

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen. Dalam memahami kualitas ada beberapa hal dasar yang harus dipahami, diantaranya definisi kualitas, dimensi kualitas, perspektif terhadap kualitas dan faktor penentuan tingkat kualitas.

2.1.1 Definisi Kualitas

Definisi kualitas juga dijabarkan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Produsen dan konsumen memiliki cara pandang yang berbeda dalam merasakan kualitas sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Kualitas yang baik merupakan harapan konsumen yang harus dipenuhi oleh perusahaan. Terdapat beberapa definisi dari kualitas menurut para ahli yaitu:

- 1) Menurut Gaspersz (2005, h. 5) kualitas adalah ‘totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau diterapkan’.
- 2) Menurut buku karangan Wahyuni, Sulistiyowati, dan Khamim (2015, h. 4), kualitas yaitu:

Fitness for use, yaitu kesesuaian antara fungsi dan kebutuhan. Dalam kualitas terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan, yaitu : *features of product* merupakan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan memberikan kepuasan kepada konsumen, *freedom from deficiencies* merupakan produk yang bebas dari kesalahan atau kecacatan produk.

Maka dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah kesesuaian produk atau jasa yang dihasilkan dengan standarisasi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dengan memperhatikan keinginan dari konsumen. Dan dapat dikatakan bahwa kualitas tidak hanya mencakup kualitas produk saja akan tetapi melibatkan seluruh aspek dalam maupun luar perusahaan.

2.1.2 Dimensi Kualitas

Kualitas produk merupakan elemen utama yang mempengaruhi perilaku pembelian konsumen. Untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas, maka perlu mengenali dimensi kualitas. Hal ini dibutuhkan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh konsumen. Garvin (dalam Gasperz 2005) mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

a) Performa (*performance*)

Performance berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk. Contoh performansi dari produk TV berwarna adalah memiliki gambar yang jelas; performansi dari produk mobil adalah akselerasi, kecepatan, kenyamanan; performansi dari produk jasa penerbangan adalah ketepatan waktu, kenyamanan, ramah tamah, dan lain-lain.

b) Keistimewaan (*features*)

Feature merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya. Contoh *features* untuk produk penerbangan adalah dengan memberikan minuman atau makanan gratis dalam pesawat, pembelian tiket melalui telepon dan penyerahan tiket di rumah, pelaporan keberangkatan di kota dan diantar ke lapangan terbang (*city check in*). *Feature* dari produk mobil, seperti atap yang dapat dibuka, dan lain-lain.

c) Keandalan (*reliability*)

Reliability berkaitan dengan kemungkinan suatu produk berfungsi secara berhasil dalam periode waktu tertentu dibawah kondisi tertentu dan merupakan peluang suatu produk benas dari kegagalan saat menjalankan fungsinya. Dengan demikian, keandalan merupakan karakteristik yang merefleksikan kemungkinan tingkat keberhasilan dalam penggunaan suatu produk, misalnya keandalan suatu mobil adalah kecepatan.

d) Konformasi (*conformance*)

Conformance 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*). Karakteristik ini mengukur banyaknya atau persentase produk yang gagal memenuhi standar yang telah ditetapkan dan karena itu perlu dikerjakan ulang atau diperbaiki. Misalnya apakah semua pintu mobil untuk model tertentu yang diproduksi berada dalam rentang dan toleransi yang dapat diterima: $30 \pm 0,01$ inci.

e) Daya tahan (*durability*)

Durability merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu. Sebagai misal, pelanggan akan membeli ban mobil berdasarkan daya tahan ban itu dalam penggunaan, sehingga ban-ban mobil yang memiliki masa pakai yang lebih panjang tentu akan merupakan salah satu karakteristik kualitas produk yang dipertimbangkan oleh pelanggan ketika akan membeli ban.

f) Kemampuan pelayanan (*service ability*)

Service ability merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan/kesopanan, kompetensi, kemudahan, serta akurasi dalam perbaikan. Misalnya saat ini banyak perusahaan otomotif yang memberikan pelayanan perawatan atau perbaikan mobil sepanjang hari (24 jam) atau permintaan pelayanan melalui telepon dan perbaikan mobil dilakukan di rumah.

g) Estetika (*aesthetics*)

Aesthetics merupakan karakteristik mengenai keindahan yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual. Dengan demikian, estetika dari suatu produk lebih banyak berkaitan dengan perasaan pribadi dan mencakup karakteristik tertentu, seperti keelokan, kemulusan, suara yang merdu, selera, dan lain-lain.

h) Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Perceived quality ini bersifat subjektif dan berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk, seperti meningkatkan harga diri. Hal ini dapat juga berupa karakteristik yang berkaitan dengan reputasi (*brand name-image*). Misalnya seseorang akan membeli produk elektronik dengan merek Sony karena memiliki persepsi bahwa produk-produk

bermerek Sony adalah produk yang berkualitas, meskipun orang itu belum pernah menggunakan produk-produk bermerek Sony.

2.2 Pengendalian Kualitas

Ada beberapa hal yang harus dipahami dalam pengendalian kualitas yaitu, definisi pengendalian kualitas, tujuan pengendalian kualitas, faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas dan tahapan pengendalian kualitas.

2.2.1 Definisi Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (2008, h. 291), pengendalian dan pengawasan adalah ‘usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan’.

Jadi pengendalian dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memonitor dan memastikan kegiatan yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan atau ditetapkan.

