berikut ini adalah *Lower Control Limit* (LCL) adalah garis yang berada pada di bawah pusat yang bertujuan untuk menentukan kendali bawah dengan rumus : contoh gambar dari peta kendali P



Gambar 2. 4 Contoh peta kendali P

c. Analyze

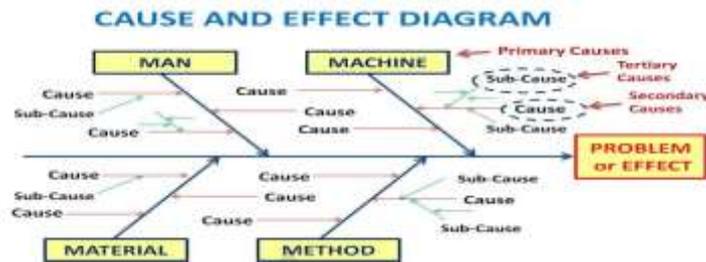
Langkah ke tiga dalam metodologi DMAIC adalah *analyze*. *Analyze* merupakan pemeriksaan terhadap proses, fakta, dan data pada tempat produksi yang bertujuan untuk pemahaman mengenai suatu permasalahan yang terjadi di mana dapat di lakukan perbaikan pada tempat produksi tersebut. Untuk menentukan dan mengetahui permasalahan yang terjadi pada tempat produksi dan menentukan perbaikan yang di lakukan di gunakan metode sebab akibat (*fishbone*).

Diagram sebab-akibat adalah metode untuk mengetahui sebab yang timbul dan akibat yang terjadi ini biasa di sebut sebagai hubungan sebab-akibat. Berkaitan dengan proses pengendalian *statistical*. Diagram sebab akibat bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik mutu (akibat) yang di sebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram sebab-akibat sering juga di sebut sebagai diagram tulang ikan atau fishbone karena bentuknya yang seperti kerangka ikan (*fishbone*) atau biasa juga di sebut sebagai kerangka ishikawa (*ishikawa's diagram*) karena di perkenalkan pertama kali oleh Prof.Kaoru Ishikawa dari universitas Tokyo pada tahun 1943.

Pada dasarnya diagram sebab akibat dapat di gunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut (Gasperz, 1997 hal 61):

1. Membantu identifikasi akar penyebab dari masalah
2. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi dari suatu masalah
3. Membantu dalam penyelidikan masalah lebih lanjut

Prinsip dari diagram sebab-akibat adalah sumbang saran (*braintoming*) yang merupakan teknik untuk mendapatkan pendapat yang kreatif dan berpikiran terbuka yang di lakukan dengan cara diskusi. Adapaun contoh diagram fishbone dapat di lihat pada gambar Di bawah ini.



Gambar 2. 5 Contoh fishbone

d. **Improve**

Langkah ke empat dalam metodologi DMAIC merupakan *Improve*. *Improve* adalah tindakan rencana perbaikan untuk melakukan peningkatan kualitas Six Sigma. Pada dasarnya rencana tindakan perbaikan tidak mendeskripsikan dengan alokasi sumber daya serta prioritas dari rencana yang di implementasikan tersebut.

Rencana perbaikan yang di lakukan menggunakan metode analisis akar masalah 5W+1H di gunakan untuk menentukan suatu rencana yang di lakukan untuk tindakan perbaikan suatu proses atau mengidentifikasi suatu permasalahan yang sedang terjadi dan menyelesaikan masalah dapat di lakukan dengan menggunakan metode analisis akar masalah 5W+1H sebagai berikut ini :

1. *What*, langkah pertama dari metode ini adalah menentukan rencana tindakan yang akan di laksanakan.
2. *How*, Bagaimana rencana tindakan itu di terapkan
3. *Why*, Mengapa rencana tindakan itu di pilih

4. *Who*, siapa yang bertanggung jawab dalam melaksanakan rencana tersebut.
5. *When*, kapan waktu periode pelaksanaan rencana tindakan itu.
6. *Where*, dalam proses mana rencana tindakan itu akan di terapkan.

e. Control

Control merupakan langkah terakhir dalam metodologi DMAIC *Six Sigma*. Control merupakan aktifitas terakhir untuk memastikan dan memantau perbaikan yang telah di lakukan terjaga dan sesuai apa yang di inginkan oleh tim peneliti. Tujuan dari control ini adalah mendokumentasikan semua informasi yang berhubungan dengan siapa siapa yang bertanggung jawab dalam memantau dan mengendalikan proses ini sampai dengan seterusnya agar tidak menemukan masalah yang sama dengan sebelumnya.

Sebagai bagian dari metodologi *Six Sigma* perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwasannya hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil yang sedang proses setelah tahapan perbaikan harus di terapkan dengan target waktu tertntu agar dapat di liat hasil dari perbaikan tersebut. Perbaikan yang telah di lakukan bisa saja menentukan standar baru, membuat pelatihan bagi karyawan, serta mencanangkan system pengendalian (Evans,2007 Hal 236).

2.4.3 Manfaat Six Sigma

Ada beberapa manfaat *six sigma* bagi perusahaan yaitu menurut Pande (2002) dalam Sirine dan Kurniawati (2017), menghasilkan sukses berkelanjutan cara untuk melanjutkan pertumbuhan dan tetap menguasai 23 pertumbuhan sebuah

pasar yang aman adalah dengan terus-menerus berinovasi dan membuat kembali organisasi. *Six sigma* memiliki manfaat yaitu :

1. Menciptakan suatu keahlian dan budaya untuk terus-menerus bangkit.
2. Mengatur tujuan dari kinerja setiap orang dalam sebuah perusahaan.
3. Memperkuat nilai-nilai pada pelanggan dengan persaingan yang ketat.
4. Mempercepat tingkat perbaikan dengan teknologi informasi yang menentukan kecepatan perbaikan nyata.
5. Mempromosikan pembelajaran *six sigma* merupakan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan juga mempercepat pengembangan serta penyebaran ide-ide baru di sebuah organisasi keseluruhan.
6. Melakukan perubahan strategi dalam memperkenalkan produk baru, meluncurkan kerja sama baru, dan memasuki pasar baru merupakan aktivitas-aktivitas bisnis sehari-hari yang biasa dilakukan oleh perusahaan.

