

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, RERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Pustaka

1. *Quality* (kualitas)

Pengertian atau definisi dari kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan dari sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Menurut Kusumawati (2017), kualitas merupakan standart karakteristik suatu produk (barang atau jasa) yang bertujuan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan dan merupakan aspek penting bagi perkembangan perusahaan. Saat ini sebagian besar konsumen mulai menjadikan kualitas sebagai parameter utama menjadikan pilihan terhadap sesuatu produk atau layanan. Lebih dari itu kualitas menjadi

sasaran promosi yang secara otomatis mampu menaikkan atau menurunkan nilai jual produk perusahaan.

Adapun pengertian kualitas menurut *America Society for Quality* di kutip oleh Haizer dan Rander (2011), kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang terlihat atau yang tersamar.

2. Pengertian Pengendalian Kualitas

Dasar pemikiran pengendalian kualitas produk adalah menemukan cara terbaik dan unggul dalam persaingan dengan menghasilkan kualitas pada setiap industri. Menurut Wisnubroto dan Rukmana (2015) dalam Kusmawati (2017) kualitas setiap tahap industri *middle management* keatas di perlukan alat dalam menyelesaikan masalah dengan total *quality control* melalui gugus kendali mutu yang berada pada unit masing-masing manager industri. Persaingan yang sangat ketat mengharuskan perusahaan untuk menyadari pentingnya kualitas produk dan layanan yang diberikan kepada konsumen. Perusahaan membutuhkan suatu cara agar dapat menciptakan kualitas produk dan layanan yang dihasilkan serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai tuntutan pasar dengan cara menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas semua aktivitas yang dijalankan.

Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan,

serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai.

Menurut Sofyan Asssauri (dalam Hayu Kartika, 2013) pengendalian kualitas adalah pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Sedangkan menurut Bakhtiar (2013) pengendalian kualitas dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya.

Berdasarkan definisi yang telah dijelaskan bahwa pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan dalam memantau aktivitas agar hasil yang didapatkan sesuai dengan yang direncanakan dan memperbaiki produk atau layanan yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

3. Tujuan Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang terpadu dalam perusahaan untuk menjaga dan mempertahankan kualitas produk yang di hasilkan agar dapat berjalan dengan baik dan sesuai standar yang telah ditetapkan, serta melakukan perbaikan yang berkesinambungan pada produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Menurut Heizer & Render (2013) ada beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu :

- 1) Peningkatan kepuasan pelanggan.
- 2) Penggunaan biaya yang serendah-rendahnya.
- 3) Selesai tepat pada waktunya

Tujuan pokok pengendalian kualitas adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana proses dan hasil produk atau jasa yang dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Adapun tujuan pengendalian kualitas secara umum menurut Heizer & Render (2013). Sebagai berikut :

- 1) Produk akhir mempunyai spesifikasi sesuai dengan standar mutu atau kualitas yang telah ditetapkan.
- 2) Agar biaya desain produk, biaya inspeksi dan biaya proses produksi dapat berjalan secara efisien.
- 3) Prinsip pengendalian kualitas merupakan upaya untuk mencapai dan meningkatkan proses dilakukan secara terus-menerus untuk dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses, sehingga proses tersebut memiliki kemampuan (kapabilitas) untuk memenuhi spesifikasi produk yang diinginkan oleh pelanggan.

4. Produk Rusak

Produk rusak merupakan produk yang mempunyai wujud produk selesai, tetapi dalam kondisi yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Produk rusak adalah produk yang tidak sesuai standar mutu yang telah ditetapkan secara ekonomis tidak dapat diperbaharui menjadi produk baik

(Mulyadi, 2011: 324). Produk rusak ini kemungkinan ada yang dapat dijual, namun ada juga yang tidak dapat dijual. Tergantung dari kondisi barang tersebut, apakah kerusakannya masih dalam batas normal atau tidak normal (Muttaqien, 2014).

Menurut Supriyono (2011) produk rusak adalah produk yang kondisinya rusak atau tidak memenuhi ukuran mutu yang sudah ditentukan dan tidak dapat diperbaiki secara ekonomis menjadi produk yang baik meskipun mungkin secara teknik dapat diperbaiki akan berakibat biaya perbaikan jumlahnya lebih tinggi dibanding kenaikan nilai atau manfaat adanya perbaikan. Sedangkan menurut Kholmi & Yuningsih (2010), Produk rusak adalah barang yang dihasilkan tidak dapat memenuhi standar yang telah ditentukan dan tidak dapat diperbaiki secara ekonomis.

Berdasarkan definisi yang telah dijelaskan bahwa produk rusak adalah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi, dan tidak mencapai kualitas yang telah ditentukan serta memiliki nilai jual yang rendah dan tidak dapat dikerjakan ulang.

5. Six Sigma

Salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat kecacatan sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan adalah melalui metode *six sigma*. *Six sigma*, merupakan metode yang dirancang untuk membantu menghilangkan cacat dan menghasilkan produk dan jasa yang memenuhi spesifikasi pelanggan. *Six Sigma* adalah konsep statistik yang dapat mengukur

suatu proses berkaitan dengan cacat. Pada Sigma level enam (*Six Sigma*) berarti bahwa suatu proses menghasilkan hanya 3,4 cacat per sejuta peluang.

Menurut Gaspersz & Fontana (2011), *Six sigma* adalah suatu upaya terus-menerus (*continuous improvement effort*), untuk:

- 1) Menurunkan variasi dari proses.
- 2) Meningkatkan kapabilitas proses, dalam menghasilkan produk yang bebas kesalahan (*zero defect*) dengan target minimum 3,4 DPMO (*Defects per Million Opportunities*).
- 3) Memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*).

Adapun definisi *Six Sigma* menurut para ahli lain yaitu sebagai berikut :

- 1) Ratnaningtyas, Surendro, (2013) *Six sigma* merupakan alat untuk memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 tahapan, yaitu *define* (identifikasi masalah), *measure* (pengukuran performance masalah), *analyze* (melakukan analisa terhadap penyebab kecacatan), *improvement* (melakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitas) dan *control* (pengendalian)
- 2) Yuri dan Nurcahyo (2013) berpendapat bahwa *Six sigma* juga dinilai dapat mengurangi variasi proses sekaligus cacat pada produk atau jasa yang berada di luar spesifikasi dengan menggunakan metode statistika dan *problem solving tools* secara intensif.

6. Konsep Six Sigma

Tingkat kualitas sigma biasanya digunakan untuk menggambarkan output dari suatu proses produksi. Semakin tinggi tingkat sigma maka semakin kecil tingkat toleransi yang diberikan pada suatu produk barang atau jasa sehingga semakin tinggi kapabilitas prosesnya. Dalam proses manufaktur, nilai sigma merupakan ukuran yang mengindikasikan seberapa baik suatu proses berjalan atau menunjukkan seberapa sering cacat tersebut terjadi. Semakin tinggi nilai sigma maka semakin kecil suatu proses tersebut menimbulkan cacat. *Six Sigma* merupakan suatu alat atau metode sistematis yang dipergunakan untuk perbaikan suatu proses dan pengembangan produk baru yang berdasarkan pada metode statistik dan metode ilmiah untuk mengurangi jumlah cacat yang telah didefinisikan oleh konsumen.

Konsep dasar dari *Six Sigma* adalah meningkatkan kualitas menuju tingkat kegagalan nol (*Zero Defect*). Dengan kata lain *Six Sigma* bertujuan untuk mengurangi terjadinya cacat dalam suatu proses produksi dengan tujuan akhir adalah menciptakan kondisi *Zero Defect*. Sedangkan kata *Zero* ini sendiri didefinisikan sebagai penyimpangan terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.

7. Manfaat Implementasi Six Sigma

Six Sigma sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect per Million Oppurtunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran. DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses, sebab berkorelasi langsung dengan

cacat, biaya dan waktu yang terbuang. Dan manfaat yang menarik perusahaan-perusahaan menggunakan *Six Sigma* :

- 1) Menghasilkan sukses berkelanjutan, *Six Sigma* menciptakan keahlian untuk terus menerus melanjutkan pertumbuhan perusahaan dan tetap menguasai pasar dengan menggunakan inovasi yang terus menerus dan restrukturisasi organisasi
- 2) Mengatur tujuan kinerja bagi setiap orang, *Six Sigma* menggunakan kerangka kerja bisnis bersama antara proses dan pelanggan untuk menciptakan sebuah tujuan yang konsisten: kinerja *Six Sigma*. Siapapun yang memahami persyaratan pelanggan mereka dapat menilai kinerja mereka terhadap tujuan *Six Sigma* yaitu sempurna 99,9997 persen.
- 3) Memperkuat nilai kepada pelanggan sebagai inti dari *Six Sigma* berarti mempelajari nilai apa yang berarti bagi para pelanggan, pelanggan yang prospektif, dan merencanakan bagaimana mengirimkan produk kepada mereka secara *profitable*.
- 4) Mempercepat tingkat perbaikan dengan menggunakan alat-alat dan ide-ide dari banyak disiplin ilmu, *Six Sigma* membantu sebuah perusahaan untuk tidak hanya meningkatkan kinerjanya saja, akan tetapi juga meningkatkan perbaikan terus-menerus secara cepat dan radikal
- 5) Melakukan perubahan strategi, *six sigma* akan menyebabkan aktivitas-aktivitas bisnis, seperti; memperkenalkan produk-produk baru, meluncurkan kerjasama baru, memasuki pasar-pasar baru, dan

menggandeng organisasi-organisasi baru, yang dulunya hanya dilakukan kadang-kadang saja menjadi aktivitas harian dalam perusahaan.

8. DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*)

a. *Define*

Hal yang penting pada tahap ini adalah berfokus kepada identifikasi masalah, penentuan tujuan proses dan identifikasi kebutuhan pelanggan secara internal dan eksternal. Penentuan kebutuhan pelanggan, pengembangan tujuan dan masalah, pembentukan tim, dan penentuan sumber yang selanjutnya ditransformasi menjadi karakteristik yang penting terhadap kualitas, ruang lingkup proyek, prioritas sebab akibat dan perencanaan proyek. Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan tahap *define* :

- 1) Mendefinisikan masalah. Sebuah permasalahan harus bersumber dari data yang ada, dapat diukur, dan lepas dari asumsi tentang penyebab atau penyelesaian masalah yang diperkirakan. Oleh karena itu, masalah harus spesifik dan tujuannya dapat dicapai.
- 2) Mengidentifikasi pelanggan. Hal ini dibutuhkan pada proses analisa awal. Fokus disini adalah mengidentifikasikan seberapa banyak pihak yang terkena dampak akibat kualitas yang buruk.

b. *Measure*

Pada tahap ini dilakukan ketika memulai pengumpulan data tentang kinerja saat ini. Selama penyelesaian tahap ini, perencanaan pengumpulan data disesuaikan dengan tipe data pengumpulannya, sistem pengukuran yang

valid menjamin akurasi dan konsistensi, kecukupan data untuk analisa, dan sebuah gambaran analisa awal untuk mengarahkan proyek. Fokus pada tahap *measure* adalah mengembangkan perencanaan dan pengumpulan data.

c. *Analyze*

Pada tahap *analyze* fokus terhadap permasalahan sudah harus jelas. Dengan kata lain, pada tahap ini sudah dapat dilakukan kemungkinan perbaikan dengan melihat data yang telah diolah. Identifikasi terhadap sumber-sumber dan akar penyebab dari *defect* yang dominan tersebut dilakukan dengan cara mengadakan wawancara dengan orang-orang yang berpengalaman dan mengerti tentang segala hal yang berhubungan dengan proses. Sehingga tahap *analyze* dapat mencari akar penyebab masalah dan kemungkinan perbaikan yang akan diambil. Beberapa spesifik pekerjaan yang harus dilakukan dalam tahap ini antara lain:

- 1) Memilih alat analisa untuk mengungkapkan secara detail kinerja proses dalam penanganan pengiriman.
- 2) Melakukan analisa data dan analisa proses mengenai data yang sudah didapat serta proses yang terjadi dengan lebih terperinci. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui akar penyebab masalah yang sebenarnya.
- 3) Menentukan akar penyebab masalah yang terjadi dalam proses dilakukan untuk setiap permasalahan yang terjadi.

- 4) Menyusun prioritas akar penyebab permasalahan dilakukan pemilihan akar penyebab yang akan menjadi target perbaikan.

Hasil dari tahap *analyze* adalah pemahaman terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi masalah yang sedang diteliti yang meliputi *key process*.

d. *Improve*

Tahap keempat ini merupakan tahap untuk menghasilkan ide, desain dan implementasi perbaikan serta validasi perbaikan. Hal yang paling penting dalam tahap *improve* ini adalah proses *brainstorming*, pengembangan peta proses, meninjau ulang *Failure Mode and Effect Analysis*, dan rekomendasi perbaikan. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *improve* adalah:

- 1) Mencari solusi potensial dan mendokumentasikan semua solusi, analisa statistik atau alat-alat lain yang digunakan untuk mengembangkan solusi.
- 2) Memilih dan menyusun prioritas terhadap solusi yang telah didaftar dari tahap sebelumnya, kemudian memilih solusi yang harus dilaksanakan terlebih dahulu menurut tingkat kepentingannya.
- 3) Melakukan pengujian terhadap solusi dengan melakukan penghitungan ukuran performansi pada sistem baru setelah perbaikan. Bila dari perhitungan tersebut dihasilkan nilai yang lebih baik dari sistem lama maka solusi tersebut layak untuk diterapkan karena mempunyai dampak positif terhadap proses.
- 4) Melakukan implementasi solusi terbaik.

e. *Control*

Tahap *Control* merupakan tahap terakhir dalam pendekatan DMAIC, dimana dalam tahap ini dilakukan pengorganisasian proses atau perbaikan produk dan pemantauan terhadap hasil implementasi. Selain itu, pada tahap *control* juga terdapat peralihan menuju pengendalian proses dan memastikan bahwa perbaikan yang baru dapat dilakukan. Kesuksesan peralihan ini bergantung pada rencana pengendalian yang efektif dan rinci. Tujuan dari rencana pengendalian dan mendokumentasikan semua informasi yang berhubungan dengan siapa yang bertanggung jawab untuk memantau dan mengendalikan proses ini seterusnya, apa yang diukur serta parameter kinerja dan pengukuran yang benar.

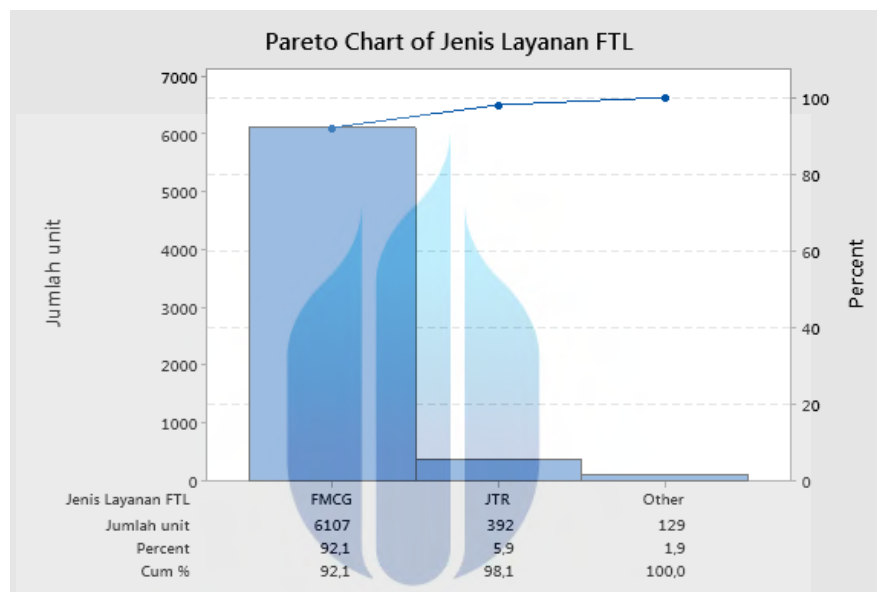
Alat-alat yang digunakan pada setiap tahapan DMAIC hampir sama dengan alat-alat yang digunakan pada strategi peningkatan kualitas lain. Namun DMAIC lebih menekankan aplikasi alat-alat tersebut dalam cara yang lebih sistematis untuk dapat memperoleh terobosan dalam perbaikan kualitas, sehingga dapat diterapkan baik dalam industri manufaktur maupun jasa. Dalam penerapannya, penggunaan alat-alat kualitas disesuaikan dengan tahapan model DMAIC. Alat alat kualitas yang digunakan antara lain :

1) Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta

ditempatkan pada sisi paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan. Berikut contoh gambar diagram pareto (*pareto chart*).

Gambar 2.1 Diagram Pareto



Sumber : Pengolahan Data 2018

Pada dasarnya diagram pareto dapat digunakan sebagai alat interpretasi untuk:

- a) Menentukan frekuensi relatif dan urutan pentingnya masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah yang ada.
- b) Menfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan penting melalui pembuatan ranking terhadap masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari suatu masalah itu dalam bentuk signifikan.

