

Santy Febriana, NIM : I 0302594.

**PENERAPAN METODE SIX SIGMA DMAIC UNTUK
PERBAIKAN KUALITAS FISIK BATANG ROKOK MERK
SAMUDERA EMAS 16 PADA CIGARETTE MAKER
MACHINE. (Studi Kasus PT. Asia Marko). Skripsi. Surakarta :
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas
Maret, Juli 2007.**

**BAB I
PENDAHULUAN**

1.1 LATAR BELAKANG

Salah satu kunci sukses memenangkan persaingan industri ke depan atau dalam era globalisasi adalah dengan memperhatikan masalah kualitas. Kualitas merupakan karakteristik produk atau jasa yang ditentukan oleh pemakai atau *customer* dan diperoleh melalui pengukuran proses serta perbaikan yang berkelanjutan. Oleh karena itu jika suatu perusahaan ingin tetap *survive*, terutama dalam menghadapi era globalisasi, diharuskan memperhatikan kualitas secara kontinyu, menjaga kestabilan dan memperbaiki kekurangan proses produksi yang berlangsung. Kualitas produk merupakan faktor yang sangat dituntut oleh konsumen. Konsumen tidak hanya terpancang pada harga dalam memutuskan suatu pembelian, tetapi juga menekankan dalam hal kualitas. Kondisi demikian ini maka kualitas merupakan salah satu faktor utama dalam perusahaan yang harus dijaga dan ditingkatkan. Apabila kualitas produksi yang dihasilkan menurun, konsumen akan cenderung pindah ke produk lain. Hal ini disebabkan karena kecenderungan konsumen untuk membeli produk dengan kualitas terbaik.

PT. Asia Marko adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri pembuatan rokok, proses pembuatan rokok melalui berbagai tahapan yaitu tahap pencampuran semua bahan baku rokok yang terdiri dari tembakau, cengkeh, saos dan bahan baku pendukung lainnya. Proses pencampuran terjadi pada mesin *blending sellow*, setelah tahap pencampuran bahan baku yang siap pakai kemudian menuju ke bagian proses pelintingannya yaitu pada *cigarette maker machine* sehingga menghasilkan rokok batangan.

Proses pelintingan melalui beberapa tahapan, yang pertama adalah proses pemasukan tembakau matang pada *hooper*, pembungkusan pada *rool paper*, pengaturan diameter rokok pada *tongue piece*, pengelemen pada *nozzle*, pemanasan pada *heater*, pemotongan pada *cut off*, pemberian filter pada *filter drum*, pemasangan kertas ctp (*cigarette tippeng paper*) pada *rolling plate*. Berbagai merk rokok yang dihasilkan adalah Samudera Emas, Samudera Golden, Samudera Supre, Samudera Spesial, Samudera Light, Samudera Slim, Marhaban, Sam soe IT, E-Mild, Roda Mas, tetapi dalam penelitian ini difokuskan pada satu merk rokok yaitu Samudera Emas dikarenakan tingginya tingkat kecacatan dari produksi rokok Samudera Emas.

Produksi rokok merk Samudera Emas pada *cigarette maker machine* masih banyak terdapat produk cacat yang dihasilkan terutama cacat fisik, kualitas fisik yang paling diperhatikan adalah dari segi lem sigaret, kekeroposan, kepadatan, kehalusan batang rokok, kerataan (keseragaman diameter rokok). Persentase kecacatan mencapai 10% dari produksi total dalam satu hari (8 jam kerja), sedangkan standar perusahaan seharusnya hanya 5 % dari produksi total hal ini dapat menyebabkan perusahaan dalam pemenuhan kapasitas produksi berkurang. Berdasarkan data kecacatan selama bulan November 2006 dari 10% kecacatan tersebut diketahui bahwa jumlah cacat terbanyak yang dialami perusahaan selama ini adalah cacat lem pada sigaret (PT. Asia Marko). Penanganan yang dilakukan oleh perusahaan selama ini bila terjadi cacat adalah dengan mengelompokkan jenis cacat yaitu cacat yang dapat di *rework* dan yang tidak dapat di *rework* (*reject*), sedangkan penanganan yang dilakukan dari segi mesin adalah dengan melakukan *maintenance* rutin.

