

Bab 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Pengendalian Kualitas

Hani Sirine dan Elisabeth Penti K mengatakan bahwa kegiatan yang dapat dilakukan untuk menjamin sehingga aktifitas produksi dilakukan sesuai dengan yang telah direncanakan, sehingga ketika terjadinya penyimpangan maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi dan harapan yang ditentukan dapat tercapai disebut pengendalian. Menurut Assarui pada tahun 1999 dalam jurnal Hani dan Elisabeth kualitas merupakan faktor-faktor yang ada dalam produk atau hasil yang didapat sesuai dengan tujuan untuk apa barang tersebut dibutuhkan [3]. Menurut Judi, dkk pada tahun 2011 kualitas didefinisikan untuk membuat spesifikasi kebutuhan konsumen terpenuhi tanpa adanya cacat sedikitpun. Produk dapat dikatakan tinggi dalam kualitas apabila berfungsi sesuai harapan serta mampu diandalkan. Nasution pada tahun 2004 mengatakan ketepatan dalam menggunakan produk (*fitness for use*) membuat terpenuhinya kebutuhan dan kepuasan pelanggan, untuk memenuhi harapan pelanggan tersebut maka setiap aktifitas industri melakukan pengendalian kualitas, sehingga penerapan pengendalian kualitas pada suatu perusahaan mutlak diperlukan hal ini merupakan pengertian dari kualitas produk [4]. Menurut H Henny, I Andriana, A N Latifah dan H Haryanto kualitas dapat dianggap baik apabila mempunyai prosedur dan kontrol yang efektif dalam berbagai tahapan produksi, peningkatan kualitas dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan produksi serta keuntungan bagi perusahaan [5]. Menurut I Made Aryantha Anthara, Julian Rebecca dan Mei Lusiana Lubis kualitas telah menjadi faktor terpenting dalam persaingan global saat ini. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus fokus pada kualitas. Kualitas juga menghasilkan dampak positif pada kinerja bisnis dalam dua cara yaitu dampak pada biaya produksi dan dampak pada pendapatan [6].

Safrizal dan Muhajir berpendapat bahwa usaha untuk mengurangi produk cacat dari yang dihasilkan perusahaan disebut pengendalian kualitas produk. Ketika pengendalian kualitas produk tidak ada, maka akan menyebabkan timbulnya kerugian yang besar bagi perusahaan yang disebabkan oleh penyimpangan-penyimpangan yang tidak diketahui sehingga perbaikan tidak bisa dilakukan dan menyebabkan penyimpangan akan terjadi secara berkelanjutan tetapi apabila pengendalian kualitas dapat dilaksanakan dengan baik maka setiap penyimpangan yang terjadi dapat digunakan untuk perbaikan proses produksi dimasa yang akan datang [1]. Menurut Julian Robecca, I Made Aryantha Anthara dan Monalisa Silaban meningkatkan kualitas produk tentunya akan memberikan jaminan kepada pelanggan bahwa perusahaan mampu memberikan pelayanan yang terbaik dalam memenuhi permintaan konsumen [7]. Menurut Maya Veby D. P dan Julian Robecca salah satu cara dan upaya untuk memiliki kualitas produk sesuai yang diinginkan dengan tujuan memperbaiki kualitas produk secara keseluruhan yaitu dengan pengendalian kualitas. Dimana pengendalian kualitas memiliki tujuan seperti dapat meningkatkan kualitas produk dan efisiensi, memperbaiki dan mempertahankan kualitas sesuai dengan tingkatan kualitas yang diharapkan, serta dapat menghemat biaya [8].

2.2 Konsep Dasar Manajemen Mutu

Menurut Tim Dosen Teknik Industri UNIKOM manajemen mutu berkaitan dengan konsep, teknik prosedur dan sikap produsen terhadap penjagaan mutu dari produk yang dihasilkan. Mutu diartikan sebagai sifat maupun karakteristik yang diharapkan. Manajemen atau pengendalian dapat didefinisikan sebagai penjagaan yang mencakup perencanaan, pengukuran dan penyesuaian terhadap mutu yang telah direncanakan.