Sedangkan Menurut Vincent Garpersz (2005, h. 480), pengendalian kualitas adalah :

“Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality”

Artinya : Pengendalian kualitas adalah teknik operasional dan kegiatan yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Berdasarkan pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan kegiatan atau tindakan yang dilakukan dengan terencana untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi keinginan dan kepuasan pelanggan/konsumen.

2.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (2008, h. 299) adalah:

- Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
- Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.

- Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
- Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

2.2.3 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Menurut Douglas C. Montgomery (2001, h. 26) dan berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1) Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2) Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

3) Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.

4) Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

2.2.4 Tahapan Pengendalian Kualitas

Secara umum menurut Suyadi Prawirosentono (2007, h. 74), pengendalian atau pengawasan akan kualitas di suatu perusahaan manufaktur dilakukan secara bertahap meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Pemeriksaan dan pengawasan kualitas bahan mentah (bahan baku, bahan baku penolong dan sebagainya), kualitas bahan dalam proses dan kualitas produk jadi. Demikian pula standar jumlah dan komposisinya.
- 2) Pemeriksaan atas produk sebagai hasil proses pembuatan. Hal ini berlaku untuk barang setengah jadi maupun barang jadi. Pemeriksaan yang dilakukan tersebut memberi gambaran apakah proses produksi berjalan seperti yang telah ditetapkan atau tidak.
- 3) Pemeriksaan cara pengepakan dan pengiriman barang ke konsumen.
- 4) Melakukan analisis fakta untuk mengetahui penyimpangan yang mungkin terjadi.
- 5) Mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya yang dipakai dalam proses produksi harus juga diawasi sesuai dengan standar kebutuhan. Apabila terjadi penyimpangan, harus segera dilakukan koreksi agar produk yang dihasilkan memenuhi standar yang direncanakan.

Sedangkan Sofjan Assauri (2008, h. 299) menyatakan bahwa tahapan pengendalian/ pengawasan kualitas terdiri dari 2 (dua) tingkatan antara lain:

- 1) Pengawasan selama pengolahan (proses)
Dengan mengambil contoh atau sampel produk pada jarak waktu yang sama, dan dilanjutkan dengan pengecekan statistik untuk melihat apakah proses dimulai dengan baik atau tidak. Pengawasan yang dilakukan hanya terhadap sebagian dari proses, mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lain. Pengawasan terhadap proses ini termasuk pengawasan atas bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses.
- 2) Pengawasan atas barang hasil yang telah diselesaikan
Untuk menjaga supaya hasil barang yang cukup baik atau paling sedikit rusaknya, tidak keluar atau lolos dari pabrik sampai ke konsumen/pembeli, maka diperlukan adanya pengawasan atas produk akhir.

2.3 New Quality 7 Tools

Menurut Eriskusnadi (2012) *New Quality 7 Tools*, atau sering disebut juga *7 management and planning (MP) tools*, pertama kali digagas pada tahun 1972 ketika sekelompok insinyur dan ilmuwan Jepang yang tergabung dalam JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) melihat perlunya alat untuk memetakan permasalahan secara terstruktur pada tingkatan manajemen menengah ke atas sehingga membantu pengambilan keputusan dan kelancaran komunikasi *team* kerja di lapangan yang sering berhadapan dengan permasalahan yang terjadi karena kompleksitas *7 Basic Quality Tools*, seperti: *check sheet, scatter diagram, fishbone diagram, pareto chart, flow charts, histogram*, dan *SPC*. Mereka membentuk sebuah tim untuk meneliti dan mengembangkan alat-alat kendali kualitas baru, tidak semua alat-alat tersebut baru, namun merekalah yang pertama mengumpulkan dan memperkenalkannya. Alat-alat kendali kualitas baru tersebut adalah:

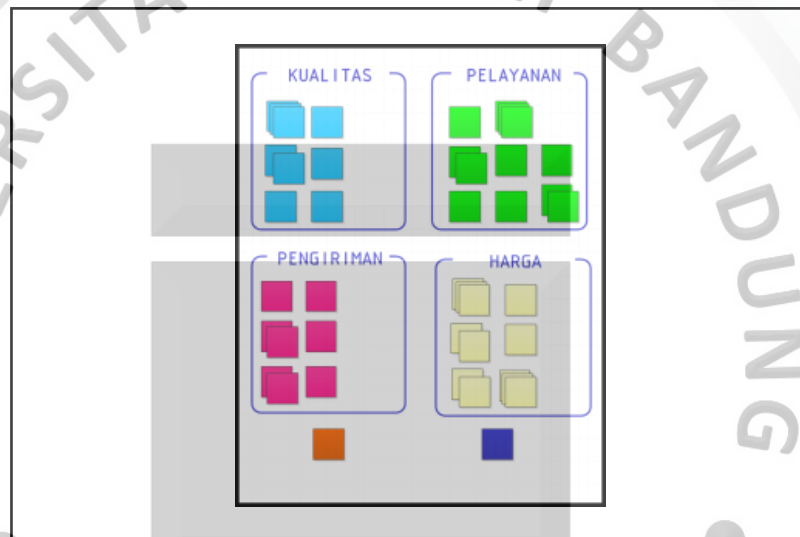
1. *affinity diagram*,
2. *interrelationship diagram*,
3. *tree diagram*,
4. *matrix diagram*,
5. *matrix data analysis*,
6. *arrow diagram* atau *activity network diagram*, dan
7. PDPC (*process decision program chart*).