Berdasarkan penggambaran permasalahan diatas, maka perusahaan membutuhkan suatu usaha perbaikan menyeluruh, baik dari segi proses maupun teknis dengan melalui pendekatan *six sigma DMAIC* dimana konsep ini memiliki sistematika yang jelas dalam memperbaiki proses dalam pembuatan rokok Samudera Emas pada *cigarette maker machine*.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, perumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan perbaikan kualitas fisik produk rokok Samudera Emas pada *cigarette maker machine* menggunakan metode *Six Sigma DMAIC*.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yang dilakukan di PT Asia Marko, yaitu memperbaiki kualitas fisik batang rokok secara menyeluruh yang meliputi proses produksi dan *maintenance* dan juga pengawasan.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu:

1. Menghasilkan kualitas produk rokok yang memenuhi standar.
2. Memperbaiki penanganan proses produksi rokok Samudera Emas.
3. Meningkatkan pengawasan terhadap proses produksi pembuatan rokok Samudera Emas.

1.5 BATASAN MASALAH

Agar penelitian yang dilakukan dapat mencapai sasaran maka perlu adanya batasan-batasan, sebagai berikut:

1. Masalah kualitas yang dibahas dalam penelitian ini adalah ditinjau dari kualitas fisik batang rokok.
 2. Data yang dipergunakan adalah data pada saat penelitian yaitu pada bulan Januari 2007 selama 8 jam kerja.
 3. Pengukuran berat rokok dengan menggunakan timbangan per 5000 batang.
 4. Tahap *improve* dan *control* merupakan usulan perbaikan atas kualitas proses dalam pembuatan rokok di perusahaan.
 5. Penelitian hanya dititikberatkan pada satu merk rokok yaitu Samudera Emas
- 16.

1.6 ASUMSI PENELITIAN

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Jumlah hari kerja dalam kurun waktu satu bulan adalah 25 hari kerja.

2. Pengukuran secara visual dianggap valid.
3. Pada saat dilakukan pengukuran, mesin dalam kondisi stabil.
4. Pemotongan batang rokok dianggap seragam.
5. Pemasangan filter dengan rokok dianggap seragam.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini disusun secara sistematis agar memberikan kemudahan dalam membaca dan memahami hasil penelitian dari tugas akhir ini. Adapun sistematika penulisan disusun, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, asumsi yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tentang perbaikan kualitas rokok dan sistematika laporan dari penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memuat gambaran umum perusahaan, sejarah berdirinya perusahaan, dan landasan teori yang berisi tentang konsep kualitas, konsep *six sigma*, dan *tools* yang digunakan sebagai acuan baik dari buku maupun sumber-sumber literatur lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi gambaran terstruktur tahap demi tahap proses pelaksanaan penelitian yang digambarkan dalam bentuk *flowchart*.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tahap-tahap pembahasan mengenai proses pengumpulan data dan pengolahannya yang dilakukan melalui penggunaan *tools* yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Berisi uraian analisis dan interpretasi hasil pengolahan data yang telah dilakukan disertai usulan-usulan perbaikan dan pengendalian kualitas proses.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi uraian target pencapaian dari tujuan penelitian, masukan bagi kelanjutan penelitian yang telah dilakukan, dan masukan bagi penanggung jawab dari tempat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bagian ini membahas tentang gambaran umum PT. Asia Marko yang merupakan tempat dilaksanakannya penelitian. Selain itu juga berisi landasan teori yang memuat teori-teori yang menunjang dalam pengolahan data yaitu diantaranya konsep kualitas, *six sigma, tools* yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1.1 Sejarah berdirinya perusahaan

PT Asia Marko berdiri dengan akta pendirian No.46 tanggal 7 November 1981 dengan berbentuk perseroan terbatas dibeli dari perusahaan rokok dengan merk Diamond yang bertempat didesa Petung sari, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur oleh Bapak Sumartono selaku direktur utama, pembelian ini meliputi mesin rajang cengkeh, mesin rajang tembakau dan 250 buah alat pengelintingan rokok (pengelintingan tangan). Perusahaan ini mempunyai nama lengkap PT Industri Printing And Packing Asia Mark disingkat dengan nama PT. Asia Mark. Pada tanggal 7 juli 1992 perusahaan ini berubah nama menjadi PT. Asia Marko dan bertempat di Jl. Adi Sumarmo No. 280-282 Banyuwangi, Surakarta.

Adanya sambutan yang baik dan banyaknya permintaan dari masyarakat maka pada tahun 1993 perusahaan memproduksi merk rokok baru yaitu Samudera Filter Merah sebagai usaha untuk mencukupi

permintaan konsumen yang semakin meningkat. Permintaan konsumen ini disebabkan karena harga rokok merk Samudera relative murah dan terjangkau oleh konsumen golongan menengah kebawah, sedang mutu dan rasa tidak kalah dengan rokok rokok merek yang lain dikelasnya.

Meningkatkan produktivitas maka perusahaan harus menambah peralatan dan mesin-mesin produksi yang dimiliki sehingga perusahaan ini semakin berkembang. Pada tahun 1994 perusahaan tersebut mengalami perubahan dalam kepemilikan saham dengan keputusan rapat No.15 Perseroan Terbatas PT. Industri Printing And Packing Asia Marko yaitu H A Sutantyo sebagai komisaris utama dan Sumartono sebagai komisaris sehingga menjadikan perusahaan ini anak cabang dari PT. Djitoe Indonesia Tobacco Coy. Adanya perubahan tersebut dari tahun ke tahun perusahaan Asia Marko mengalami kemajuan yang pesat baik volume penjualan maupun daerah penjualannya, maka memproduksi lagi merek-merek rokok barunya yaitu samudra Golden, Samudera Mas dan yang terbaru yaitu Samudra Super.

2.1.2 Lokasi PT Asia Marko

Lokasi perusahaan sangat menentukan tingkat perkembangan perusahaan dan sangat mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan. Selain itu lokasi perusahaan juga menentukan kelangsungan hidup perusahaan. PT. Asia Marko terletak di Jl. Adi Sumarmo No. 280-282 Surakarta.

2.1.3 Tujuan Pendirian Pabrik

Tujuan pendirian perusahaan menurut manajer personalia PT. Asia Marko, yaitu:

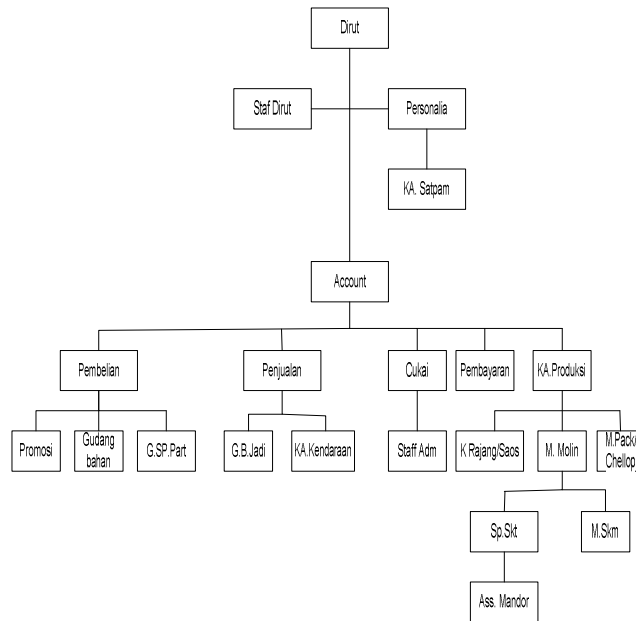
- a. Mendapatkan keuntungan yang layak sebagai sumber penghasilan.
- b. Memberikan kepuasan kepada konsumen melalui produk perusahaan
- c. Membantu pemerintah dalam mengurangi pengangguran dengan adanya kesempatan kerja khususnya penduduk disekitar pabrik.

- d. Menambah pemasukian bagi pemerintah daerah dengan melalui bea cukai dan pajak.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT Asia Marko adalah struktur organisasi lini staf. Struktur organisasi ini distribusi tanggung jawab dan wewenang mengalir langsung dari pimpinan sampai pada karyawan tingkat bawah. Pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan struktur organisasi ini adalah agar ada kesatuan dalam pimpinan serta pembagian tugas dan tanggung jawab yang jelas.

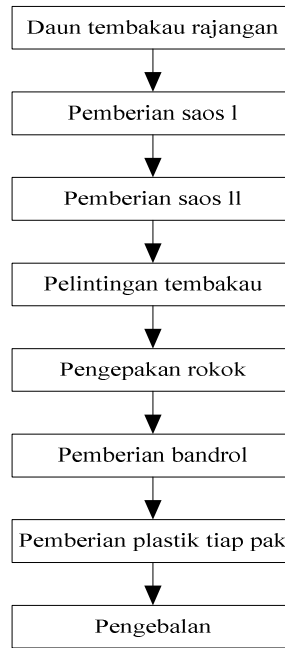
Agar jelas, struktur organisasi Asia Marko Surakarta secara lengkap dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Asia Marko
 Sumber PT Asia Marko, 2006

2.1.5 Proses Produksi

Tahap ini akan dipaparkan proses pembuatan rokok secara keseluruhan mulai dari proses pencampuran bahan baku pada mesin *blending* sampai dengan proses pelinting rokok pada *cigarette maker machine* seperti pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 dibawah ini.



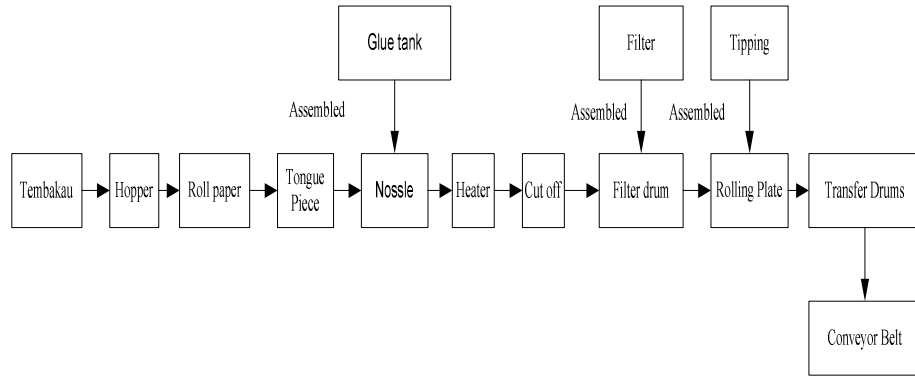
Gambar 2.2 Proses produksi pembuatan rokok

Sumber PT Asia Marko, 2006

Tembakau rajangan langsung dimasukkan ke mesin *blending selow 1* yang digunakan untuk pemberian saos dasar dan cengkeh. Saos dasar ini terdiri dari enam macam saos. Fungsinya penambahan saos ini adalah untuk peningkatan mutu tembakau mutu terbaik dari warna, bau dan aromanya. Pada mesin *blending selow 1* diatas dilakukan pemutaran dua kali. Hal ini dimaksudkan untuk menghomogenkan tembakau dan saus dasarnya. Hasil dari mesin *blending selow 1* ini sudah dapat dikatakan bahan setengah jadi. Agar menjadi bahan yang siap diplinting, harus dimasukan mesin *blending selow 2*.

Pada mesin *blending selow 2* ini hanya berbeda pada pemberian saosnya. Pemberian saos ini adalah saos akhir yang terdiri dari delapan macam saos, dengan komposisi 75% delapan macam saos dan alkohol, sedangkan 25% adalah air yang digunakan untuk pengenceran saos akhir. Pada mesin *blending selow 2* ini juga ditambahkan cengkeh dengan perbandingan tertentu. Setelah itu hasil dari mesin *blending selow 2* ini akan terdapat di mesin *screen belt* dan akhirnya turun lewat lubang yang

terdapat pada mesin *blending selow* II ini dan inilah yang dinamakan barang jadi yang siap dilakukan proses pelintingan di PT Asia Marko.



Gambar

2.3 Proses pada cigarette maker machine

Sumber PT Asia Marko, 2006

Rokok yang dihasilkan PT. Asia Marko adalah rokok filter yang diproses dengan mesin, baik mesin pelintingan, pengepakan dan proses akhir yaitu pemberian plastik untuk tiap rokok. Sedangkan proses pemberian bandrol, pengebalan masih dilakukan secara manual. Proses yang lebih terperinci yaitu tembakau yang sudah siap dilakukan proses pelintingan pada *cigarette maker machine*. