

Bab 2

Landasan Teori

2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas memiliki banyak arti dan makna bagi masing-masing pihak atau individu, karena kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat tergantung pada konteksnya. Banyak pakar dibidang kualitas sudah mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing. Misalnya saja menurut Webster, kualitas adalah atribut fisik dan non-fisik yang menggambarkan sifat dasar atau sifat khusus benda [6].

Adapun beberapa pengertian dari kualitas dari beberapa tokoh:

1. Kualitas adalah kondisi yang terkait dengan produk buatan manusia dan praktek tenaga kerja, serta faktor lingkungan yang memenuhi atau melampaui standar yang ditentukan. [7].
2. Kualitas adalah jumlah dari bentuk dan karakteristik produk, baik secara keseluruhan atau individual yang menunjukkan kapasitasnya untuk memutuskan kebutuhan-kebutuhan yang jelas dan tersembunyi [8].
3. Kualitas adalah kumpulan karakteristik atau sifat-sifat seperti yang dijelaskan dalam produk yang bersangkutan [9].

Dewasa ini kualitas atau mutu menjadi aspek penting untuk kelangsungan suatu bisnis, karena antara lain [6]:

1. Bertambahnya kesadaran konsumen terhadap mutu produk sehingga tuntutan dari konsumen semakin tinggi.
2. Adanya tekanan untuk bisa meminimalkan biaya buruh, energi, dan bahan baku.
3. Kompetisi atau persaingan yang bertambah ketat.
4. Perkembangan yang dramatis dalam produktivitas yang merupakan akibat dari program studi teknis yang efektif tentang mutu.

2.2 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah proses memastikan bahwa barang yang dihasilkan memiliki kualitas yang cukup bagi konsumen untuk dapat menggunakannya dengan aman dan dalam jangka waktu yang lama. Pengendalian kualitas mencakup semua hal, mulai dari perencanaan produk, penggunaan, penyalahgunaan, hingga perbaikannya. Pengendalian kualitas saat ini tidak hanya melibatkan pengendalian kualitas dalam satu divisi saja tetapi juga beberapa divisi sekaligus (manajemen lintas fungsional) [10].

Dalam melakukan pengendalian kualitas, tentunya perlu melakukan pengecekan atau inspeksi terhadap produk yang dihasilkan. Perusahaan memiliki dua opsi melakukan pemeriksaan, yaitu:

1. Inspeksi 100%.

Semua bahan baku yang masuk, semua produk olahan, dan semua produk jadi diperiksa. Keuntungan dari proses ini adalah tingkat akurasi yang tinggi, sedangkan kekurangannya adalah membutuhkan banyak biaya, waktu, dan tenaga.

2. Teknik sampling.

Setiap langkah proses melibatkan produk yang diuji. Prosedur ini memiliki kelebihan menghemat sumber daya seperti waktu, uang, dan tenaga. Akurasi prosedur ini yang lebih rendah dari inspeksi 100% merupakan kelemahan dari teknik sampling.

2.3 Dimensi Kualitas

Delapan dimensi kualitas yang dikembangkan oleh Garvin dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan dan analisis strategis, terutama untuk produk manufaktur. Dimensi tersebut adalah [10]:

1. Kinerja: karakteristik utama dari produk inti.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan: karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. Keandalan: peluang untuk mengalami kerusakan atau gagal dipakai.

4. Kesesuaian dengan spesifikasi: sejauh mana desain produk dan karakteristik operasi memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.
5. Daya tahan: durasi berapa lama produk tersebut dapat digunakan.
6. *Service ability*: kecepatan, kompetensi, kenyamanan mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
7. Estetika: daya tarik produk terhadap panca indra.
8. Kualitas yang dipersepsikan: citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

Setiap pembeli, termasuk diri kita sendiri tentu mencari dan menginginkan barang berkualitas tinggi. Kualitas sangat penting dalam perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk setiap hari untuk memastikan kontinuitas dan profitabilitas pesanan produk. Jadi, apa sebenarnya yang dimaksud dengan kualitas, dan kriteria apa yang digunakan untuk menentukan apakah suatu produk berkualitas tinggi? Menurut beberapa ahli, kualitas didefinisikan untuk memenuhi atau melebihi kebutuhan konsumen saat ini dan masa depan. Sedangkan menurut masyarakat umum kualitas digambarkan sebagai kesesuaian suatu produk atau manfaat yang ditawarkan kepada pelanggan. Menurut ISO 9000, kualitas adalah jumlah sifat dan kualitas produk yang mencerminkan kapasitasnya untuk memenuhi harapan pelanggan.

Definisi kualitas harus mencakup produk dan proses. Kualitas produk meliputi kualitas bahan baku dan barang jadi, sedangkan kualitas proses terdiri dari kualitas segala sesuatu yang terkait dengan proses manufaktur dan proses penyediaan barang atau layanan untuk perusahaan. Kualitas harus dibangun sejak awal, mulai dari menerima *input* hingga menghasilkan *output* bagi pelanggan. Setiap tahapan proses manufaktur dan proses penyediaan jasa atau barang harus berorientasi pada kualitas. Hal ini disebabkan setiap tahapan proses mempunyai pelanggan. Hal ini berarti bahwa pelanggan suatu proses adalah proses selanjutnya.

2.4 Konsep Dasar *Six Sigma*

Sigma (α) adalah huruf Yunani yang mewakili standar deviasi dari sebuah proses. Standar deviasi mengukur variasi atau jumlah distribusi suatu rata-rata proses. Nilai sigma dapat dianggap sebagai frekuensi terjadinya cacat. Jika tingkat sigma semakin tinggi, maka toleransi yang diberikan untuk jumlah cacat semakin sedikit dan hal tersebut merupakan hal baik. Six Sigma, pada dasarnya mengakui hubungan erat antara cacat produk dan produk yang dihasilkan, keandalan, biaya, waktu siklus, persediaan, jadwal, dan sebagainya. Bila jumlah cacat yang meningkat, maka nilai sigma akan menurun. Dengan kata lain, angka sigma yang lebih tinggi berarti kualitas produk yang lebih baik.

Six Sigma disebut sebagai metode terstruktur yang berfokus untuk memperbaiki proses sebagai usaha mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat secara statistik menggunakan *problem solving tools* secara intensif dan berkelanjutan [11]. *Six sigma* dalam pelaksanaannya memiliki tujuan jangka panjang melalui sebuah siklus tertutup hingga mencapai *zero defect* pada kapabilitas proses sama dengan atau lebih dari 6 sigma dengan deviasi standar 99,9997% dari nilai target yang diinginkan. Peluang gagal setelah target tercapai akan setara menjadi 3,4 dari satu juta peluang [12].

Six Sigma pertama kali dikembangkan di Motorola pada tahun 1981 sebagai program perbaikan mutu dalam rangka meningkatkan daya saing produknya terhadap para pesaingnya terutama perusahaan-perusahaan Jepang. Program ini diluncurkan pada tahun 1987 dengan target mencapai 6 sigma pada tahun 1992. Program ini memberikan hasil positif bagi Motorola dan pada tahun 1988 Motorola mendapatkan MBNQA, sebuah penghargaan yang diberikan karena mampu menerapkan manajemen kualitas untuk memberikan peningkatan nilai produk kepada pelanggan dan meningkatkan performansi organisasi secara keseluruhan. Keberhasilan ini mendorong banyak perusahaan mengadopsi program *Six Sigma* dalam program perbaikan mutu di perusahaan seperti General Electric dan Allied Signal [13].

Manfaat dari penggunaan *Six Sigma* bagi perusahaan [14]:

1. Menghasilkan sukses berkelanjutan
Six sigma menciptakan budaya perusahaan untuk terus berinovasi dalam sebuah sistem tertutup, dimana jika sudah mencapai target akan kembali mengulang dari awal demi mencapai target baru yang lebih baik lagi.
2. Mengatur tujuan kinerja bagi setiap orang
Six sigma menciptakan suatu kondisi dimana setiap individu di perusahaan bekerja dalam arah yang sama dan fokus pada tujuan bersama.
3. Memperkuat nilai kepada pelanggan
Six sigma berfokus pada pelanggan untuk mencari dan memenuhi nilai apa yang berarti bagi para pelanggan namun tetap menguntungkan bagi perusahaan.
4. Mempercepat tingkat perbaikan
 Semakin cepat sebuah perusahaan untuk melakukan perbaikan akan meningkatkan peluang untuk memenangkan persaingan.
5. Mempromosikan pembelajaran dan “*cross-pollination*”
Six sigma merupakan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan dan mempercepat pengembangan dan penyebaran ide-ide baru di sebuah perusahaan secara menyeluruh.
6. Melakukan perubahan strategik
Six sigma memungkinkan perusahaan untuk memahami proses dan prosedur perusahaan lebih baik lagi sehingga perubahan strategi dapat dilakukan demi kesuksesan bisnis.