Beberapa hal yang menyangkut tentang manajemen atau pengendalian mutu, sebagai berikut:

1. Penentuan standar mutu.
2. Pemeriksaan pelaksanaan.

3. Tindakan terhadap penyimpangan dari standar yang ditetapkan.
4. Merencanakan perbaikan standar.

2.3 Definisi Mutu atau *Quality*

Definisi mutu atau *quality* menurut beberapa tokoh, yaitu:

1. Menurut Webster mutu didefinisikan sebagai karakteristik fisik dan non-fisik yang mencerminkan sifat dasar benda atau sifat khususnya.
2. Menurut Radford mutu merupakan suatu karakteristik atau kombinasi karakteristik yang dapat membedakan satu benda dari benda lainnya.
3. Menurut Juran mutu atau *quality* adalah *Fitness for use*.
4. Menurut Juran mutu merupakan *Conformance to requirement*.
5. Menurut Deming mutu atau *quality* yaitu biasanya ditujukan pada kebutuhan konsumen, sekarang dan nanti.
6. Totalitas *features* dan karakteristik produk atau jasa dapat memberikan kemampuan untuk memuaskan kebutuhan konsumen, *stated or implied* (ISO 9000) [9].

Pengendalian mutu adalah kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh setiap komponen perusahaan dalam meningkatkan dan menjaga proses produksinya sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu [6].

2.4 *Six Sigma*

Menurut Didiharyono, dkk dalam penelitiannya mengatakan bahwa *six sigma* adalah salah satu dari metode yang dapat digunakan dalam memperbaiki proses yang memfokuskan pada kegiatan sehingga dapat mengurangi variasi proses yang terjadi dan membuat jumlah cacat pada produksi berkurang dengan menggunakan analisis statistik. *Six sigma* secara sederhana didefinisikan sebagai suatu proses yang mempunyai kemungkinan kecacatan sebesar 0,00034% atau 3,4 unit kecacatan dalam satu juta unit yang diproduksi. Persentase serta jumlah kecacatan pada beberapa *sigma* terdapat pada tabel 2.1, berikut [10]:

Tabel 2.1. Tingkat Kecacatan dalam *Level Sigma*

<i>Level Sigma</i>	Nilai DPMO	Persentase Kerusakan
1	691.462	69,15%
2	308.538	30,85%
3	66.807	6,68%
4	6.210	0,62%
5	233	0,023%
6	3,4	0,00034%

Menurut Gaspersz pada tahun 2002 dalam jurnal Widi Wardhana, dkk bahwa metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang ditetapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986 merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas disebut *six sigma*. Metode *six sigma* juga dapat membantu pihak perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk yang diproduksinya [11]. *Six sigma* adalah matriks yang dapat diartikan sebagai langkah pengukuran dengan menggunakan analisis statistik dan teknik yang bertujuan mengurangi jumlah cacat hingga 3,4 *defect per million opportunities* (DPMO) per satu juta kemungkinan cacat guna memuaskan pelanggan [2].

Gaspersz mengatakan bahwa terdapat aspek-aspek kunci yang perlu diperhatikan pada aplikasi konsep *six sigma*, yaitu:

1. Mengidentifikasi konsumen.
2. Mengidentifikasi produk.
3. Mengidentifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk konsumen.
4. Definisi proses.
5. Menghindari kesalahan-kesalahan pada proses serta menghilangkan seluruh pemborosan yang terjadi.
6. Meningkatkan proses dengan terus-menerus sampai target *six sigma* tercapai [12].

Metode *six sigma* dibuat berdasarkan metodologi penyelesaian masalah yang sederhana menggunakan tahap DMAIC, yaitu *define* (merumuskan), *measure* (mengukur), *analyze* (menganalisis), *improve* (memperbaiki) dan *control* (mengendalikan) dengan menggabungkan bermacam-macam perangkat statistik serta pendekatan untuk perbaikan-perbaikan proses lainnya.

Menurut H. Henny, N. Agnia dan H. Hardianto *six sigma* juga telah digunakan dalam meningkatkan produktivitas pada perusahaan manufaktur produksi kipas angin. *Six sigma* juga digunakan untuk mengontrol konfigurasi di lingkungan RandD manufaktur Intel. Metodologi *six sigma* telah dilakukan dalam menyelidiki dan merampingkan sistem komunikasi dan informasi dalam suatu infrastruktur [13].

2.4.1 *Define*

Menurut Yanuarsih, Widaningrum, & Iqbal *define* adalah langkah mengidentifikasi permasalahan dalam proses yang sedang terjadi. *Define* diartikan sebagai tahap awal dalam peningkatan kualitas dalam metode *six sigma* dengan melakukan identifikasi pada jumlah produk *reject* dan jenis-jenis *reject* yang terjadi [2]. Langkah-langkah pengerjaan *define* yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah-masalah pada standar kualitas untuk mendapatkan produk yang telah ditentukan perusahaan.
2. Definisikan upaya tindakan-tindakan yang harus dilakukan dari observasi penelitian.
3. Membuat sasaran-sasaran dan tujuan peningkatan kualitas *six sigma* dari observasi yang telah dilakukan [1].

