

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka berisi tentang konsep-konsep dan teori-teori yang mendukung penelitian serta mendasari metode-metode yang dipakai dalam pemecahan masalah. Dalam tinjauan pustaka dimuat uraian sistematis tentang hasil-hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu dan yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Fakta-fakta yang dikemukakan adalah sejauh mungkin diambil dari sumber aslinya. Semua sumber yang dipakai sebagai acuan harus disebutkan.

Tinjauan pustaka disusun untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Tinjauan pustaka dapat berupa uraian kualitatif model matematis, atau persamaan-persamaan yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Kemudian dibuat hipotesis yang memuat pernyataan singkat yang disimpulkan dari tinjauan yang merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang dihadapi.

2.1 Pupuk NPK

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara bagi tanaman. Bahan tersebut berupa mineral atau organik, dihasilkan oleh kegiatan alam atau diolah oleh manusia di pabrik. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman adalah C, H, O (ketersediaan di alam masih melimpah), N, P, K, Ca, Mg, S (hara makro, kadar dalam tanaman > 100 ppm), Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B (hara mikro, kadar dalam tanaman < 100 ppm). Ke-13 unsur hara tersebut sangat terbatas jumlahnya dan cenderung asupannya kurang di dalam tanah (Marsono, 2001 : 190). Hal ini dapat diakibatkan karena sudah habis tersedot oleh tanaman saat diberlakukannya proses cocok tanam tanpa diimbangi dengan pemupukan . Mutu pupuk atau *grade fertilizer* artinya angka yang menunjukkan kadar hara tanaman utama (N, P dan K) yang dikandung oleh pupuk yang dinyatakan dalam prosen N total, P₂O₅ dan K₂O. Misalnya pupuk Mahkota npk 10 – 5 -30, berarti

kadar N 10 %, P₂O₅ 5% , K₂O 30% Perbandingan pupuk atau *ratio fertilizer* ialah perbandingan unsur N, P dan K yang dinyatakan dalam N total, P₂O₅ dan K₂O merupakan penyederhanaan dari *grade fertilizer*. Misalnya *grade fertilizer* 16-9-22 berarti *ratio fertilizer* 4:3:5. *Mixed fertilizer* atau pupuk campur ialah pupuk yang berasal dari berbagai pupuk yang kemudian dicampur oleh pemakainya. Misalnya, pupuk Urea, TSP dan KCl dicampur menjadi satu dengan perbandingan tertentu sesuai dengan mutu yang diinginkan. Hal ini berbeda dengan pupuk majemuk yaitu pupuk yang mempunyai 2 (dua) atau lebih hara tanaman dibuat langsung dari pabriknya.

Pupuk NPK adalah pupuk organik yang mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk npk berbentuk butir-butir berwarna coklat, dengan campuran dari berbagai jenis pupuk lainnya. Karena mengandung nitrogen dan kalium maka pupuk npk juga merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (*higroskopis*), karena itu sebaiknya disimpan di tempat kering dan tertutup rapat. Trisyulianti, E. dkk. 2003.

Unsur hara nitrogen yang terkandung dalam pupuk npk memiliki kegunaan bagi tanaman yaitu, membuat daun lebih banyak mengandung butir hijau daun (*chlorophyl*), unsur fosfat berguna untuk menguatkan batang dan membunuh jamur pada kulit tanaman dan unsur kalium berguna untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, dapat menambah kandungan protein tanaman dan pupuk npk juga dapat dipakai untuk semua jenis tanaman, baik tanaman pangan, hortikultura, dan khususnya tanaman perkebunan (Marsono.2001 : 203).

2.2 Proses Produksi

Produksi merupakan suatu kegiatan yang dikerjakan untuk menambah nilai guna suatu benda atau menciptakan benda baru, sehingga lebih bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan. Kegiatan menambah daya guna suatu benda tanpa mengubah bentuknya dinamakan produksi jasa. Sedangkan kegiatan menambah daya guna suatu benda dapat mengubah sifat dan bentuknya dinamakan produksi barang. Produksi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia untuk mencapai

kemakmuran. Kemakmuran dapat tercapai, jika tersedia barang dan jasa dalam jumlah mencukupi.

Salah satu yang dilakukan dalam proses produksi adalah menambah nilai guna suatu barang atau jasa. Dalam kegiatan menambah nilai guna barang atau jasa ini, dikenal 5 (lima) jenis kegunaan, yaitu guna bentuk, guna jasa, guna tempat, guna waktu dan guna milik.

Sistem produksi adalah suatu gabungan dari komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling mendukung untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan. Komponen atau unsur struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari bahan (material), mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi dan tanah. Sedangkan komponen atau unsur fungsional terdiri dari penyedia, perencanaan, pengendalian, koordinasi dan kepemimpinan yang semuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi. proses penciptaan jasa-jasa administrasi (Ahyari, 1986). Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*Continuous processes*) dan proses produksi silih berganti (*Intermittent processes*).

Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus, apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah (Ahyari, 1986 : 21).

2.3 Kemasan

Kemasan adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan produk, sehingga mempunyai bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan pendistribusian dari produsen ke tangan konsumen serta dapat memberikan perlindungan terhadap mutu produk yang dikandungnya sekaligus melindungi bahan dan barang di dalamnya terhadap kontaminasi dari luar. Unsur-unsur yang terdapat pada kemasan, yaitu segala sesuatu yang tercantum pada suatu kemasan, baik yang terlihat seperti ukuran, desain, warna dan bahan maupun hal-hal yang terdapat dalam kemasan seperti

komposisi, manfaat, tanggal kadaluarsa, harga, takaran, cara penggunaan dan sebagainya.