2) *Critical to Quality* (CTQ)

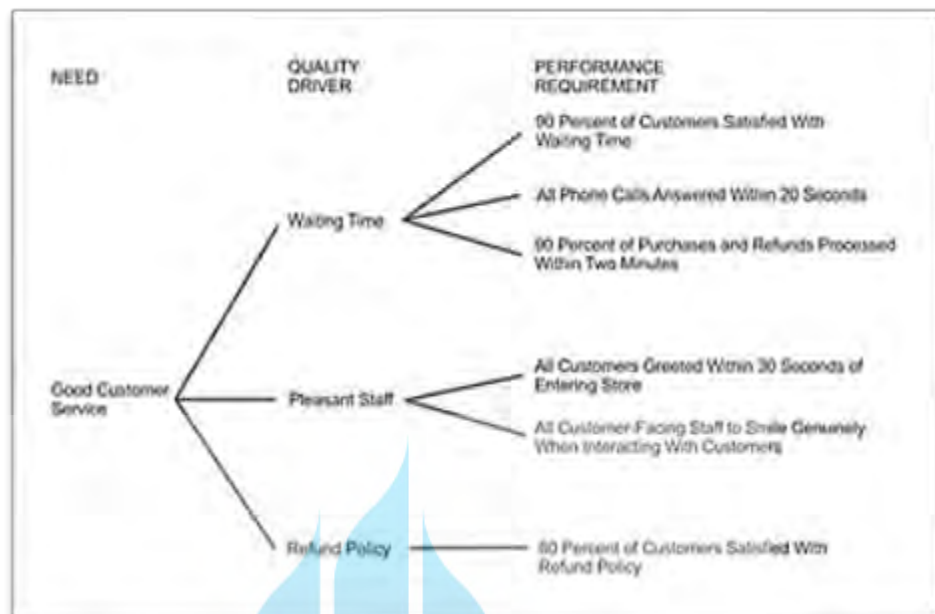
Critical to Quality (CTQ) merupakan kunci karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang harus mencapai performansi standard atau batas dari spesifikasinya agar dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan dari pelanggan.

Dengan adanya CTQ ini maka *improvement* atau upaya desain yang dilakukan akan bersekutu dan searah dengan *requirement* dari pelanggan. *Critical to Quality* (CTQ) merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan. Karakteristik kualitas (*critical to quality*) yang diperoleh dari konsumen dikumpulkan dalam sebuah diagram pohon.

Diagram pohon digunakan untuk memecahkan atau memperingkat ide atau masalah besar ke dalam komponen lebih kecil, membuat ide lebih mudah di pahami, atau masalah lebih mudah di atasi. Ide dasar di balik ini adalah, pada beberapa tingkat, solusi masalah menjadi relatif mudah ditemukan.

Berikut contoh dari gambar diagram pohon.

Gambar 2.2 Diagram Tree



Sumber : Heizer, (2011)

3) Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat yang sering juga disebut sebagai diagram tulang ikan (*fishbone*) dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa dan pada awalnya digunakan oleh bagian pengendali kualitas untuk menemukan potensi penyebab masalah dalam proses manufaktur yang biasanya melibatkan banyak variasi dalam sebuah proses dan menunjukkan hubungan antara karakteristik kualitas dengan *factor* (penyebab) dari kualitas tersebut. Masalah yang terjadi dianggap sebagai kepala ikan sedangkan penyebab masalah dilambangkan dengan tulang-tulang ikan yang dihubungkan menuju kepala ikan. Tulang paling kecil adalah penyebab yang paling spesifik yang membangun penyebab yang lebih

besar (tulang yang lebih besar). Pada dasarnya dapat digunakan untuk kebutuhan sebagai berikut:

- a) Membantu mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah produktivitas.
- b) Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah produktivitas.
- c) Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut berkaitan dengan masalah produktivitas itu.

Diagram sebab-akibat sebuah diagram yang menunjukkan hubungan antara karakteristik mutu dan *factor*. Diagram ini membantu menyusun usaha-usaha untuk membuat peningkatan proses yang berkualitas

Gambar 2.3 Format Diagram *Fishbone*



Sumber : Gasperz, (2014)

4) *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

Salah satu alat yang paling sering digunakan dalam praktek *business performance improvement*, dan merupakan teknik yang pertama diciptakan untuk menganalisa kesalahan (*failure*) pada proses atau sistem yang memerlukan prioritas penanganan untuk mengurangi kegagalan dengan berbagai cara seperti desain ulang, perbaikan secara terus-menerus, pendukung keamanan tinjauan perancangan dan lain-lain. *Failure Mode and Effect Analysis* dapat menjabarkan secara sistematis kumpulan dari sebuah aktivitas dalam hal mengetahui dan mengevaluasi kegagalan potensial dari produk atau proses. Langkah dalam membuat FMEA adalah:

- a) Tulis semua langkah utama pada proses dalam kolom pertama. Langkah-langkah inilah yang menjadi kerangka proses dengan membuat kolom dan isi masing-masing kolom dengan *Modes of Failure, Cause of Failure, Effect of Failure, Frequency of Occurrence, Degree of Severity, Chance of Detection, Risk Priority Number (RPN)*, dan *Rank*.
- b) Buat daftar potensi kesalahan (*failure mode*) untuk setiap langkah proses. Analisa dan temukan titik-titik kesalahan yang mungkin terjadi di setiap tahapan proses.
- c) Buat daftar mengenai efek dari *failure mode* yang ada dalam daftar sebelumnya. Jika terjadi kesalahan, perkirakan efek yang akan dirasakan oleh pelanggan.

- d) Buatlah rating, efek mana yang paling besar hingga yang paling kecil. Beri angka 1 untuk yang efeknya paling kecil, dan 10 untuk yang efeknya paling besar. Pastikan memahami dan menyetujui rating tersebut sebelum memulai. Masukkan angka pada kolom 'SEV' (*severity*).
- e) Identifikasi penyebab dari failure mode (kesalahan) sehingga menimbulkan efek tersebut. Buatlah rating seperti yang dilakukan pada daftar efek diatas yang mengidentifikasi penyebab mana yang paling mungkin dan mana yang paling tidak mungkin. Beri angka 1 untuk yang paling rendah kemungkinannya dan 10 untuk yang paling tinggi kemungkinannya. Masukkan dalam kolom 'OCC' (*occurrence*).
- f) Identifikasi kontrol yang ada untuk mendeteksi isu-isu kesalahan yang ada dalam daftar , dan buat rating berdasarkan efektifitasnya dalam mendeteksi dan mencegah kesalahan. Nilai 1 artinya memiliki kontrol yang dapat dibilang sempurna, dan angka 10 berarti tidak memiliki kontrol apapun terhadap failure, atau memiliki kontrol namun sangat lemah. Masukkan dalam kolom 'DET' (*detection*). Jika ada SOP yang teridentifikasi, catatlah nomor SOP tersebut.
- g) Kalikan angka-angka pada kolom *severity* (SEV), *occurrence* (OCC), dan *detection* (DET) dan masukkan hasilnya pada kolom '*risk priority number*' (RPN). Kolom ini akan menghasilkan

angka-angka yang akan membantu untuk menetapkan prioritas fokus. Jika, misalnya, memiliki poin *severity* 10 (paling besar efeknya), *occurrence* 10 (terjadi setiap waktu), dan *detection* 10 (tidak terdeteksi), nilai RPN menjadi 1000. Ini berarti kondisi telah sangat serius.

- h) Sortir nilai pada RPN dan identifikasi isu yang paling kritikal dan mendesak untuk segera ditangani serta harus membuat prioritas fokus.
- i) Tetapkan tindakan spesifik yang akan dilakukan dan delegasikan kepada orang yang bertanggung jawab di area tersebut. Jangan lupa untuk menentukan *deadline* tanggal, kapan tindakan ini harus mulai atau selesai dilakukan.
- j) Setelah tindakan dilakukan, hitung ulang nilai *occurrence* dan *detection*. Dalam banyak kasus, nilai *severity* tidak perlu diubah kecuali jika pelanggan memutuskan bahwa hal tersebut bukanlah isu yang penting.

5) Diagram Alir / Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram alir merupakan teknik analitis yang digunakan untuk menjelaskan aspek-aspek sistem informasi secara jelas, tepat dan logis. Bagan alir menggunakan serangkaian simbol standar untuk menguraikan prosedur pengolahan transaksi yang digunakan oleh sebuah perusahaan, sekaligus menguraikan aliran data dalam sebuah sistem, Krismiaji (2010:71). Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau

sistem dengan menggunakan kotak dan garis saling berhubungan yang menunjukkan seluruh dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah itu saling mengadakan interaksi satu sama lain. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

- a) Mengumpulkan data mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam pemahaman.
- b) Menunjukkan output dari suatu proses.
- c) Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
- d) Menunjukkan kecenderungan dari data sepanjang waktu
- e) Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.

B. Penelitian Terdahulu

1. Khamaludin (2015)

Meneliti tentang *Implementasi Six Sigma Untuk Menurunkan Jumlah Produk Cacat Pinhole Pada Belt Drive Variable Speed (Studi kasus PT Bando Indonesia)* Pada penelitian tersebut terjadinya penurunan kualitas cacat *pinhole* pada *belt drive variable*. Berdasarkan hasil analisa *Six Sigma* dengan menggunakan tahapan DMAIC, dari hasil penelitian di

dapat nilai sigma sebesar 4,68 dan dilakukan analisa untuk mengetahui faktor penyebab dari cacat produk *pinhole* pada *belt drive variable* dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*), setelah di ketahui akar penyebab terjadinya penurunan kualitas cacat produk *pinhole* pada *belt drive variable* dilakukan dengan menggunakan tahapan DMAIC, perbaikan terlihat dengan adanya hasil peningkatan nilai sigma level dari 4,68 menjadi 4,87.

2. Ayadi Youssouf Chaib Rachid, Verzea Ion (2014)

Meneliti tentang “*Contribution to the optimization of strategy of maintenance by Lean Six Sigma*”. Variabel penelitiannya adalah Pemeliharaan Sistem Industri. Metode analisis yang digunakan adalah *Lean Six Sigma based on five main steps*, DMAIC. Dari hasil analisis yang dilakukan menunjukkan penerapan metode DMAIC pada proses pemeliharaan membantu dalam mengurangi biaya dan kerugian untuk meningkatkan keuntungan dan kualitas.

3. Sucipto Basuki (2015)

Meneliti tentang “Penerapan *Six Sigma* (DMAIC) di PT XYZ dengan alat bantu *7 managemets tools* untuk meminimasi kecatatan (*Zero Deffect*)”. Variabelnya meminimasi kecacatan, hasil penelitiannya Kapabilitas Sigma sebesar 3.80 s dan 10565,48 DPMO, yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada, maka akan terdapat 10565,48 produk yang cacat, dan ini sangatlah jauh menuju 6 *sigma* atau 6,4 DPMO diperlukan sekitar 2,2 DPMO untuk menuju 6 *sigma* dan hal ini memerlukan waktu

selama 10 tahun dan dilakukan secara bertahap. Perbedaan ini terjadi karena besarnya DPMO yang diterapkan hanya berupa prediksi tanpa melihat langsung hasil dari kemampuan proses yang dimiliki., tetapi tetap harus dilakukan peningkatan kualitas untuk mencapai target level 6-Sigma dan *zero defect*.

4. Amalia Nurullah, Lesty fitria, R hari adianto (2014)

Meneliti tentang “Perbaikan Kualitas benang 20S dengan menggunakan penerapan *Six Sigma* DMAIC di PT supprap”. Dari hasil analisisnya. Permasalahan yang sedang di hadapi adalah kualitas pada benang, metode yang di gunakan adalah *Six sigma* DMAIC dengan hasil nilai *sigma* sebesar 0.185 dengan perubahan nilai DPMO 15742,926. Perubahan ini menunjukkan bahwa DMAIC mampu memberikan usulan yang lebih baik.