Karena alat-alat ini digunakan oleh tingkatan manajemen pada saat perencanaan, maka permasalahan yang dipecahkan lazimnya bersifat kualitatif menggunakan data verbal (karena belum ada data numerik) sehingga *New Quality 7 Tools* sering diklasifikasikan sebagai teknik-teknik kualitatif sebaliknya *7 Basic Quality Tools* diklasifikasikan sebagai teknik-teknik kuantitatif. Tentu saja pengklasifikasian ini tidak tepat karena *fishbone diagram* dan *flowchart* adalah teknik kualitatif sementara *matrix data analysis* adalah teknik kuantitatif. Gambar 1 di bawah ini memperlihatkan bagaimana pengklasifikasian *7 Basic Quality Tools* dan *New Quality 7 Tools* dalam teknik-teknik *quality management*. Berikut penjelasan singkat mengenai *New Quality 7 Tools*.

1. Affinity Diagram

Affinity diagram adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan sejumlah besar gagasan, opini, masalah, solusi, dan sebagainya yang bersifat data verbal melalui sesi curah pendapat (*brainstorming*), kemudian

mengelompokkannya ke dalam kelompok-kelompok yang sesuai dengan hubungan naturalnya. Metode ini diciptakan pada tahun 1960-an oleh Jiro Kawakita, seorang antropolog Jepang, sehingga sering disebut juga metode KJ (sesuai inisial penemunya, Kawakita Jiro). Metode ini biasa digunakan untuk menentukan dengan akurat (*pinpointing*) masalah dalam situasi yang kacau (*chaotic*) dengan harapan dapat menghasilkan strategi solusi untuk penyelesaian masalah tersebut. Oleh karena itu, metode ini membutuhkan keterlibatan semua pihak dalam organisasi. *Affinity diagram* selanjutnya dapat dijadikan masukan untuk membuat sebuah fishbone diagram. Gambar 2.1 di bawah ini adalah contoh *affinity diagram*.

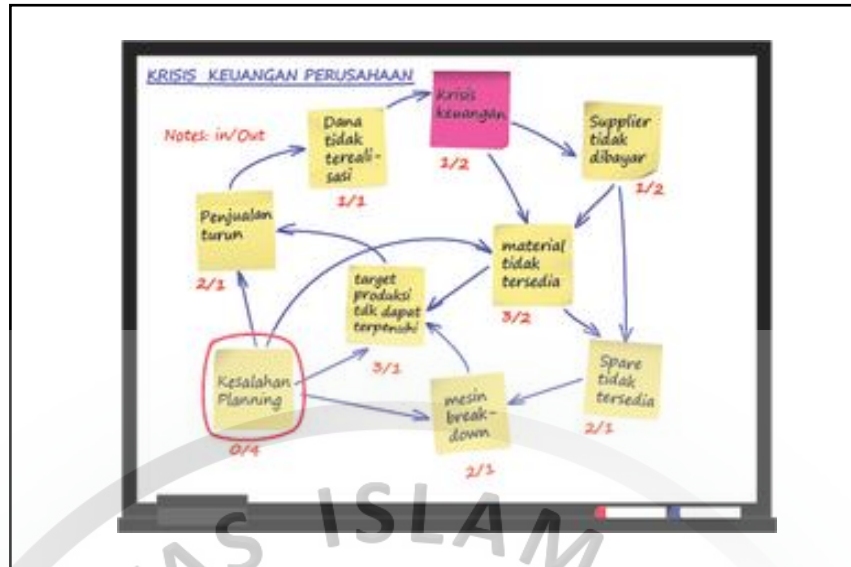


Gambar 2.1 *Affinity Diagram*

Sumber : Eriskusnadi (2012)

2. *Interrelationship Diagram*

Interrelationship diagram (diagram keterkaitan masalah) adalah alat untuk menganalisis hubungan sebab dan akibat dari berbagai masalah yang kompleks sehingga kita dapat dengan mudah membedakan persoalan apa yang merupakan *driver* (pemicu terjadinya masalah) dan persoalan apa yang merupakan *outcome* (akibat dari masalah). Gambar 2.2 di bawah ini adalah contoh *interrelationship diagram*.