2.3.1 Manfaat Kemasan

Pemberian kemasan pada suatu produk dapat memberikan 3 (tiga) manfaat (Kotler, 1997 : 123), yaitu:

1. Manfaat Komunikasi.

Sebagai media pengungkapan informasi produk kepada konsumen (cara penggunaan produk, komposisi dan informasi khusus).

2. Manfaat Fungsional

Sebagai pemastian peranan fungsional penting, seperti memberikan kemudahan, perlindungan dan penyimpanan.

3. Manfaat Perseptual

Kemasan bermanfaat dalam menanamkan persepsi tertentu dalam benak konsumen.

2.3.2 Jenis Kemasan

Setidaknya ada beberapa jenis kemasan yang secara bentuk dan fungsinya berbeda-beda berdasarkan kebutuhannya. Menurut Kotler (1997: 123) . Kemasan dibagi tiga (3) tingkatan, yaitu :

Kemasan primer berfungsi sebagai wadah kemasan yang langsung menyentuh produk bersangkutan.

1. Kemasan sekunder mengacu pada bahan yang melindungi kemasan primer dan dibuang kalau produk tersebut hendak digunakan.

2. Kemasan pengiriman, mengacu pada kemasan yang diperlukan untuk menyimpan, identifikasi atau transportasi.

2.4 Kualitas

Pengertian atau definisi 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. Konsumen

dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. 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 sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri - ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2006:253):

”Quality is the totality of features and characteristic of a product or service that bears on it’s ability to satisfy stated or implied need.”

Artinya kualitas/mutu adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Para ahli yang lainnya yang bisa disebut sebagai para pencetus kualitas juga mempunyai pendapat yang berbeda tentang pengertian kualitas, di antaranya adalah:

Joseph Juran mempunyai suatu pendapat bahwa *”quality is fitness for use”* yang bila diterjemahkan secara bebas berarti kualitas (produk) berkaitan dengan enaknyanya barang tersebut digunakan (Suyadi Prawirosentono, 2007:5).

M. N. Nasution (2005:2-3) menjelaskan pengertian kualitas menurut beberapa ahli yang lain antara lain:

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007:5), pengertian kualitas suatu produk adalah “Keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan”.

Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta

menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memerhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memerhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memerhatikan kebutuhan konsumen. Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Maka dari itu, diperlukan sebuah program peningkatan kualitas yang baik, dengan tujuan menghasilkan produk yang lebih baik (*better*), lebih cepat (*faster*), dan dengan biaya lebih rendah (*at lower cost*) (Latief & Utami, 2009 : 67-72) .

Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek.

Sifat khas mutu/ kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen, melalui berbagai cara. Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Jadi, terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya. Secara umum, dimensi kualitas menurut Garvin (dalam Gazperz, 2005:37) mengidentifikasikan delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut :

1. Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

2. Keistimewaan (*features*)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.

3. Keandalan (*reliability*)

Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.

4. Konformasi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5. Daya tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/ kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7. Estetika (*esthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk tersebut.

Kualitas produk secara langsung dipengaruhi oleh 9 bidang dasar atau 9M. Pada masa sekarang ini industri disetiap bidang bergantung pada sejumlah besar kondisi yang membebani produksi melalui suatu cara yang tidak pernah dialami dalam periode sebelumnya. (Feigenbaum,2002; 54-56) :

1. Market (Pasar)

Jumlah produk baru dan baik yang ditawarkan di pasar terus bertumbuh pada laju yang eksplosif. Konsumen diarahkan untuk mempercayai bahwa ada sebuah produk yang dapat memenuhi hampir setiap kebutuhan. Pada masa sekarang konsumen meminta dan memperoleh produk yang lebih baik memenuhi ini. Pasar menjadi lebih besar ruang lingkungannya dan secara fungsional lebih terspesialisasi di dalam barang yang ditawarkan. Dengan bertambahnya perusahaan, pasar menjadi bersifat internasional dan mendunia.. Akhirnya bisnis harus lebih fleksibel dan mampu berubah arah dengan cepat.

2. Money (Uang)

Meningkatnya persaingan dalam banyak bidang bersamaan dengan fluktuasi ekonomi dunia, telah menurunkan batas (marjin) laba. Pada waktu yang bersamaan, kebutuhan akan otomasi dan pemekanisan mendorong pengeluaran biaya yang besar untuk proses dan perlengkapan yang baru. Penambahan investasi pabrik, harus dibayar melalui naiknya produktivitas menimbulkan kerugian yang besar dalam berproduksi disebabkan oleh barang cacat dan pengurangan kerja yang sangat serius. Kenyataan ini memfokuskan perhatian pada manajer pada bidang biaya kualitas sebagai salah satu dari "titik lunak" tempat biaya operasi dan kerugian dapat diturunkan untuk memperbaiki laba.

3. Management (manajemen)

Tanggung jawab kualitas telah didistribusikan antara beberapa kelompok khusus. Sekarang bagian pemasaran melalui fungsi perencanaan produknya, harus membuat persyaratan produk. Bagian perancangan bertanggung jawab merancang produk yang akan memenuhi persyaratan itu. Bagian produksi mengembangkan dan memperbaiki kembali proses untuk memberikan kemampuan yang cukup dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi rancangan. Bagian pengendalian kualitas merencanakan pengukuran kualitas pada seluruh aliran proses yang menjamin bahwa hasil akhir memenuhi persyaratan kualitas dan kualitas pelayanan, setelah produk sampai pada konsumen menjadi bagian yang penting dari paket

produk total. Hal ini telah menambah beban manajemen puncak, khususnya bertambahnya kesulitan dalam mengalokasikan tanggung jawab yang tepat untuk mengoreksi penyimpangan dari standar kualitas.

4. *Men* (Manusia)

Pertumbuhan yang cepat dalam pengetahuan teknis dan penciptaan seluruh bidang baru seperti elektronika komputer menciptakan suatu permintaan yang besar akan pekerja dengan pengetahuan khusus. Pada waktu yang sama situasi ini menciptakan permintaan akan ahli teknik sistem yang akan mengajak semua bidang spesialisasi untuk bersama merencanakan, menciptakan dan mengoperasikan berbagai sistem yang akan menjamin suatu hasil yang diinginkan.

5. *Motivation* (Motivasi)

Penelitian tentang motivasi manusia menunjukkan bahwa sebagai hadiah tambahan uang, para pekerja masa kini memerlukan sesuatu yang memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka dan pengakuan bahwa mereka secara pribadi memerlukan sumbangan atas tercapainya tujuan perusahaan. Hal ini membimbing ke arah kebutuhan yang tidak ada sebelumnya yaitu pendidikan kualitas dan komunikasi yang lebih baik tentang kesadaran kualitas.

6. *Material* (Bahan)

Disebabkan oleh biaya produksi dan persyaratan kualitas, para ahli teknik memilih bahan dengan batasan yang lebih ketat daripada sebelumnya. Akibatnya spesifikasi bahan menjadi lebih ketat dan keanekaragaman bahan menjadi lebih besar.

7. *Machine and Mechanization* (Mesin dan Mekanisasi)

Permintaan perusahaan untuk mencapai penurunan biaya dan volume produksi untuk memuaskan pelanggan telah mendorong penggunaan perlengkapan pabrik yang menjadi lebih rumit dan tergantung pada kualitas bahan yang dimasukkan ke dalam mesin tersebut. Kualitas yang baik menjadi faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat digunakan sepenuhnya.

8. *Modern Information Metode* (Metode Informasi Modern)

Evolusi teknologi komputer membuka kemungkinan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali, memanipulasi informasi pada skala yang tidak terbayangkan sebelumnya. Teknologi informasi yang baru ini menyediakan cara untuk mengendalikan mesin dan proses selama proses produksi dan mengendalikan produk bahkan setelah produk sampai ke konsumen. Metode pemrosesan data yang baru dan konstan memberikan kemampuan untuk memanajemeni informasi yang bermanfaat, akurat, tepat waktu dan bersifat ramalan mendasari keputusan yang membimbing masa depan bisnis.

9. *Mounting Product Requirement* (Persyaratan Proses Produksi)

Kemajuan yang pesat dalam perancangan produk, memerlukan pengendalian yang lebih ketat pada seluruh proses pembuatan produk. Meningkatnya persyaratan prestasi yang lebih tinggi bagi produk menekankan pentingnya keamanan dan keterandalan produk.

2.5 Pengendalian Kualitas

2.5.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Persaingan di dunia usaha yang semakin ketat dewasa ini mendorong perusahaan untuk lebih mengembangkan pemikiran-pemikiran untuk memperoleh cara yang efektif dan efisien dalam mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan. Perusahaan membutuhkan suatu cara yang dapat mewujudkan terciptanya kualitas yang baik pada produk yang dihasilkannya serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai dengan tuntutan pasar yaitu dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani. Pengendalian kualitas merupakan alat bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan.

Dalam menjalankan aktivitas, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. 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 sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai.

Ada beberapa pengertian tentang pengendalian kualitas antara lain :

1. Menurut Sofjan Assauri (1998:210) pengendalian mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.
2. Menurut Vincent Gasperz (2005:480), "*Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*"
3. Pengendalian kualitas merupakan alat penting bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas, yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah barang yang rusak (Arriani D.W, 2002 :245).

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

2.5.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan dari pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998:210) adalah:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan .
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

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

mungkin. Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan - penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah mungkin dan Dipertanggung jawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi. Dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang.

2.5.3 Pendekatan Pengendalian Kualitas

Untuk melaksanakan pengendalian di dalam suatu perusahaan, maka manajemen perusahaan perlu menerapkan melalui apa pengendalian kualitas tersebut akan dilakukan. Hal ini disebabkan, faktor yang menentukan atau berpengaruh terhadap baik dan tidaknya kualitas produk perusahaan terdiri dari beberapa macam misal bahan bakunya, tenaga kerja, mesin dan peralatan produksi yang digunakan, di mana faktor tersebut akan mempunyai pengaruh yang berbeda, baik dalam jenis pengaruh yang ditimbulkan maupun besarnya pengaruh yang ditimbulkan. Dengan demikian agar pengendalian kualitas yang dilaksanakan dalam perusahaan tepat mengenai sasarannya serta meminimalkan biaya pengendalian kualitas, perlu dipilih pendekatan yang tepat bagi perusahaan. (Ahyari, 1990:225-325).

2.5.4 Pendekatan Bahan Baku

Di dalam perusahaan, umumnya baik dan buruknya kualitas bahan baku mempunyai pengaruh cukup besar terhadap kualitas produk akhir, bahkan beberapa jenis perusahaan pengaruh kualitas bahan baku yang digunakan untuk melaksanakan proses produksi sedemikian besar sehingga kualitas produk akhir hampir seluruhnya ditentukan oleh bahan baku yang digunakan. Bagi beberapa perusahaan yang memproduksi suatu produk dimana karakteristik bahan baku akan menjadi sangat penting di dalam perusahaan tersebut. Dalam pendekatan bahan baku, ada

beberapa hal yang sebaiknya dikerjakan manajemen perusahaan agar bahan baku yang diterima dapat dijaga kualitasnya.

1. Seleksi Sumber Bahan baku (Pemasok)

Untuk pengadaan bahan baku umumnya perusahaan melakukan pemesanan kepada perusahaan lain (sebagai perusahaan pemasok). Pelaksanakan seleksi sumber bahan baku dapat dilakukan dengan cara melihat pengalaman hubungan perusahaan pada waktu yang lalu atau mengadakan evaluasi pada perusahaan pemasok bahan dengan menggunakan daftar pertanyaan atau dapat lebih diteliti dengan melakukan penelitian kualitas perusahaan pemasok.

2. Pemeriksaan Dokumen Pembelian

Setelah menentukan perusahaan pemasok, hal berikutnya yang perlu dilaksanakan adalah pemeriksaan dokumen pembelian yang ada. Oleh karena itu dokumen pembelian nantinya menjadi referensi dari pembelian yang dilaksanakan tersebut, maka dalam penyusunan dokumen pembelian perlu dilakukan dengan teliti. Beberapa hal yang diperiksa meliputi tingkat harga bahan baku, tingkat kualitas bahan, waktu pengiriman bahan, pemenuhan spesifikasi bahan.

3. Pemeriksaan Penerimaan Bahan

Apabila dokumen pembelian yang disusun cukup lengkap maka pemeriksaan penerimaan bahan dapat didasarkan pada dokumen pembelian tersebut. Beberapa permasalahan yang perlu diketahui dalam hubungannya dengan kegiatan pemeriksaan bahan baku di dalam gudang perusahaan antara lain rencana pemeriksaan, pemeriksaan dasar, pemeriksaan contoh bahan, catatan pemeriksaan dan penjagaan gudang.

2.5.5 Pendekatan Proses Produksi

Pada beberapa perusahaan proses produksi akan lebih banyak menentukan kualitas produk akhir. Artinya di dalam perusahaan ini meskipun bahan baku yang digunakan untuk keperluan proses produksi bukan bahan baku dengan kualitas prima, namun apabila proses produksi diselenggarakan dengan sebaik-baiknya

maka dapat diperoleh produk dengan kualitas yang baik pula. Pengendalian kualitas produk yang dihasilkan perusahaan tersebut lebih baik bila dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan proses produksi yang disesuaikan dengan pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan. Pada umumnya pelaksanaan pengendalian kualitas proses produksi didalam perusahaan dipisahkan menjadi 3 tahap :

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini akan dipersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pengendalian proses tersebut. Kapan pemeriksaan dilaksanakan, berapa kali pemeriksaan proses produksi dilakukan pada umumnya akan ditentukan pada tahap ini.

2. Tahap Pengendalian Proses.

Dalam tahap ini, upaya yang dilakukan adalah mencegah agar jangan sampai terjadi kesalahan proses yang mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas produk. Apabila terjadi kesalahan proses produksi maka secepat mungkin kesalahan tersebut diperbaiki sehingga tidak mengakibatkan kerugian yang lebih besar atau barang dalam proses tersebut dikeluarkan dari proses produksi dan diperlakukan sebagai produk yang gagal.

3. Tahap Pemeriksaan Akhir

Pada tahap ini merupakan pemeriksaan yang terakhir dari produk yang ada dalam proses produksi sebelum dimasukkan ke gudang barang jadi atau dilempar ke pasar melalui distributor produk perusahaan.

2.5.6 Pendekatan Produk Akhir

Pendekatan produk akhir merupakan upaya perusahaan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkannya dengan melihat produk akhir yang menjadi hasil dari perusahaan tersebut. Dalam pendekatan ini perlu dibicarakan langkah yang diambil untuk dapat mempertahankan produk sesuai dengan standar kualitas yang berlaku. Pelaksanaan pengendalian kualitas dengan pendekatan produk akhir dapat dilakukan dengan cara memeriksa seluruh produk akhir yang akan dikirimkan kepada para distributor atau toko pengecer. Dengan demikian apabila ada produk yang cacat atau mempunyai kualitas di bawah standar yang ditetapkan, maka perusahaan dapat memisahkan produk ini dan tidak ikut

dikirimkan kepada para konsumen. Untuk masalah kerusakan produk, perusahaan harus mengambil tindakan yang tepat bagi peningkatan kualitas produk akhir serta kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Oleh sebab itu perusahaan harus mengumpulkan informasi tentang berbagai macam keluhan konsumen. Kemudian diadakan analisa tentang berbagai kelemahan dan kekurangan produk perusahaan sehingga untuk proses berikutnya kualitas produk dapat lebih dipertanggung jawabkan.

2.6 Six Sigma

2.6.1 Pengertian Six Sigma

Six sigma menurut Gaspersz (2005:310) *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatis yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas.

Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan 6 aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *Six Sigma*, yaitu

1. Identifikasi pelanggan
2. Identifikasi produk
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses
5. Menghindari kesalahan dalam proses dan menghilangkan semua pemborosan yang ada
6. Tingkatkan proses secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

Menurut Gaspersz (2005:310) apabila konsep *Six sigma* akan ditetapkan dalam bidang manufaktur, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).

2. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical-To-Quality*) individual.
3. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
6. Mengubah desain produk dan / atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma*.

2.6.2 Defect per million opportunities (DPMO)

DPMO ini mengidentifikasi berapa banyak kesalahan muncul terjadi jika sebuah aktivitas diulang sebanyak sejuta kali. Maka jika dalam perhitungan 6 sigma, menyatakan perhitungan sebanyak 3,4 maka dari produksi satu unit dalam prosesnya hanya memiliki 3,4 kali kesempatan untuk mengalami kegagalan. Perhitungan DPMO adalah sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = (\text{Banyaknya produk yang cacat} / \text{banyaknya produk yang di periksa} \times \text{CTQ Potensial}) \times 1.000.000$$

2.6.3 Siklus DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control)

Dalam mengimplementasikan six sigma biasanya diselesaikan oleh sebuah tim yang beranggotakan 3 sampai sepuluh orang, yang terdiri dari dari berbagai elemen yang berkaitan dengan proses yang akan diperbaiki. Six sigma memiliki metodologi yang terdiri dari 5 fase atau tahapan yang terstruktur. Fase dari six sigma dikenal dengan singkatan DMAIC.(Define, Measure, Analyze, Improve, and Control).Untuk masing- masing bagian memiliki keterangan tersendiri antara lain, Tools yang digunakan dalam siklus six sigma sangat bervariasi, yang paling utama adalah berdasarkan analisis data statistik dan quality improvemen.

2.6.4 Tahap – tahap Implementasi Pengendalian kualitas DMAIC

Tahap – tahap implementasi peningkatan kualitas dengan metode Six Sigma terdiri dari 5 langkah yaitu : Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control.

1. Define

Define adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana – rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci (Gaspersz 2005:322) Adapun langkah yang dilakukan pada fase ini adalah:

- a. Pemilihan proyek terbaik berdasarkan pada identifikasi proyek yang sesuai dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi.
- b. Mendefinisikan peran orang – orang yang terlibat dalam proyek six sigma.
- c. Mendefinisikan proses kunci dan pelanggan.
- d. Mendefinisikan tujuan proyek six sigma.
- e. Terdapat setiap proyek six sigma yang harus didefinisikan isu – isu, nilai – nilai dan sasaran dan/atau tujuan proyek itu.

2. Measure

Merupakan langkah kedua dalam program peningkatan kualitas six sigma yang bertujuan untuk mengidentifikasi pengukuran utama dari efektivitas dan efisiensi dalam menterjemahkannya kedalam konsep six sigma. Terdapat 3 hal pokok yang harus dilakukan, yaitu (Gaspersz, 2005: 322);

- a. Menetapkan karakteristik kualitas kunci (CTQ)
- b. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *aut put* dan *aut come* (data variabel dan data atribut)
- c. Mengukur kinerja sekarang (current performance) pada tingkat proses, *output* atau *aut come* untuk ditetapkan sebagai baseline kinerja pada awal proyek *six sigma* (*DPMO, Seven Tool, Control Chart*).

- d. Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai *mean*. Rumus mencari nilai *mean*:

$$p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

n : jumlah sampel
 np : jumlah kecacatan
 p : rata-rata proporsi kecacatan

- e. Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit* / batas spesifikasi atas) dan LCL (*Lower Control Limit* / batas spesifikasi bawah).

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

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

UCL : Upper Control Limit
 LCL : Lower Control Limit
 p : Rata-rata proporsi kecacatan
 n : Jumlah sampel

- f. Menganalisis tingkat sigma dan *Defect For Milion Opportunities* perusahaan :

Tabel 2.1 Langkah mencari nilai six sigma

Langkah	Tindakan	Persamaan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-
2	Berapa banyak unit diproduksi	-
3	Berapa banyak produk cacat	-
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan langkah 3	Langkah 3 / langkah 4
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	Langkah 4 / langkah 5
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO	Langkah 6 x 1.000.000
8	Konversi DPMO kedalam nilai Sigma	-

3. Analyze

Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu :

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan (*kapabilitas*) Proses industri dipandang sebagai suatu peningkatan terus menerus (*continuous improvement*) yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide ide untuk menghasilkan suatu produk (barang dan atau jasa), pengembangan produk, proses produksi/operasi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Target adalah membawa proses industri yang memiliki stabilitas dan kemampuan sehingga mencapai zero defect. Dalam menentukan apakah suatu proses berada dalam kondisi stabil dan mampu akan dibutuhkan alat-alat statistik sebagai alat analisis. Pemahaman yang baik tentang metode-metode statistik dan perilaku proses industri akan meningkatkan kinerja sistem industri secara terus-menerus menuju *zero defect*.
2. Menetapkan target kinerja dari karakteristik kualitas (CTQ) kunci

Secara konseptual penetapan target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas merupakan hal yang sangat penting dan harus mengikuti prinsip :

- a) *Specific*, yaitu target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus bersifat spesifik dan dinyatakan secara tegas.
- b) *Measureable*, target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus dapat diukur menggunakan indikator pengukuran (*matrik*) yang tepat, guna mengevaluasi keberhasilan, peninjauan ulang, dan tindakan perbaikan di waktu mendatang.
- c) *Achievable*, target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus dapat dicapai melalui usaha-usaha yang menantang (*challenging efforts*).
- d) *Result-Oriented*, yaitu target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus berfokus pada hasil-hasil berupa peningkatan kinerja yang telah didefinisikan dan ditetapkan.
- e) *Time-Bound*, target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus menetapkan batas waktu pencapaian target kinerja dari setiap karakteristik kualitas. (CTQ) kunci itu dan target kinerja harus dicapai pada batas waktu yang telah ditetapkan (tepat waktu).

3. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas.

Untuk mengidentifikasi masalah dan menemukan sumber penyebab masalah kualitas, digunakan alat analisis diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan. Diagram ini membentuk cara-cara membuat produk-produk yang lebih baik dan mencapai akibatnya .

4. *Improve*

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas . Rencana tersebut mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan. Tim peningkatan kualitas Six sigma harus memutuskan target yang harus dicapai, mengapa rencana tindakan tersebut dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggungjawab rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta

manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu. Tim proyeksi Sigma telah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas sekaligus memonitor efektifitas dari rencana tindakan yang akan dilakukan di sepanjang waktu. Efektivitas dari rencana tindakan yang dilakukan akan tampak dari penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) terhadap nilai penjualan total sejalan dengan meningkatnya kapabilitas. Seyogyanya setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektivitasnya melalui pencapaian target kinerja dalam program peningkatan kualitas yaitu menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defect oriented*) atau mencapai kapabilitas proses pada tingkat lebih besar atau sama dengan 6-Sigma, serta mengkonversikan manfaat hasil-hasil ke dalam penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ).