Beberapa hasil survei yang dilakukan di Benua Amerika menunjukkan bahwa penerapan program *six sigma* dalam organisasi yang beroperasi pada tingkat 3-sigma dapat menghasilkan peningkatan kualitas sebesar 1-sigma. Adapun manfaat secara rata-rata per tahun setelah beroperasi pada tingkat 4-sigma adalah:

1. Peningkatan rata-rata keuntungan sebesar 20%.
2. Peningkatan kapasitas produksi sekitar 12%-18%.
3. Penghematan biaya tenaga kerja sekitar 12%
4. Penurunan biaya modal operasional sekitar 10%-30%.

Hasil dari peningkatan kualitas yang terjadi di atas, diukur berdasarkan persentase antara COPQ (*Cost of Poor Quality*) terhadap penjualan seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah:

Tabel 2.1 Pencapaian dari beberapa tingkatan sigma [13]

COPQ (<i>Cost of Poor Quality</i>)			
Tingkat pencapaian <i>sigma</i>	DPMO	COPQ	<i>Quality level</i>
1- <i>sigma</i>	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak-dapat dihitung	31%
2- <i>sigma</i>	308.538(rata-rata industri Indonesia)	Tidak-dapat dihitung	69%
3- <i>sigma</i>	66.807	25-40% dari penjualan	93.3%
4- <i>sigma</i>	6.210 (rata-rata industri-USA)	15-25% dari penjualan	99.38%
5- <i>sigma</i>	233	5-15%-dari total penjualan	99.9777%
6- <i>sigma</i>	3,4 (industri internasional)	< 1% dari total penjualan	99.99966%
Setiap peningkatan atau pergeseran 1- <i>sigma</i> akan memberikan keuntungan sekitar 10% dari total penjualan			

Cost of Poor Quality adalah biaya yang timbul sebagai akibat dari kualitas buruk atau cacat produk yang tidak memenuhi standar konsumen maupun perusahaan. Perusahaan dapat meningkatkan kualitasnya sambil mengeliminasi biaya COPQ. Hal ini tentu dapat meningkatkan pendapatan atau laba perusahaan sehingga memiliki keunggulan dibandingkan para pesaingnya. Sedangkan *quality level* adalah nilai jumlah persen produk baik yang bisa menghasilkan laba dari produksi.

2.3 Metrik Six Sigma

Metrik *Six Sigma* adalah metode pengukuran kinerja, dimana hasilnya merupakan nilai *numeric* yang akan dipakai oleh pihak yang berkepentingan sebagai informasi evaluasi kinerja. Penggunaan metrik ini sangatlah penting saat hendak memulai program *six sigma* di perusahaan, karena nilai metrik ini akan dipakai sebagai titik acuan dari pengambilan keputusan di masa mendatang. Berikut merupakan perhitungan yang dipakai untuk mendapatkan nilai metrik [15]:

$$DPMO = \frac{Defect}{Unit\ Inspected \times defect\ opportunity} \times 1\ Million \quad (2.1)$$

Dimana:

Defect : jumlah cacat yang ditemukan

Unit inspected : jumlah unit yang diperiksa

Defect opportunity : kemungkinan kesalahan

Setelah mendapatkan DPMO, kemudian dicarilah nilai sigma menggunakan rumus berikut [16]:

$$\text{Sigma} = 0.8406 + \text{SQRT}(29.37 - 2.221 * (\ln(\text{DPMO}))) \quad (2.2)$$

2.4 Metodologi Six Sigma

Six sigma memiliki dua metodologi utama, yakni DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Validate*). Perbedaan utama dari kedua metodologi diatas adalah DMAIC digunakan untuk memperbaiki proses yang sedang berjalan, sedangkan DMADV digunakan untuk menciptakan sesuatu yang baru [17].

Peneliti menggunakan metodologi DMAIC karena berfokus memperbaiki suatu proses yang sedang berjalan. Berikut merupakan penjelasan dari metodologi DMAIC [13]:

2.4.1 Define

Pada tahap ini defisinikanlah setiap permasalahan, kelayakan pelaksanaan proyek, pihak yang terlibat, tujuan dari proyek perbaikan, dan kebutuhan pelanggan. *Define* memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya, yakni sebagai berikut:

1. Mendefinisikan kriteria pemilihan proyek *six sigma*.

Secara umum, setiap proyek perbaikan kualitas *six sigma* yang dipilih harus memberikan hasil dan manfaat bisnis, layak, dan berdampak positif pada organisasi atau perusahaan.

2. Mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam *project six sigma*.

Terdapat beberapa orang atau kelompok orang dengan peran dan nama umum yang biasa digunakan pada penelitian *six sigma*. Berikut adalah contoh peran *generic project six sigma*:

- a. Dewan kepemimpinan
- b. *Champions*.
- c. *Master black belts*.
- d. *Black belts*.
- e. *Green belts*.
- f. Anggota organisasi.

3. Mendefinisikan kebutuhan pelatihan untuk *project six sigma*.

Teknik yang paling efektif untuk mentransformasikan pengetahuan dan metodologi *six sigma* adalah dengan menyediakan sistem pelatihan *six sigma* yang terorganisir dan sistematis untuk sekelompok orang yang terlibat dalam program *six sigma*.

4. Mendefinisikan proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya.

Dalam proyek *six sigma* yang telah dipilih, proses atau aktivitas utama harus diidentifikasi serta interaksinya dengan pelanggan. Pelanggan disini dapat berupa konsumen internal maupun eksternal.

5. Mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang terlibat dalam proyek *six sigma*.

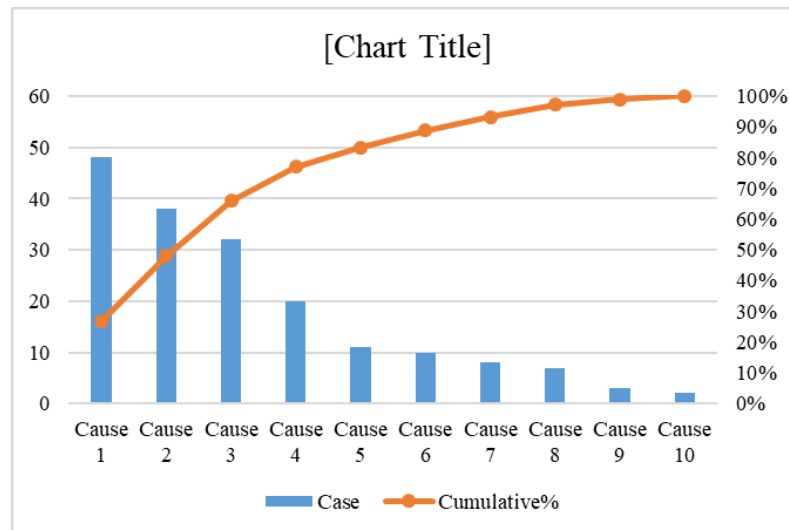
6. Mendefinisikan pertanyaan tujuan proyek *six sigma*.

Kita harus mengidentifikasi masalah, nilai, dan tujuan atau sasaran dari setiap proyek *six sigma* yang dipilih. Setiap proyek *six sigma* harus memiliki serangkaian pertanyaannya sendiri. Pernyataan tujuan berbasis prinsip SMART (*Specific, Measureable, Achievable, Result-oriented, Time-bound*).

Dalam metode *define* ini, peneliti menggunakan diagram Pareto untuk menunjukkan masalah dominan yang utama, menyatakan perbandingan setiap masalah dengan masalah secara keseluruhan, dan menampilkan perbandingan sebelum dan sesudah masalah. Joseph M. Juran menciptakan bagan Pareto, yang dinamai menurut ekonom Italia Vilfredo Pareto. Diagram Pareto digunakan untuk membandingkan beberapa kategori kejadian yang disusun dalam urutan ukuran dari yang terbesar di sebelah kiri hingga yang terkecil di sebelah kanan. Susunan ini akan membantu kita dalam menentukan pentingnya atau prioritas kategori peristiwa atau penyebab peristiwa yang diteliti, serta mengidentifikasi masalah utama. Dengan menggunakan diagram Pareto, tindakan akan lebih efektif dengan berfokus pada faktor-faktor yang memiliki dampak terbesar pada peristiwa daripada menganalisis beberapa penyebab sekaligus. Menggunakan data yang sama tetapi dengan cara yang berbeda, diagram Pareto yang berbeda dapat dibuat [12].