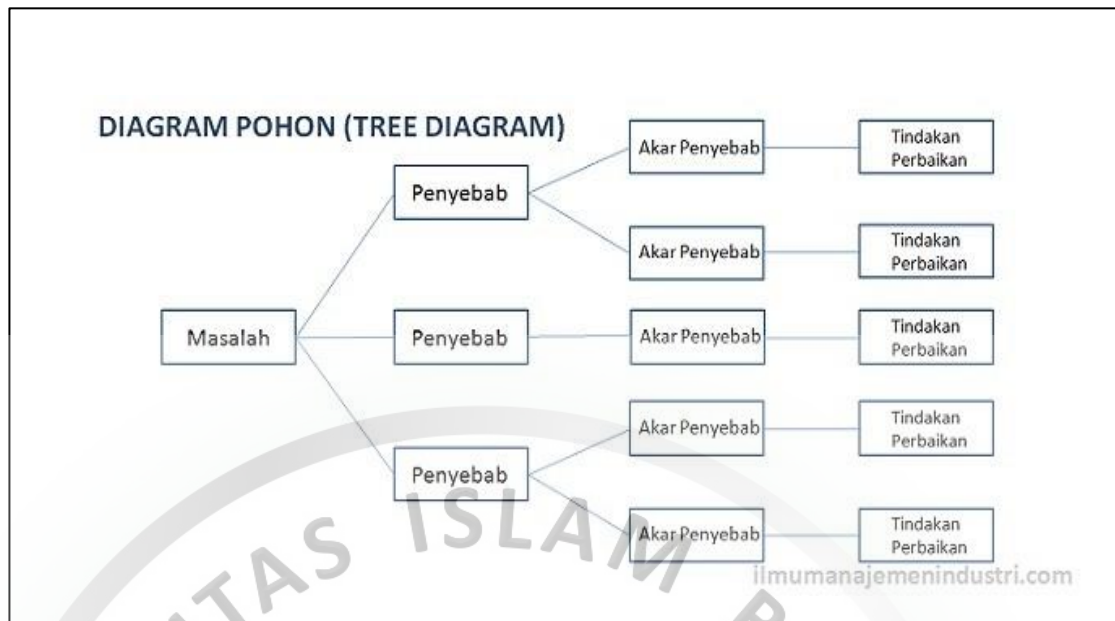
Gambar 2.2 Interrelationship Diagram

Sumber : Eriskusnadi (2012)

3. Tree Diagram

Tree diagram adalah teknik yang digunakan untuk memecahkan konsep apa saja, seperti kebijakan, target, tujuan, sasaran, gagasan, persoalan, tugas-tugas, atau aktivitas-aktivitas secara lebih rinci ke dalam sub-subkomponen, atau tingkat yang lebih rendah dan rinci. *Tree Diagram* dimulai dengan satu *item* yang bercabang menjadi dua atau lebih, masing-masing cabang kemudian bercabang lagi menjadi dua atau lebih, dan seterusnya sehingga nampak seperti sebuah pohon dengan banyak batang dan cabang.

Tree Diagram telah digunakan secara luas dalam perencanaan, desain, dan pemecahan masalah tugas-tugas yang kompleks. Alat ini biasa digunakan ketika suatu perencanaan dibuat, yakni untuk memecahkan sebuah tugas ke dalam *item-item* yang dapat dikelola (*manageable*) dan ditugaskan (*assignable*). Penyelidikan suatu masalah juga menggunakan *tree diagram* untuk menemukan komponen rinci dari setiap topik masalah yang kompleks. Penggunaan alat ini disarankan jika risiko-risiko dapat diantisipasi tetapi tidak mudah diidentifikasi. *Tree* lebih baik ketimbang *interrelationship diagram* untuk memecah masalah, yang mana masalah tersebut bersifat hirarkis. Oleh karena itu, gunakan alat ini hanya untuk masalah-masalah yang dapat dipecahkan secara hirarkis. Gambar 2.3 di bawah ini adalah contoh *Tree diagram*

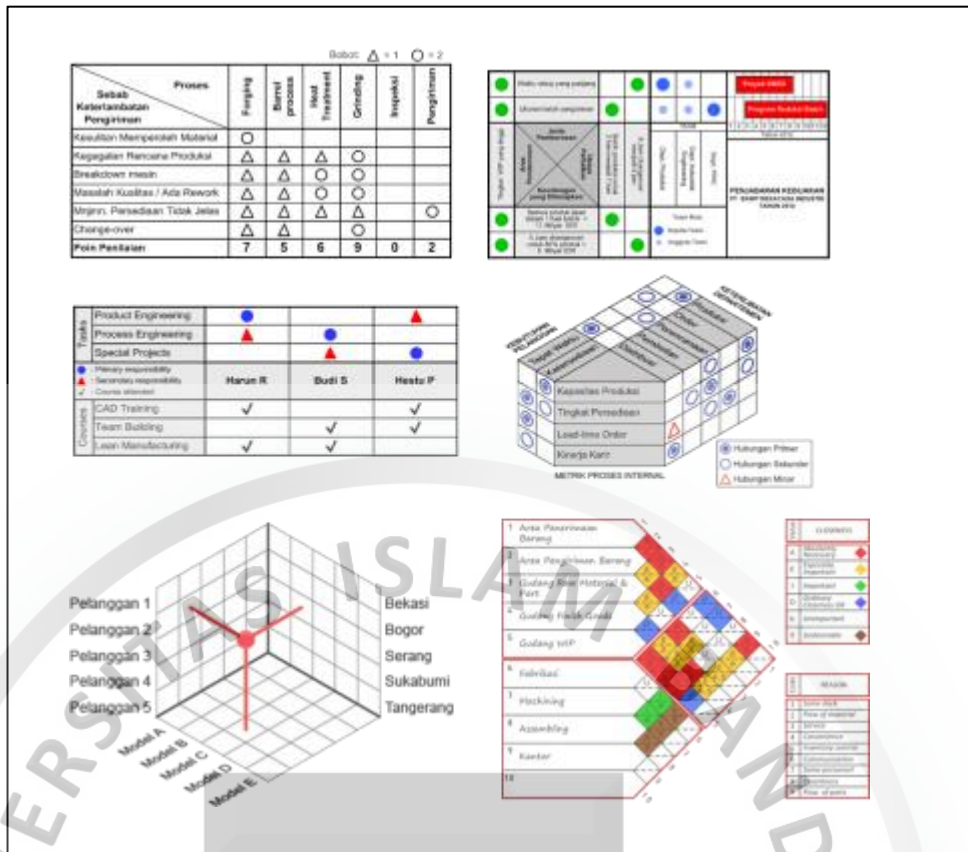


Gambar 2.3 *Tree Diagram*

Sumber : Eriskusnadi (2012) & ilmumanajemenindustri.com

4. *Matrix Diagram*

Matrix diagram adalah alat yang sering digunakan untuk menggambarkan tindakan yang diperlukan untuk suatu perbaikan proses atau produk. *Matrix diagram* selalu terdiri dari baris dan kolom yang menggambarkan hubungan dua atau lebih faktor untuk mendapatkan informasi tentang sifat dan kekuatan dari masalah sehingga kita bisa mendapatkan ide-ide untuk memecahkan masalah. Gambar 2.4 di bawah ini adalah contoh-contoh *matrix diagram*.