5. *Control*

Menurut Susetyo (2011:61-53), Control merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan Six Sigma. Pada tahap ini hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam peningkatan proses distandarisasi dan disebarluaskan, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses. Terdapat dua alasan dalam melakukan standarisasi, yaitu:

1. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandarisasikan, terdapat kemungkinan bahwa setelah periode waktu tertentu, manajemen dan karyawan akan menggunakan kembali cara kerja yang lama sehingga memunculkan kembali masalah yang telah terselesaikan itu.
2. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandarisasikan dan didokumentasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu apabila terjadi pergantian manajemen dan karyawan, orang baru akan menggunakan cara kerja yang terdahulu.

2.7 Tools

Pada sub bab berikut ini akan dijelaskan mengenai dasar teori dari tiap – tiap *tools* yang dipergunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Untuk penjelasan dasar teori tiap *tools*. Dapat dilihat pada sub bab selanjutnya.

2.7.1 Diagram pareto

Diagram pareto (*pareto diagram*) adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensi terbesar hingga terkecil. Diagram *pereto* merupakan suatu *tool* yang bersifat deskriptif, tujuannya adalah mempermudah pihak perbaikan kualitas untuk menentukan jenis – jenis kesalahan manakah yang harus di prioritas utama dalam upaya untuk peningkatan kualitas (Evans, et,al.,2007).di dalam diagram pareto dikenal istilah 80 -20 dimana 80 adalah nilai presentase jumlah permasalahan sedangkan 20 adalah nilai presentase banyaknya permasalahan. Yang artinya adalah dengan menyelesaikan 80 persen jumlah permasalahan atau 20 persen jenis permasalahan maka jumlah dan jenis permasalahan lain akan ikut terselesaikan. Diagram pareto membantu analisis untuk secara progresif berfokus pada masalah yang lebih spesifik dan memepromudah pihak perbaikan kualitas dalam menentukan jenis – jenis kesalahan manakah yang harus menjadi prioritas utama perbaikan dalam upaya untuk peningkatan kualitas.

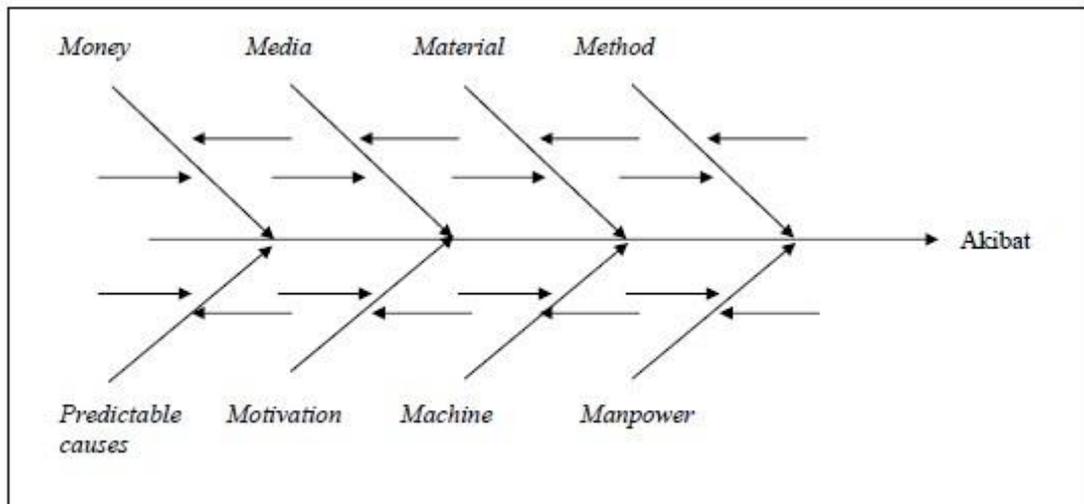
2.7.2 Cause Effect Diagram

Cause Effect Diagram/ Ishikawa diagram/ diagram tulang ikan adalah suatu metode penyelesaian masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar – akar penyebab masalah atau kejadian. *Cause Effect Diagram* menyediakan klasifikasi penyebab –penyebab yang komprehensif berhubungan dengan 5M yaitu *man, machine,materials, methods, and managemen system* dan membantu membangun suatu ilmu dasar untuk berhubungan dengan dengan masalah – masalah yang berhubungan dengan reliabilitas produk/proses,ketersedian dan pemeliharaan .elemen – elemen dasar *Cause Effect Diagram* yaitu :

1. Material

- a. Bahan baku mentah yang cacat
 - b. Jenis pekerjaan yang salah
 - c. Bahan baku kurang
2. Mesin/ peralatan
- a. Pemilihan *tool* yang tidak tepat
 - b. Desain/ dan perawatan yang buruk
 - c. Peralatan atau penempatan tool yang tidak bagus
 - d. Peralatan/ *tool* yang cacat.
3. Lingkungan
- a. Tempat kerja tersusun rapi
 - b. Desain pekerjaan atau layout tempat kerja
 - c. Permintaan tugas secara baik
 - d. Tekanan dari alam
4. Manusia
- a. Keterlibatan manajemen yang buruk atau tidak ada sama sekali
 - b. Tidak perhatian terhadap tugas
 - c. Tugas berbahaya tidak di awasi dengan tepat
 - d. Tekanan psikologis
5. Metode
- a. Prosedur buruk atau tidak ada sama sekali
 - b. Praktek tidak sama dengan yang tertulis pada prosedur
 - c. Komunikasi yang buruk
6. Sistem manajemen
- a. Kurangnya training dan edukasi
 - b. Keterlibatan karyawan yang tidak berjalan baik
 - c. Kegiatan – kegiatan yang sudah diidentifikasi sebelumnya tidak dihilangkan.

Berikut adalah contoh *cause effect diagram* yaitu:



Gambar 2.1. Diagram Sebab Akibat (Gaspersz, 2005:243)

2.7.3 Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

A. Sejarah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) pada awalnya dibuat oleh Aerospace Industry pada tahun 1960an. FMEA mulai digunakan oleh Ford pada tahun 1980an, AIAG (Automotive Industry Action Group) dan American Society for Quality Control (ASQC) menetapkannya sebagai standar pada tahun 1993. Saat ini FMEA merupakan salah satu core tools. Dalam ISO/TS 16949:2002 (Technical Specification for Automotive Industry).

FMEA adalah suatu alat yang secara sistematis mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem atau proses, serta mengurangi atau mengeliminasi peluang terjadinya kegagalan. FMEA merupakan living document sehingga dokumen perlu diupdate secara teratur, agar dapat digunakan untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya kegagalan.

FMEA digolongkan menjadi dua jenis yaitu

1. Design FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa potential failure modes, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik desain, digunakan oleh Design Responsible Engineer/ Team.

2. Process FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa potential failure modes, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik prosesnya, digunakan oleh Manufacturing Engineer/Team. Design FMEA akan menguji fungsi dari komponen, sub sistem dan sistem. Modus potensialnya dapat berupa kesalahan pemilihan jenis material, ketidak tepatan spesifikasi dan yang lainnya. Seharusnya dilakukan sejak dilakukan desain produk awal. Process FMEA akan menguji kemampuan proses yang akan digunakan untuk membuat komponen, sub sistem dan sistem. Modus potensialnya dapat berupa kesalahan operator dalam merakit part, adanya variasi proses yang terlalu besar sehingga produk diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan serta faktor yang lainnya. Seharusnya dilakukan desain proses manufaktur. Ada beberapa alasan mengapa kita perlu menggunakan FMEA diantaranya lebih baik mencegah terjadinya kegagalan dari pada memperbaiki kegagalan, meningkatkan peluang kita untuk dapat mendeteksi terjadinya suatu kegagalan, mengidentifikasi penyebab kegagalan terbesar dan mengeliminasinya, mengurangi peluang terjadinya kegagalan dan membangun kualitas dari produk dan proses. FMEA akan sangat berguna sebagai suatu aktivitas "before the event". Keuntungan yang dapat diperoleh dari penerapan FMEA diantaranya Meningkatkan keamanan, kualitas dan keandalan, Nama baik perusahaan, Kepuasan konsumen, Biaya pengembangan yang lebih murah dan Adanya catat historis dari peristiwa kegagalan.

B. Pengertian Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah 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. Menurut Chrysler (1995), FMEA dapat dilakukan dengan cara :

- 1.Mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya.
- 2.Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi.

- 3.Pencatatan proses (document the process).Kegunaan FMEA adalah sebagai berikut:

- 1.Ketika diperlukan tindakan pencegahan sebelum masalah terjadi.
- 2.Ketika ingin mengetahui / mendata alat deteksi yang ada jika terjadi kegagalan.
- 3.Pemakaian proses baru
- 4.Perubahan / pergantian komponen peralatan
- 5.Pemindahan komponen atau proses ke arah baru

Sedangkan manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

- 1.Hemat biaya. Karena sistematis makapenyelesaiannya tertuju pada potensial Causes (penyebab yang potensial) sebuah kegagalan / kesalahan.
- 2.Hemat waktu ,karena lebih tepat pada sasaran.

Terdapat dua penggunaan FMEA yaitu dalam bidang desain (*FMEA Desain*) dan dalam proses (*FMEA Proses*). *FMEA* desain akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai,dan lain lain.*FMEA Proses* akan menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, misal kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain.Para ahli memiliki beberapa definisi mengenai *failure modes and effect analysis* ,definisi tersebut memiliki arti yang cukup luas dan apabila dievaluasi lebih dalam memiliki arti yang serupa. *Definisi failure modes and effect analysis* tersebut disampaikan oleh Roger D. Leitch bahwa definisi dari *FMEA* adalah analisa teknik yang apabila dilakukan dengan tepat dan waktu yang te pat akan memberikan nilai yang besar

dalam membantu proses pembuatan keputusan. Analisa tersebut biasa disebut analisa “*bottom up*”, seperti dilakukan pemeriksaan pada proses produksi tingkat awal dan mempertimbangkan kegagalan sistem yang merupakan hasil dari keseluruhan bentuk kegagalan yang berbeda.

C. Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Tujuan yang dapat dicapai oleh perusahaan dengan penerapan FMEA:

1. Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan
3. Untuk mengurutkan pesanan desain potensial dan defisiensi proses
4. Untuk membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap produk dan proses, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

D. Identifikasi Elemen- elemen Proses FMEA

Element FMEA dibangun berdasarkan informasi yang mendukung analisa. Beberapa elemen - elemen FMEA adalah sebagai berikut :

1. Fungsi proses Merupakan deskripsi singkat mengenai proses pembuatan item dimana sistem akan dianalisa.
2. Moda kegagalan Merupakan suatu kemungkinan kecacatan terhadap setiap proses.
3. Efek potensial dari kegagalan Merupakan suatu efek dari bentuk kegagalan terhadap pelanggan.
4. Tingkat Keparahan (*Severity* (S) Penilaian keseriusan efek dari bentuk kegagalan potensial.
5. Penyebab Potensial (*Potential Cause* (s) Adalah bagaimana kegagalan tersebut bisa terjadi. Dideskripsikan sebagai sesuatu yang dapat diperbaiki.
6. Keterjadian (*Occurrence* (O) Adalah sesering apa penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi.

7. Deteksi (*Detection* (D) Merupakan penilaian dari kemungkinan alat tersebut dapat mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan.

8. Nomor Prioritas Resiko (*Risk Priority Number* (RPN) Merupakan angka prioritas resiko yang didapatkan dari perkalian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

$$RPN = S * O * D$$

9. Tindakan yang direkomendasikan (*Recommended Action*) Setelah bentuk kegagalan diatur sesuai peringkat RPN nya, maka tindakan perbarukan harus segera dilakukan terhadap bentuk kegagalan dengan nilai RPN tertinggi.

E. Langkah Dasar *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Terdapat langkah dasar dalam proses *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensi failure mode proses produksi.
3. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
4. Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan proses produksi.
5. Mengidentifikasi mode-mode deteksi proses produksi.
6. Menentukan rating terhadap *severity*, *occurrence*, *detection* dan RPN proses produksi.
7. Usulan perbaikan

Pengukuran terhadap besarnya nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* adalah sebagai berikut:

1. Nilai *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses.

Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 : Skala penilaian severity

Rating	Kriteria
1	Negligible severity(Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2 3	Mild severity(Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
4 5 6	Moderate severity (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
7 8	High severity(Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
9 10	Potential severity(Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.

Sumber: Gasperz 2002

2.Nilai Occurance

Apabila sudah ditentukan rating pada proses severity, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai occurrence. Occurance merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk. Penentuan nilai occurrence bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini.

Tabel 2.2. Skala penilaian Occurance

Degree	Berdasarkan frekuensi Kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0, 1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
Moderate	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
High	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
Very High	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

Sumber: Gasperz 2002

3. Nilai Detection

Setelah diperoleh nilai occurrence, selanjutnya adalah menentukan nilai detection. Detection berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai detection bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Skala penilaian Detection

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul	00, 1 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.	1 per 1000 item
5	Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.	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 masih sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab masih berulang kembali.	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

Sumber: Gasperz 2002

Setelah mendapatkan nilai severity, occurrence, dan detection, maka akan diperoleh nilai RPN, dengan cara mengkalikan nilai severity, occurrence, dan detection ($RPN = S \times O \times D$) yang kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai yang terendah dengan membuat tabel penilaian.

Tabel 2.4 .Penilaian Hasil SOD (Severity, Occurrence, Detection)

Jenis Defect	Effect	Severity	Cause	Occurrence	Control	Detection	RPN

Sumber: Gasperz 2002

Setelah itu, kegiatan proses produksi yang mempunyai nilai RPN besar dan mempunyai peranan penting dalam suatu kegiatan produksi, dilakukan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

2.7.4 Metode Pemilihan Alternatif

Untuk melakukan penentuan alternatif dengan merangkai alternatif berdasarkan kriteria dapat menggunakan metode *analytical hierarchy process*. dengan menggunakan metode ini dapat melakukan pemilihan alternatif

berdasarkan ranking tertinggi. Pada proses penentuan alternatif menggunakan metode AHP, prosesnya terdiri dari beberapa tahap.

1. Menentukan kriteria – kriteria pemilihan
2. Menentukan bobot masing – masing kriteria
3. Identifikasi alternatif yang akan di evaluasi
4. Menghitung nilai terbobot masing – masing alternatif
5. Mengurutkan alternatif berdasarkan nilai terbobot tersebut.

2.7.5 Rata – rata Geometrik (*Geometrik Mean*)

Rata – rata Geometrik adalah alat yang digunakan untuk mengukur skala nilai pendapat. Diperoleh dengan mengalikan nilai ,dan hasil ini di tarik akar pangkat yang sama dengan jumlah orang yang memberi penilaian itu.

Rumus :
$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times x_3 \times \dots \times x_n}$$

Dimana : G = Rata – rata geometrix X_1, X_2, \dots, X_n penilaian ke 1,2,3.....n
n = Banyaknya penilaian

2.8 Penelitian Sebelumnya

1. Refensi penelitian tugas akhir sebelumnya yang berkaitan dengan upaya peningkatan kualitas dan di gunakan sebagai acuan antara lain penelitian yang dilakukan oleh Achmad muhaimin (2012) dengan penelitian berjudul “ Analisis Pengendalian kualitas Pada Proses Produksi koran harian tribun timur merupakan salah satu daerah kompas gramedia “(Studi kasus PT IndopersdaPrimamedia (Persda Network), dengan menggunakan siklus DMAIC dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).” Penelitian tersebut menjelaskan mengenai tentang proses produksi dan pelaksanaan manajemen mutu, mengidentifikasi penyebab kesalahan produksi, keterkendaliannya proses produksi dan rekomendasi-rekomendasi yang disarankan pada perusahaan.

2. Penelitian tentang “*Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)*”, yang dilakukan oleh McDermott, R. E., Mikulak, R. J., dan Beauregard, M. 2002. Berisi tentang penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan prosedur *Failure Mode and Effect Analysis*. Dari beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai quality improvement, yang dilakukan oleh Al Hafiish. Fathy Wahyu. 2010, dengan judul Peningkatan Kualitas dengan Pendekatan Konsep Lean dan Multi Attribute Failure Mode Analysis (studi kasus: PT. Nestle Indonesia, Pasuruan). Pendekatan yang digunakan adalah lean six sigma. Pendekatan lean berfokus pada identifikasi serta eliminasi waste dan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (non-value added activities) dalam desain, produksi, operasi, dan supply chain management, yang berkaitan langsung dengan pelanggan. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah mendapatkan identifikasi waste yang terjadi dan membangun alternatif solusi terbaik untuk menghilangkan defect yang terjadi.

Namun pada penelitian tugas akhir ini, hanya memberikan alternative perbaikan saja, tidak dilakukan evaluasi yaitu pengontrolan untuk mengetahui seberapa efektif perbaikan yang dilakukan terhadap proses sebelumnya. Berdasarkan eksplorasi hasil, maka posisi tugas akhir saat ini lebih mendetailkan proses identifikasi penyelesaian permasalahan dalam proses produksi pupuk dengan menggunakan tahapan DMAI dan FMEA, sehingga akan dilakukan perbaikan yang berkesinambungan.

Penelitian tugas akhir yang dilakukan saat ini, merupakan aplikasi pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan menggabungkan beberapa aspek atau *tools* untuk melengkapi penyelesaian permasalahan mengenai peningkatan kualitas.