Kegunaan diagram Pareto adalah sebagai berikut:

1. Menunjukkan prioritas sebab-sebab kejadian atau persoalan yang perlu ditangani.
2. Membantu memusatkan perhatian pada masalah utama yang harus segera ditangani dalam upaya perbaikan.
3. Menunjukkan hasil upaya perbaikan. Setelah dilakukan tindakan korektif berdasarkan prioritas, kita dapat mengadakan pengukuran ulang dan membuat Pareto chart baru.
4. Menyusun data menjadi informasi yang berguna. Dengan Pareto chart, sejumlah data yang besar dapat menjadi informasi yang signifikan.



Gambar 2.1 Contoh diagram pareto

2.4.2 Measure

Pada tahap ini hitunglah performansi dari setiap proses yang ada di perusahaan dari pengumpulan data yang relevan. Tujuan utama dari tahap ini adalah menghitung peluang perbaikan yang akan dilakukan dan menetapkan ukuran yang akan dijadikan standar peningkatan kinerja setelah proyek *six sigma* diimplementasi. Dalam langkah *measure*, hal-hal yang harus dilakukan adalah:

1. Memilih satu atau lebih CTQ (*Critical to Quality*).

CTQ adalah atribut terkait kualitas produk yang mencerminkan keinginan, kebutuhan, dan kepuasan pelanggan. Akibatnya, sebelum melanjutkan ke tahap pengukuran karakteristik kualitas (CTQ) perlu untuk menilai data dan memverifikasi efektivitas jangka panjang.

2. Menetapkan indikator kinerja standar.

Untuk membuat pengukuran kinerja proses lebih mudah, indikator kinerja standar harus didefinisikan. Menentukan pengukuran di setiap kategori kualitas *output* yang diperoleh dari proses perbandingan pada kriteria karakteristik yang diharapkan pembeli.

3. Membuat rencana pengukuran dan mengukur kinerja awal

Hasil pengukuran kinerja awal akan digunakan untuk mengevaluasi kinerja proses dan merancang sistem pengukuran yang lebih efektif di masa depan.

Tahapan ini akan dikonsentrasikan pada upaya untuk meningkatkan kualitas hingga *zero failure*, sehingga sebelum memulai implementasi *six sigma* perlu dipahami terlebih dahulu kinerja yang diperoleh.

2.3.4 Analyze

Pada tahap ini lakukanlah analisa pada setiap proses untuk mendapatkan data sumber dan penyebab cacat yang terjadi. Analisa dapat dilakukan dengan *brainstorming* dan disajikan dalam bentuk grafik.

Menurut Gaspersz pada tahap *analyze* ada empat tahap yang harus dilakukan, diantaranya sebagai berikut [13]:

1. Menentukan stabilitas dan kapasitas atau kemampuan dari proses.
2. Menetapkan tujuan kinerja berdasarkan karakteristik kualitas (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma*.
3. Identifikasi sumber masalah dan penyebab kecacatan atau kegagalan.
4. Mengkonversikan total kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas.

Pada tahap *analyze*, metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) digunakan untuk membantu penelitian. Metode FMEA adalah metodologi sistematis yang menggunakan pentabelan untuk menentukan mode kegagalan, penyebab kegagalan, dan akibat dari kegagalan ini untuk membantu para insinyur dalam proses berpikir mereka untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA adalah teknik untuk menilai tingkat keandalan sistem untuk menentukan dampak dari kegagalan sistem. Kegagalan diklasifikasikan tergantung pada dampaknya terhadap keberhasilan misi sistem. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu:

1. Potensi penyebab kegagalan sistem, produk, dan proses selama masa pakainya.
2. Konsekuensi dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisannya konsekuensi kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan proses.

Elemen FMEA dibangun berdasarkan informasi yang mendukung analisa. Beberapa elemen-elemen FMEA adalah sebagai berikut [18]:

1. Fungsi proses

Deskripsi singkat dari proses pembuatan suatu produk dimana sistem akan dianalisa.

2. Potensi kegagalan

Suatu jenis kemungkinan kecacatan terhadap setiap proses.

3. Efek potensial dari kegagalan

Efek konsekuensi dari bentuk kegagalan terhadap proses berikutnya atau pelanggan.

4. Tingkat Keparahan (*Severity (S)*)

Adalah perkiraan subjektif numerik dari seberapa parah pelanggan (pengguna berikutnya) atau pengguna akhir yang akan merasakan kerugian kegagalan.