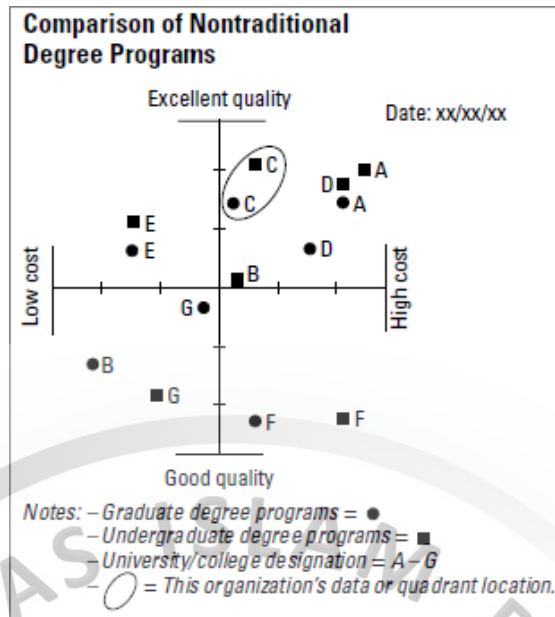


Gambar 2.4 Matrix Diagram

Sumber : Eriskusnadi (2012)

5. Matrix Data Analysis

Matrix data analysis adalah alat yang digunakan untuk mengambil data yang ditampilkan dalam *matrix diagram* dan mengaturnya sehingga dapat lebih mudah diperlihatkan dan menunjukkan kekuatan hubungan antar variabel. Hubungan antara variabel data yang ditampilkan pada kedua sumbu diidentifikasi dengan menggunakan simbol-simbol untuk derajat kepentingan atau data numerik untuk evaluasi.

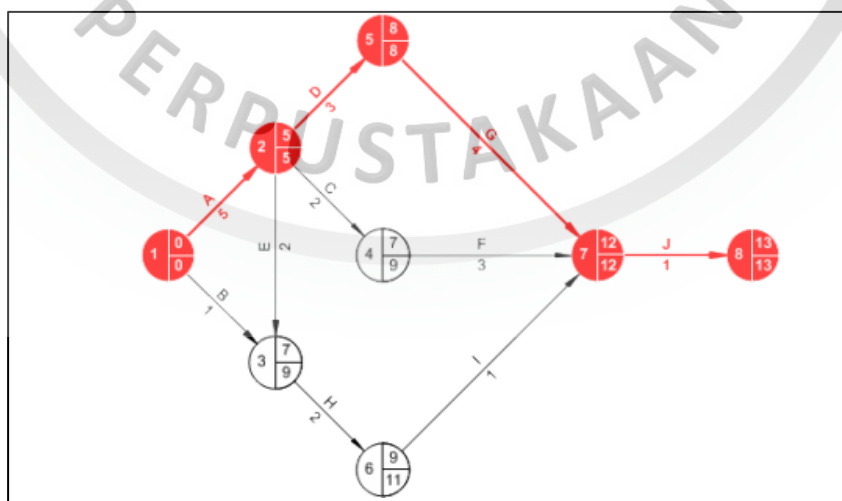


Gambar 2.5 Matrix data Analysis

Sumber : Eriskusnadi (2012)

6. Activity Network Diagram

Activity network diagram adalah alat yang digunakan untuk merencanakan atau menjadwalkan proyek. Untuk menggunakannya, kita harus mengetahui urutan tugas-tugas beserta durasinya. Beberapa versi activity network diagram yang luas pemakaiannya adalah: CPM (*critical path method*), PERT (*program evaluation and review technique*), dan PDM (*precedence diagram method*). Gambar 2.6 di bawah ini adalah contoh activity network diagram.