2.4.1.1 Diagram Histogram

Diagram histogram atau diagram batang merupakan alat bantu yang digunakan dalam menggambarkan perkembangan suatu objek penelitian pada kurun waktu tertentu berdasarkan sebaran data yang dikumpulkan. Kegunaan diagram histogram yaitu [14]:

1. Menganalisa data yang ada dalam jumlah besar menjadi berbentuk batang.
2. Menunjukkan frekuensi relatif terhadap kejadian berbagai nilai data.
3. Menunjukkan pemusatan, variasi, dan bentuk data.
4. Menggambarkan dengan cepat distribusi data.
5. Menampilkan informasi-informasi yang digunakan untuk memprediksi performa masa depan dari suatu proses.
6. Membantu dalam mengidentifikasi apabila terjadi perubahan dalam proses.

2.4.2 Measure

Measure didefinisikan sebagai tahap kedua dari metode DMAIC dengan tujuan untuk mengukur dan menganalisa permasalahan dari data-data yang ada. Tahap *measure* dilakukan dalam mengidentifikasi proses kunci internal yang mempengaruhi hasil CTQ serta pengukuran banyaknya jumlah kegagalan yang terjadi, sehingga hal ini berkaitan dengan CTQ spesifik [15]. Beberapa hal yang dilakukan dalam pengerjaan tahap *measure* yaitu [3]:

1. Tentukan karakteristik kualitas atau *critical to quality* (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan. *Critical to quality* (CTQ) merupakan atribut utama dari kebutuhan konsumen dan elemen dari proses yang berpengaruh langsung terhadap pencapaian kualitas yang diinginkan.
2. Pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data untuk melakukan pengukuran *baseline performance* dan *capability process* pada tingkat proses dan output.
3. Melakukan perhitungan kapabilitas proses adalah melakukan pengukuran data yang dijadikan sebagai sampel sesuai dengan jenis data untuk kemudian dikonversikan dengan nilai sigmanya.

2.4.2.1 Diagram Pareto

Diagram pareto yaitu alat bantu yang dikembangkan oleh Vilfredo Frederigo Samoso peneliti yang berkebangsaan Italia pada akhir abad ke-19 yang digunakan untuk menghasilkan hasil maksimal dan memilih permasalahan utama melalui pendekatan sederhana dengan mengurutkan data dari kiri ke kanan berdasarkan

urutan peringkat tertinggi hingga peringkat terendah yang digambarkan dalam bentuk histogram. Diagram pareto membantu dalam menemukan permasalahan yang terpenting untuk cepat diselesaikan hingga permasalahan yang berada pada tingkat terendah [14]. Diagram pareto bertujuan untuk menampilkan perbandingan dari masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan menggunakan diagram pareto masalah yang lebih dominan terlihat, sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Kegunaan diagram pareto, sebagai berikut [16]:

1. Untuk menunjukkan masalah utama.
2. Untuk menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.
3. Untuk menampilkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Untuk menampilkan perbandingan dari setiap persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

Persamaan yang digunakan dalam menentukan % Cacat kumulatif berdasarkan jenis cacat telah diurutkan pada cacat dominan yang telah diketahui, sebagai berikut:

$$\% \text{Cacat kumulatif} = \% \text{Cacat}_n + \% \text{Cacat}_{n-1} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

$\% \text{Cacat}_n$ adalah hasil % Cacat yang dicari

$\% \text{Cacat}_{n-1}$ adalah % Cacat kumulatif sebelumnya

2.4.2.2 Defect Per Million Oppurtunities (DPMO)

Dalam *six sigma* ketidakcocokan atau cacat merupakan kesalahan dan kekeliruan yang didapat oleh konsumen. Kualitas *output* diukur dalam *Defects Per Million Oppurtunities* (DPMO) atau tingkat kecacatan per sejuta kesempatan. Berikut persamaan DPMO:

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Defect}}{\text{Unit Inspected} \times \text{Defect Opportunity}} \times 1.000.000 \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

Defect adalah Jumlah cacat yang ditemukan

Unit Inspected adalah Jumlah unit yang diperiksa

Defect Opportunity adalah Kemungkinan kesalahan

Setelah melakukan perhitungan DPMO langkah selanjutnya melakukan perhitungan nilai sigma dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Sigma} = \text{normsinv} \left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5 \dots \dots \dots (2.3)$$

2.4.3 Analyze

Tahap *analyze* bertujuan untuk mengetahui variabel utama yang mempengaruhi kegagalan, mendefinisikan sebagai variasi di luar batas-batas yang berkaitan dengan proses yang benar [15]. *Analyze* dilakukan untuk mengetahui beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada produksi. Hal-hal yang harus diperhatikan pada tahap *analyze* yaitu:

1. Mengetahui variabel utama yang bisa mempengaruhi kecacatan sehingga dapat membantu upaya penurunan tingkat kecacatan.
2. Konversi biaya yang dibutuhkan dalam mencapai kualitas yang diharapkan.
3. Melakukan konversi jumlah kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas atau *cost of poor quality* (COPQ). Tabel *cost of poor quality* (COPQ) dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut [3]:

Tabel 2.2. *Cost Of Poor Quality* (COPQ)

Level Sigma	DPMO	COPQ	Quality Level
1-sigma	691.462 (Sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	31%
2-sigma	308.538 (Rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69%
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan	93,3%
4-sigma	6.210 (Rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	99,38%
5-sigma	233	5-15% dari penjualan	99,9777%
6-sigma	3,4 (Industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan	99,99966%

2.4.3.1 Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* merupakan alat bantu yang bertujuan untuk menemukan akar penyebab masalah dari faktor-faktor yang berpengaruh. Diagram sebab akibat ini ditemukan oleh ilmuwan Jepang, Kaoru Ishikawa sering disebut juga dengan sebutan diagram ishikawa. Diagram *fishbone* bertujuan untuk membantu serta memampukan setiap orang, organisasi atau perusahaan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi dengan tuntas. Secara umum diagram *fishbone* menggunakan pendekatan 5M yaitu [14]:

1. Manusia

Potensi permasalahan dari faktor manusia atau pekerja, seperti pengetahuan yang dimiliki, keterampilan, pengalaman, kekuatan fisik dan lainnya.

2. Mesin

Potensi permasalahan dari mesin, peralatan seperti kelayakan mesin, kinerja atau *performance* mesin, spesifikasi dan peruntukan mesin dan lainnya.

3. Metode

Metode merupakan tata cara atau prosedur yang menjadi panduan bagi setiap individu dalam melakukan pekerjaan ataupun operasional mesin dan peralatan. Ketidaksihesuaian metode merupakan potensi terjadinya penyimpangan dan permasalahan.

4. Material

Material yang dalam hal ini yaitu semua bahan yang membentuk produk yang dihasilkan ataupun komponen peralatan yang digunakan. Kualitas material yang tidak sesuai merupakan potensi utama yang dapat menimbulkan permasalahan.

5. Media atau Lingkungan

Media yang dimaksud disini yaitu segala hal yang berkaitan dengan lingkungan dan kondisi kerja. Kategori yang termasuk ke dalam ini yaitu tempat yang kotor, keselamatan dan kesehatan kerja, pencahayaan, ventilasi dan sirkulasi udara yang buruk, ruangan bising dan lainnya.

2.4.4 *Improve*

Lucky dan Danny mengatakan bahwa *improve* adalah tahap proses peningkatan kualitas dalam *six sigma* dengan melakukan pengukuran, upaya perbaikan, menganalisa hingga tindakan perbaikan dilakukan yang dapat dilihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini [12]. Tahap *improve* berguna dalam memodifikasi proses internal yang membuat banyaknya kegagalan berada dalam batas toleransi yang telah ditetapkan [15]. *Improve* dapat dikatakan sebagai tahap rencana tindakan dalam melaksanakan usulan perbaikan-perbaikan untuk peningkatan kualitas terhadap produk yang dihasilkan setelah mengetahui penyebab kerusakan pada terjadinya jenis-jenis kerusakan pada produk atau cacat produk [10]. Metode yang dapat digunakan untuk memberikan usulan perbaikan pada tahap *improve* yaitu metode 5W + 1H yang ada dalam tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3. Identifikasi *Tools* 5W + 1H

5W + 1H	Keterangan
<i>What</i> (Apa)	Apa yang terjadi?
<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa itu bisa terjadi?
<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang menyebabkan?
<i>Where</i> (Dimana)	Dimana terjadinya hal tersebut?
<i>When</i> (Kapan)	Kapan terjadinya hal tersebut?
<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana cara untuk memperbaikinya?

2.4.5 *Control*

Control adalah tahap terakhir dari DMAIC pada metode *six sigma* dalam melakukan proses peningkatan kualitas produk dengan memastikan *level* baru kinerja yang dimiliki dalam keadaan standar dan terjaga serta nilai-nilai peningkatannya yang kemudian akan didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna dalam upaya perbaikan kinerja pada proses-proses berikutnya [12]. Tahap *control* disebut juga sebagai mengawasi proses-proses yang telah dimodifikasi dan digunakan dalam pengujian variabel-variabel yang ada di bawah control akan tetap stabil dalam batas-batas yang telah ditetapkan [15].