5. Richma Yulinda Hanif, Hendan Setyo Rukmi dan Susy Susanty (2015)

Meneliti tentang “Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT X dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA”. Variabel penelitiannya adalah perbaikan kualitas produk, hasil dari analisisnya. Biaya rework tertinggi berada pada proses pembelahan kayu dengan total biaya rework sebesar Rp 10.704.204 dan proses pemberian cat dasar dengan total biaya rework sebesar Rp 1.614.099 3. Berdasarkan nilai RPN kecacatan yang akan dianalisis dengan menggunakan metode FTA yaitu kecacatan retak pada permukaan produk, dan kecacatan pemberian warna dasar yang tidak merata yaitu : Suhu ruang yang panas, Kebisingan yang

tinggi, Kelelahan yang terjadi pada operator, ruangan yang gelap, proses penyemprotan tidak sesuai. dan ukuran ketebalan kayu tidak sesuai spesifikasi serta proses pengeringan kayu yang terlalu cepat.

6. Chauliah Fatma Putri (2010)

Meneliti tentang “Upaya menurunkan jumlah cacat produk *Shuttlecock* dengan metode *six sigma*”. Variabel penelitiannya menurunkan jumlah cacat produk. Dari hasil analisisnya berdasarkan perhitungan kapabilitas proses dan DPMO dari cacat biji kopi selama 12 hari penelitian diperoleh nilai DPMO rata-rata sebesar 37922.28 dengan nilai *Sigma Level* sebesar 3,28. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses produksi shuttlecock memiliki tingkat kapabilitas proses yang cukup tinggi, tetapi hal tersebut belum mencapai target dari peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu mencapai *Sigma Level* sebesar 6 *Sigma* analisis pada diagram Pareto maka didapatkan tingkat kecacatan *shuttlecock* yang memberi kontribusi paling besar pada keseimbangan laju *shuttlecock* goyah atau disebut afkiran. Dari diagram sebab akibat dapat diketahui penyebab terjadinya cacat keseimbangan laju *shuttlecock* goyah atau disebut afkiran sehingga perlu diambil tindakan untuk memperbaiki faktor-faktor yang bermasalah.

7. Jeroen de Mast n, Joran Lokkerbol (2012)

Meneliti tentang “*An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solvin*”. Hasil analisisnya metode DMAIC dalam *Six Sigma* sering digambarkan sebagai pendekatan untuk

pemecahan masalah. Makalah ini membandingkan secara kritis metode DMAIC dengan wawasan dari teori ilmiah di bidang pemecahan masalah.

8. Widhy Wahyani, Abdul Chobir, Denny Dwi Rahmanto (2010)

Meneliti tentang “Penerapan Metode *Six Sigma* Dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendali Kualitas”. Dari hasil analisa yang dikendalikan dengan metode *Six Sigma* dengan konsep DMAIC diketahui bahwa perusahaan masih mampu dan kompetitif untuk menghasilkan produk jadi diatas target kinerja serta memiliki kesempatan untuk menetapkan proyek *Six Sigma*. Dengan Cpmk = 1,046 dan Cpm = 1,1 tingkat kegagalan menuju nol (*zero defect*). Namun diperlukan upaya giat untuk peningkatan kualitas. Jika dihitung secara total maka nilai Sigma untuk data atribut = 4,69 dan DPMO = 708 dan nilai Sigma untuk data variable = 4,67 dan DPMO = 762 berada pada rata-rata industri di Amerika. Dari analisa yang dilakukan dalam tindakan perbaikan diketahui bahwa tingkat RPN (Risk Potensial Number) masih cukup tinggi. Dan RPN yang tertinggi adalah pada proses making yaitu sebesar 928 dan yang terendah pada proses bandrol yaitu sebesar 289.

9. Siheruadi Kusumo (2017)

Meneliti tentang “Analisis kualitas produksi benang dengan metode *six sigma* pada PT Sejati Jaya”. Dari hasil analisisnya berdasarkan data yang telah diberikan oleh perusahaan dan telah diolah oleh peneliti diketahui pada tahun 2016 nilai DPMO benang katun 40/2 500 yard sebesar 16.116,8 DPMO dan nilai *sigma* sebesar 3,64 *Sigma*. Penyebab

terjadinya cacat produk berdasarkan diagram sebab akibat ada 3, yaitu : *personel* (tenaga kerja), *Machine* (mesin), dan *Material* (bahan baku).

10. Sahat Sinambela, Abdul Haris Lahudin (2015)

Meneliti tentang “Usulan penggunaan Six Sigma untuk peningkatan kualitas produksi di PT. AO”. Dari hasil analisisnya berdasarkan hasil *fase Define* diketahui bahwa komponen kepala Handel Melengkung, sebanyak 11,53%, kemudian disusul Lubang Breket terlalu besar sebanyak 11,45%, kemudian Handel retak sebanyak 10,94%., maka dibutuhkan penanganan segera untuk mereduksi jumlah reject dengan penerapan metoda *Six Sigma*. Besarnya nilai kapabilitas sigma keseluruhan untuk komponen sebesar 3.86, dengan nilai DPMO, sebesar 9,114.87, ini menunjukkan bahwa perusahaan masih jauh untuk menjadi perusahaan kelas dunia yang mencapai kapabilitas sigma 5-6 sigma. Untuk nilai yield diperoleh 90,00%, berarti terdapat sekitar 10 buah komponen YNA yang berpeluang cacat setiap memproduksi 100 buah komponen. identifikasi dan analisa faktor-faktor penyebab permasalahan, maka dibuat FMEA dan diperoleh masalah yang paling dominan yaitu proses *Hammer* dan Proses *Cutting* tidak yang tidak sesuai ukuran, mempunyai nilai RPN paling tinggi yakni kepala handel melengkung yaitu 125, disusul dengan jenis cacat diameter lubang beraket terlalu besar RPN sebesar 100, yang selanjutnya dibuat *Tree* diagram untuk mencari secara sistematis metode terbaik penyelesaian masalah.