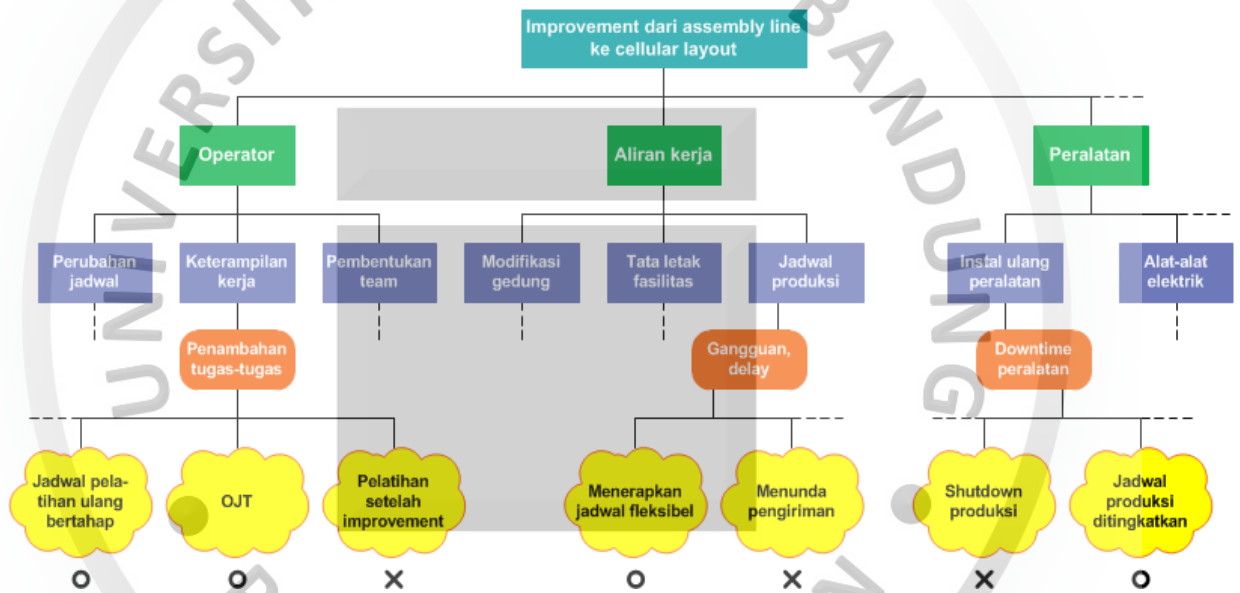


Gambar 2.6 Activity Network Diagram

Sumber : Eriskusnadi (2012)

7. PDPC (Process Decision Program Chart)

PDPC adalah diagram untuk memetakan rencana kegiatan beserta situasi yang mungkin terjadi sehingga PDPC bukan saja dibuat untuk tujuan pemecahan akhir dari suatu masalah, tetapi juga untuk menanggulangi kejutan risiko yang mungkin terjadi. Dengan kata lain PDPC digunakan untuk merencanakan skenario, jika pada situasi tertentu terjadi masalah, kita telah merencanakan bagaimana kemungkinan penyelesaian masalahnya sehingga kita siap untuk menanganinya. Gambar 2.7 di bawah ini adalah contoh PDPC.



Gambar 2.7 PDPC

Sumber : Eriskusnadi (2012)

2.4 Definisi FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

FMEA merupakan alat untuk mencari penyebab suatu permasalahan kualitas.

Berikut ini adalah beberapa definisi FMEA menurut para ahli:

- 1) Menurut Dale H. Besterfield, dkk (2003, h. 242) *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) didefinisikan sebagai:

Teknik analisis (tes kertas) yang menggabungkan teknologi dan pengalaman dari orang dalam mengidentifikasi efek kegagalan mendatang dari produk atau proses dan perencanaan penghapusannya. Dengan kata lain, FMEA dapat

dijelaskan sebagai kegiatan yang dimaksudkan untuk mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan produk atau proses dan dampaknya, mengidentifikasi tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi kemungkinan kegagalan potensial, serta dokumen proses.

- 2) Menurut Peter S. Pande (2003, h. 402) definisi *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) adalah sebagai berikut:

Sekumpulan petunjuk, sebuah proses dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan). Dengan mendasarkan aktivitas mereka pada FMEA, seorang manajer, tim perbaikan atau pemilik proses, dapat memfokuskan energi dan sumber daya pada pencegahan, monitoring dan rencana-rencana tanggapan yang paling mungkin untuk memberikan hasil.

- 3) Menurut Hendy Tannady (2015, h. 56) definis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah sebagai berikut:

Suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu metode untuk membantu mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya dan untuk mengidentifikasi sumber sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas dalam sebuah sistem, desain, proses atau pelayanan. FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*).

2.4.1 Tujuan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Menurut Robin E. McDermott (2009) Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu mencegah terjadinya kegagalan pada saat sebelum dilakukan proses desain atupun proses manufaktur. Hasilnya adalah sebuah proses yang lebih baik dapat dirancang setelah melakukan tindakan koreksi dan keterlambatan perubahan proses yang kurang baik dapat dikurangi atau dihilangkan.

Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menurut Carl S. Carlson (2014) adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi dan memahami moda kegagalan potensial dan penyebab dan efek kegagalan pada sistem atau pengguna akhir untuk produk atau proses tertentu.
- b. Menilai resiko dengan moda kegagalan yang teridentifikasi, efek dan penyebab, serta memprioritaskan pokok permasalahan untuk diberi tindakan perbaikan.
- c. Mengidentifikasi dan melaksanakan tindakan korektif untuk mengatasi masalah yang paling serius.

2.4.2 Manfaat FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Penerapan FMEA pada perusahaan akan diperoleh keuntungan-keuntungan yang sangat bermanfaat bagi perusahaan secara umum, menurut Amin Syukron & Muhammad Kholil (2013) antara lain :

- 1) Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk.
- 2) Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan.
- 3) Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan.
- 4) Mengurangi waktu dan biaya pengembangan produk.
- 5) Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko kegagalan produk.

Sedangkan manfaat khusus dari proses *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) bagi perusahaan adalah :

- 1) Membantu menganalisa proses manufaktur baru.
- 2) Meningkatkan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan.
- 3) Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para *engineer* dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai tersebut.
- 4) Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses.