Berikut tabel pedoman rating penilaian dari *Severity*:

Tabel 2.2 Rating penilaian tahap *Severity (S)*

Rangking	Kriteria
1	Pengaruh buruk yang dapat diabaikan. Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2	Pengaruh buruk yang ringan. Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Menimbulkan ketidaknyamanan pada proses berikutnya. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan regular.
3	
4	Pengaruh buruk yang moderat. Pengguna berikutnya akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat.
5	
6	
7	Pengaruh buruk yang tinggi. Pengguna akan merasakan akibat buruk yang akan diterima, berada diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.
8	
9	Masalah keamanan potensial. Akibat yang di timbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum.
10	

5. Keterjadian (*Occurrence (O)*)

Adalah estimasi kemungkinan penyebab kegagalan tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk.

Tabel 2.3 Rating penilaian tahap *Occurrence (O)*

Rangking	Kriteria	Degree
1	0,01 per 1000 item	<i>Remote</i>
2	0,1 per 1000 item	<i>Low</i>
3	0,5 per 1000 item	
4	1 per 1000 item	<i>Moderate</i>
5	2 per 1000 item	
6	5 per 1000 item	
7	10 per 1000 item	<i>High</i>
8	20 per 1000 item	
9	50 per 1000 item	<i>Very High</i>
10	100 per 1000 item	

6. Deteksi (*Detection (D)*)

Merupakan penilaian dari kemungkinan alat tersebut dapat mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan.

Tabel 2.4 Rating penilaian terhadap *Detection (D)*

Rangking	Detection	Berdasarkan frekuensi kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab muncul	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali.	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

7. Nomor Prioritas Risiko (*Risk Priority Number* (RPN))

RPN merupakan nilai produk yang berasal dari perkalian taraf keparahan, taraf kejadian, dan taraf deteksi yang menentukan prioritas dari kegagalan. RPN tidak mempunyai nilai atau arti namun hanya digunakan untuk mengukur tingkat kegagalan proses yang potensial. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{RPN} = \text{severity (S)} \times \text{occurrence (O)} \times \text{detection (D)} \quad (2.3)$$

8. Tindakan yang direkomendasikan (*Recommended Action*)

Tindakan perbaikan dapat segera dilakukan jika kita telah mendapat nilai RPN. Perbaikan dapat dimulai dari nilai RPN tertinggi.

2.3.5 Improve

Pada tahap ini solusi dari permasalahan yang terjadi dikembangkan dari identifikasi CTQ demi mendapatkan prioritas perbaikan yang terutama [12]. Menurut V. Gaspersz mengembangkan rencana tindakan adalah salah satu kegiatan penting dalam program peningkatan kualitas six sigma. Peningkatan kualitas dalam fase peningkatan harus dapat memutuskan apa yang harus dicapai, mengapa rencana aksi ini harus dilaksanakan, dimana hal tersebut dilaksanakan, siapa yang melakukan rencana aksi ini, dan bagaimana cara melaksanakan rencana aksi tersebut [13].

2.3.6 Control

Tahap terakhir dari siklus proyek yang memiliki tujuan untuk mengukur tingkat peningkatan yang terjadi dan mempertahankan proses agar peningkatan berjalan secara konsisten. Dalam langkah ini, hal-hal yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut [12]:

1. Validasi pengukuran untuk memverifikasi bahwa ukuran peningkatan kinerja yang digunakan tetap bermakna dan terkelola dengan baik.

2. Menetapkan kapabilitas baru untuk memastikan penyesuaian *input* pada pengaturan sudah optimal dan menghasilkan peningkatan performa dibandingkan kemampuan awal.
3. Mengukur, memantau, memelihara, dan mengatur proses agar memastikan bahwa peningkatan kinerja berjalan secara konsisten dan kesalahan yang telah dihilangkan tidak terulang kembali.

Control dilakukan dengan beberapa tahap, yakni sebagai berikut:

1. Buat rencana pemantauan dan pengendalian jangka pendek dan jangka panjang.
2. Sistem kontrol diperiksa, dikalibrasi dan diaudit secara berkala.
3. Melakukan standarisasi dan menanamkan praktek terbaik yang teruji ke dalam prosedur yang berfungsi sebagai instruksi kerja standar.
4. Buat rencana untuk perbaikan berkelanjutan yang sistematis.

Control adalah tahapan tingkat akhir dari proyek peningkatan kualitas six sigma. Pada tahap ini, hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan dibagikan. Hasil yang memuaskan dalam proyek peningkatan kualitas six sigma harus distandarisasi dan kemudian terus ditingkatkan pada jenis masalah lain menggunakan prinsip DMAIC dalam proyek sigma lainnya.