11. Dino Rimantho, Desak Made Mariani (2017)

Meneliti tentang ”Penerapan Metode *Six Sigma* Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan”. Dengan hasil analisisnya, kebutuhan terhadap kuantitas dan kualitas air bersih mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan disemua aspek kehidupan. Pada industri makanan, air memegang peranan yang sangat penting dalam proses produksinya. Kualitas air pada industri makanan dapat memberikan dampak yang baik maupun tidak baik bagi industri tersebut. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan hasil pengujian kualitas air baku pada proses produksi memiliki kapabilitas 89,65% yang akan menghasilkan kegagalan proses lebih dari 6210 ppm atau setara dengan nilai sigma 3,3. Selanjutnya, evaluasi terhadap pengendalian kualitas air yaitu hasil dari diagram *pareto* bahwa kualitas air memiliki pH cenderung asam dan melakukan perbaikan dari hasil analisis diagram fishbone, hasil perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan pada filter karbon aktif dan *filter reverse osmosis* dengan nilai RPN tertinggi sehingga kondisi proses setelah mengalami perbaikan, dimana terjadi penurunan kegagalan proses dan peningkatan nilai kemampuan proses. Hal ini menunjukkan bahwa proses yang ada mampu memenuhi batas spesifikasi dan merupakan proses dengan tingkat kapabilitas yang tinggi. Sebagai tambahan, kondisi setelah perbaikan menghasilkan nilai sigma saat ini 4,09. Sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efisien dan efektif.

12. Safrizal, Muhajir (2016)

Meneliti tentang “Pengendalian Kualitas dengan Metode *Six Sigma*”. Variabel penelitiannya pengendalian kualitas produk. Dengan hasil analisisnya, berdasarkan data produksi roti yang diperoleh dari UD. Delima Bakery pada April 2016 sebanyak 10.800 unit roti dan jumlah produk yang rusak pada bulan April 2016 adalah sebanyak 2.836 unit yang terdiri dari kerusakan roti coklat sebanyak 1.003 unit, roti kelapa 744 unit dan roti kacang sebanyak 1.089 unit. Jenis kerusakan yang sering terjadi adalah gosong, roti tidak mengembang (kecil) serta roti pecah sehingga isinya keluar. Dari *p-chart* diketahui bahwa sebagian berada di peta kendali yang telah ditetapkan, sedangkan sebagian lainnya keluar dari batas peta kendali. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengendalian kerusakan roti pada UD. Delima Bakery belum maksimal atau masih sangat tinggi yaitu 27 April 2016 sebesar 40%. Nilai DPMO sebesar 263, dengan kemungkinan kerusakan sebesar 263 unit untuk satu juta unit roti dan tingkat sigma 2,13 yang artinya setiap proses produksi tidak akan terjadi kerusakan sebesar 2,13% untuk satu juta unit roti, hal ini dapat menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab mungkin banyak produk yang gagal dalam setiap kali proses produksi yang mengakibatkan pengeluaran biaya yang tinggi.

13. Mahmoud S. Abou Kamar (2014)

Meneliti tentang “*Six-Sigma Application in the Hotel Industry: Is It Effective for Performance Improvement?*”. Dengan hasil analisisnya *Six*

Sigma adalah pendekatan kualitas sistematis, penggunaan yang mengarah untuk meningkatkan profitabilitas melalui perbaikan di semua operasi. Saat ini, *Six-Sigma* menggantikan TQM untuk menjadi fokus manajemen kualitas dan keunggulan bisnis untuk hampir seperempat abad. Studi ini menyajikan hasil Enam *Survei Sigma* dilakukan di industri hotel Mesir untuk mengeksplorasi dampak penerapan pendekatan *Six-Sigma* pada hotel kelas atas di Mesir, mencari nilai dan manfaat apa itu membawa untuk meningkatkan kinerja keseluruhan. Untuk mencapai tujuan ini, survei e-mail dirancang dan dikirim ke 123 hotel kelas atas di Mesir. Untuk penelitian masa depan, studi dengan sifat longitudinal harus dipertimbangkan untuk menyelidiki hotel sebelum dan sesudah implementasi *Six-Sigma*. Bahkan, penelitian tentang implementasi *Six Sigma* di kategori hotel lainnya akan sangat bermanfaat bagi industri hotel Mesir serta tubuh *Six-Sigma* pengetahuan.

14. Adan Valles, Jaime Sanchez, Salvador Noriega, and Berenice Gómez Nuñez (2009).

Meneliti tentang “*Implementation of Six Sigma in a Manufacturing Process: A Case Study*”. Dengan hasil analisisnya Pelaksanaan proyek ini telah dianggap berhasil karena faktor penting untuk proses itu ditemukan dan terkontrol. Oleh karena itu rencana kontrol diperbarui dan kondisi operasi baru untuk proses produksi. Dasar garis proyek adalah 3,35 tingkat *sigma* dan keuntungan 0,37 *sigma* yang mewakili penghapusan 1,88% dari ketidaksesuaian unit atau 18.788 PPM. Juga, program pencegahan

pemeliharaan dimodifikasi untuk mencapai tujuan yang dinyatakan di awal proyek. Penting untuk menyebutkan bahwa manajemen organisasi sangat mendukung dan mendorong dengan tim proyek. Akhirnya, implementasi *Six Sigma* dapat membantu dalam mengurangi unit yang tidak sesuai atau meningkatkan kualitas organisasi dan pengembangan pribadi.

15. Michal Zasadzień (2017)

Meneliti tentang “*Application of the Six Sigma Method for Improving Maintenance Processes–Case Study*”. Dengan hasil analisisnya tujuan dari tindakan yang dilakukan telah tercapai. Durasi *downtime* yang disebabkan oleh kegagalan konektor pemanas kepala *extruder* adalah dikurangi. Periode verifikasi hasil berlangsung 8 bulan. Selama waktu itu ada dua seperti itu kegagalan dan waktu *downtime* menurun dari 18 menjadi 9 jam. Proses ini akan dimonitor lebih lanjut. DMAIC adalah metode jangka panjang dan meskipun demikian sangat diperpanjang dan memakan waktu, itu menjamin Identifikasi masalah yang tepat dan efeknya untuk proses pemeliharaan. Ini memastikan berkembang dan menerapkan tindakan perbaikan yang efektif dan, apa yang paling penting, itu menjamin bahwa tindakan yang dilaksanakan akan dilanjutkan di masa depan. Studi kasus yang dijelaskan telah membuktikan bahwa itu benar mungkin untuk menggunakan teknik kualitas secara efektif metode dan alat untuk proses pemeliharaan perbaikan. Ini memungkinkan peningkatan ketersediaan mesin serta memperpendek durasi *downtime* dan penghapusan kegagalan.