- 5) Menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk memandu pengembangan proses manufaktur atau perakitan di masa mendatang.

2.4.3 Jenis-jenis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Menurut Hendy Tannady (2015) FMEA terdiri dari dua jenis yaitu:

1. FMEA Desain

Mendefinisikan, mengetahui dan membantu mengurangi kegagalan-kegagalan yang terkait dengan proses desain, kemudian membuat prioritas penanggulangannya agar rancangan dari produk yang akan didesain dapat memenuhi keinginan konsumen. Contoh dari kegagalan akibat desain yaitu kesalahan dalam menentukan jenis produk yang akan dijual, kesalahan dalam melakukan pengembangan produk, dan lain-lain.

2. FMEA Proses

Mendefinisikan, mengetahui dan membantu mengurangi kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap proses, yang dapat dideteksi pada saat proses tengah berlangsung, pengecekan setiap pemberhentian lini produksi. Contoh dari kegagalan akibat proses yaitu cacat produk akibat tidak sesuainya realisasi SOP, adanya pemborosan waktu kerja akibat tidak produktif, cacat produk akibat *human error*, dan lain-lain.

2.4.4 Tahapan Pembuatan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Menurut Robin E. McDermott (2009), tahapan dalam pembuatan FMEA mengikuti sepuluh tahapan berikut ini:

1. Melakukan peninjauan terhadap proses.
2. Mengidentifikasi *potential failure mode* (mode kegagalan potensial) pada proses.
3. Membuat daftar *potential effect* (akibat potensial) dari masing-masing mode kegagalan.
4. Menentukan peringkat *severity* untuk masing - masing cacat yang terjadi.
5. Menentukan peringkat *occurrence* untuk masing - masing mode kegagalan.
6. Menentukan peringkat *detection* untuk masing-masing mode kegagalan dan atau akibat yang terjadi.

7. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk masing - masing cacat.
8. Membuat prioritas *mode* kegagalan berdasarkan nilai RPN untuk dilakukan tindakan perbaikan.
9. Melakukan tindakan untuk mengeliminasi atau mengurangi kegagalan yang paling banyak terjadi.
10. Mengkalkulasi hasil RPN sebagai *mode* kegagalan yang dikurangi atau dieliminasi.

2.4.5 Terminologi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Dalam menganalisa dari *failure mode*, perlu dipahami terminologi yang berhubungan dengan penggunaan FMEA. Menurut Dale H. Besterfield (2003), terminologi tersebut adalah :

1) *Component*

Komponen dari sistem atau alat yang dianalisa.

2) *Potential failure mode*

Potential failure mode menggambarkan cara dimana sebuah produk atau proses bisa gagal untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan sebagai gambaran keinginan, kebutuhan dan harapan dari *internal* dan eksternal *customer*. Penting untuk mempertimbangkan dan mencatat setiap *potential failure mode* yang terjadi dibawah kondisi operasi tertentu dan dibawah kondisi pemakaian tertentu.

3) *Failure Effect*

Dampak atau akibat yang ditimbulkan jika komponen tersebut gagal seperti disebutkan dalam *potential failure mode*. Dampak dari *failure* merupakan konsekuensi merugikan dari pengaruh *failure* tertentu yang mempengaruhi sistem atau subsistem lainnya. Beberapa *failure* dapat berdampak pada personal atau *environment safety* dan melanggar berbagai regulasi produk.

4) *Severity* (S)

Severity merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan yang akibatnya disebutkan dalam *Failure Effect*. Menurut tingkat keseriusan, *severity* dinilai pada skala 1 sampai 10. Adapun nilai *severity* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 *Ranking Severity* Dari Akibat yang Ditimbulkan

AKIBAT	KRITERIA : TINGKAT SEVERITY AKIBAT YANG DITIMBULKAN	RANKING
Berbahaya tanpa peringatan	Mungkin berbahaya bagi mesin atau operator perakitan. Memiliki ranking kehebatan tinggi ketika modus kegagalan potensial yang mempengaruhi operasi yang aman dan/atau melibatkan tidak terpenuhinya regulasi yang ada. Kegagalan akan terjadi tanpa ada peringatan sebelumnya	10

Lanjutan Tabel 2.1 *Ranking Severity* Dari Akibat yang Ditimbulkan

AKIBAT	KRITERIA : TINGKAT SEVERITY AKIBAT YANG DITIMBULKAN	RANKING
Berbahaya Dengan Peringatan	Mungkin berbahaya bagi mesin atau operator perakitan. Memiliki ranking kehebatan tinggi ketika modus kegagalan potensial terjadi yang mempengaruhi operasi yang aman dan/atau melibatkan tidak terpenuhinya regulasi yang ada. Kegagalan akan terjadi didahului peringatan sebelumnya	9
Sangat tinggi	Gangguan utama terhadap garis produksi. 100% produk mungkin memiliki goresan. <i>Item</i> tidak dapat dioperasikan, kehilangan fungsi utama. Pelanggan sangat kecewa.	8
Tinggi	Gangguan minor terhadap garis produksi. Porsi dari produk mungkin harus dipilih dan memiliki goresan. <i>Item</i> bisa beroperasi tapi dengan level pengoperasian yang berkurang. Pelanggan kecewa.	7
Moderate	Gangguan minor terhadap garis produksi. Porsi dari produk mungkin memiliki goresan (tanpa penyortiran). <i>Item</i> bisa beroperasi tapi beberapa <i>item</i> yang nyaman tidak bisa dioperasikan. Pelanggan memiliki pengalaman ketidaknyamanan.	6
Rendah	Gangguan minor terhadap garis produksi. 100% produk mungkin harus di <i>re-work</i> . <i>Item</i> dapat beroperasi, akan tetapi beberapa <i>item</i> dapat dioperasikan dengan nyaman dalam level performansi yang berkurang. Pengalaman pelanggan berupa ketidakpuasan.	5
Sangat rendah	Gangguan minor terhadap garis produksi. Produk mungkin perlu untuk di sortir dan porsi untuk di <i>re-work</i> . Penyesuaian yang kecil tidak sesuai. Kecacatan diketahui oleh pelanggan.	4

Minor	Gangguan minor terhadap garis produksi. Porsi dari produk mungkin harus di <i>re-work</i> secara <i>on-line</i> , tapi diluar stasiun kerja. Penyesuaian yang kecil tidak sesuai. Kecacatan diketahui oleh pelanggan.	3
-------	---	---

Sumber : Dale H. Besterfield (2003)

Lanjutan tabel 2.1 *Ranking Severity* Dari Akibat yang Ditimbulkan

AKIBAT	KRITERIA : TINGKAT <i>SEVERITY</i> AKIBAT YANG DITIMBULKAN	RANKING
Sangat Minor	Gangguan minor terhadap garis produksi. Porsi dari produk mungkin harus di <i>re-work</i> secara <i>on-line</i> , tapi diluar stasiun kerja. Penyesuaian yang kecil tidak sesuai. Kecacatan diketahui oleh pelanggan tertentu.	2
Tidak ada	Tidak ada efek	1

Sumber : Dale H. Besterfield (2003)

5) *Occurrence* (O)

Occurrence adalah kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk. Ditunjukkan dalam 10 level (1,2,...,10) dari yang hampir tidak pernah terjadi (1) sampai yang paling mungkin terjadi atau sulit dihindari (10). Adapun nilai *occurrence* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Ranking Kemungkinan Tingkat Kegagalan (*Occurrences*)

<i>PROBABILITY OF FAILURE</i>	<i>POSSIBLE FAILURE RATES</i>	RANKING
Sangat tinggi : Kegagalan hampir tidak dapat dihindari	≥ 1 dalam 2	10
	1 dalam 3	9
Tinggi : Secara general berasosiasi dengan proses sebelumnya yang sering gagal	1 dalam 8	8
	1 dalam 20	7
Moderat : Secara general berasosiasi dengan proses sebelumnya yang memiliki kegagalan yang kadang-kadang terjadi	1 dalam 80	6
	1 dalam 400	5
	1 dalam 2000	4
Rendah : Kegagalan yang kecil berasosiasi dengan proses	1 dalam 15000	3

yang sama		
Sangat rendah : Hanya Kegagalan yang kecil berasosiasi dengan proses yang hampir identik	1 dalam 150000	2
<i>Remote</i> : Kegagalan tidak boleh terjadi. Tidak ada kegagalan yang pernah berasosiasi dengan proses yang hampir identik		1

Sumber : Dale H. Besterfield (2003)

6) *Causes*

Adalah apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada komponen, subsistem atau sistem.

7) *Detection (D)*

Menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang sudah dipasang. Levelnya dari 1-10, dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan lewat dari kontrol (pasti terdeteksi) sangat kecil, 10 menunjukkan kemungkinan lolos dari kontrol (tidak terdeteksi) sangat besar. Adapun nilai *detection* dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Ranking Kemungkinan Deteksi Oleh *Process Control*

DETEKSI	KRITERIA : KEMUNGKINAN DETEKSI OLEH <i>PROCESS CONTROL</i>	RANKING
Absolut tak mungkin	Tidak tersedia kendali yang diketahui untuk mendeteksi modus kegagalan	10
Sangat Tipis	Sangat tipis kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	9
Tipis	Tipis kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	8
Sangat rendah	Sangat rendah kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	7
Rendah	Rendah kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	6
Cukup	Cukup kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	5
Sedang	Sedang kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	4
Tinggi	Tinggi kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus	3

	kegagalan	
Sangat Tinggi	Sangat tinggi kemungkinan kendali sekarang mampu mendeteksi modus kegagalan	2
Hampir pasti	Kontrol saat ini hampir pasti untuk mendeteksi modus kegagalan. Keandalan kendali deteksi diketahui dengan proses yang sama.	1

Sumber : Dale H. Besterfield (2003)

8) Risk Priority Number (RPN)

Merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurrence* dan *detection*.

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots (II. 1)$$

Hasilnya dapat digunakan untuk menentukan komponen dan *failure mode* yang paling menjadi prioritas. Untuk analisis FMEA yang lengkap, juga perlu mencantumkan *action* serta rencana yang dilakukan untuk menghindari atau menghilangkan kegagalan, serta perubahan nilai *severity* (S), *occurrences* (O), dan *detection* (D) jika memang terjadi perubahan setelah merancang suatu rencana.

2.4.6 5W-1H

Metode 5W-1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (di mana), *when* (kapan), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana). Metode ini digunakan Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas FMEA, yang berarti bahwa dalam tahap ini harus diputuskan apa yang harus dicapai melalui 5W-1H serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Tahap ini merupakan tahapan untuk menyempurnakan kinerja proses yang ada saat ini.