16. Sibel Ozilgen (2012)

Meneliti tentang “*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for confectionery manufacturing in developing countries: Turkish delight production as a case study*”. Dengan hasil analisisnya Kebersihan pribadi yang buruk dan praktik yang tidak sehat diidentifikasi sebagai alasan utama untuk kegagalan dalam tahap dengan RPN tertinggi. Penggunaan kapal tembaga tradisional dan peralatan, koneksi pipa air tidak memadai, rendah bahan baku berkualitas, dan kondisi penyimpanan yang buruk juga terungkap sebagai penyebab potensial kegagalan dalam proses. Itu tindakan korektif yang disarankan sangat menurunkan RPN nilai di bawah batas yang dapat diterima dari 100. Hasil dari Penelitian ini jelas menunjukkan pentingnya menggabungkan sistem kontrol sistematis yang baik untuk manajemen risiko di industri panganan.

17. Aniruddha Joshi, Pritam Kadam (2014)

Meneliti tentang “*An Application of Pareto analysis and Cause Effect Diagram For Minimization Of Deffects In Manual Casting Process*”. Variabel nya proses pengecoran manual, dengan hasil analisisnya Identifikasi yang benar dari cacat pengecoran ditahap awal sangat berguna untuk mengambil tindakan perbaikan. Makalah ini menyajikan pendekatan sistemik untuk ditemukan penyebab cacat terjadi karena operasi manual. Jadi akhirnya ditemukan bahwa pengecoran logam manual operasi dilakukan dengan beberapa kelalaian dan kecerobohan. Jadi dengan menyarankan beberapa perbaikan lainnya masalah dan dengan

mengimplementasikan kemungkinan mereka berkurang penolakan total lebih dari 30%. Jika disarankan obat otomatisasi akan diimplementasikan mengurangi semua cacat lebih dari 70%. Studi sistematis ini membuktikan bahwa dengan sarana analisis alat dan proses yang efektif, itu dimungkinkan untuk mengontrol cacat pengecoran.

18. Tarun Kanti Bose (2012)

Meneliti tentang *“Application of Fishbone Analysis for Evaluating Supply Chain and Business Process A Case Study On The ST James Hospital”*. Dengan hasil analisisnya diagram *fishbone* sangat cara yang inovatif dan efisien untuk menyelesaikan masalah utama organisasi. Ini memiliki beberapa bagianimbang tetapi itu tidak meminimalkan cara analisis luar biasa yang disediakan. Studi kasus mengungkapkan hal itu masalah utama rumah sakit adalah inefisiensi manajemen rantai suplai dan analisis pada kategori-kategori klasik yang berbeda dari tulang ikan tersebut menguraikan penyebabnya. Beberapa solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Jika rumah sakit dapat melakukan itu, mereka dapat menyingkirkannya masalah berkelanjutan dari manajemen rantai pasokan dan berusaha maju untuk kesuksesan masa depan.

19. Masoud Hekmatpanah (2011)

Meneliti tentang *“The application of cause and effect diagram in the oil industry in Iran: The case of four liter oil canning process of Sepahan Oil Company”*. Variabelnya proses pengalengan minyak dengan hasil analisisnya. penyebab cacat maka diagram C dan E dibuat melalui sesi

brainstorming untuk menyelidiki jurusan penyebab ketidaksesuaian, akar penyebab kualitas masalah. Dalam penelitian ini, pentingnya peningkatan Tim ditekankan. Penting untuk dicatat bahwa banyak perusahaan membatasi peningkatan produktivitas karyawan untuk memperoleh keterampilan. Namun, tentang 86% masalah produktivitas berada dalam pekerjaan lingkungan organisasi. Lingkungan kerja telah berpengaruh pada kinerja karyawan. Salah satu tujuan utama dari makalah ini adalah untuk meningkatkan kualitas dalam industri minyak melalui metodologi six sigma dengan alat SPC. Kurangnya pendekatan sistematis dalam memastikan faktor kritis terhadap kualitas serta penggunaannya enam *sigma* dan kotak peralatannya dalam aplikasi khusus termasuk industri minyak. Menurut siklus DMAIC dan implementasi FMEA dan C dan E diagram, fase diimplementasikan dalam rangka mendefinisikan, mengukur, analisis, perbaiki dan kontrol. Setiap fase terdiri alat yang berbeda dan berbagai teknik yang digunakan seperti yang dipersyaratkan. menunjukkan kriteria yang termasuk sebelum dan sesudah penerapan FMEA dan penyebabnya dan diagram efek.

20. Slameto (2016)

Meneliti tentang “*The Application of Fishbone Diagram Analisis to Improve School Quality*”. Variabelnya perbaikan kualitas sekolah dengan hasil analisisnya. Produk penelitian ini dalam bentuk program pengembangan kualitas sekolah dengan diagram tulang ikan sederhana, dapat diterapkan, penting, dapat dikontrol, mudah beradaptasi, dan dapat

berkomunikasi sehingga menjadi efektif dan efisien dalam memenuhi kebutuhan sekolah untuk meningkatkan kualitas pendidikannya. Model ini siap untuk direplikasi di sekolah-sekolah di mana mereka menghadapi kesulitan atau masalah dalam meningkatkan kualitas pendidikan mereka. Untuk penelitian selanjutnya tentang metode ini, penelitian semacam itu dapat terjadi di daerah di mana ada urutan penyebab dan masalah bagaimana menempatkan lebih banyak penekanan pada penyebab tertentu dalam besaran yang lebih tinggi.

C. Rerangka Pemikiran

Gambar 2.4 Diagram Rerangka Pemikir

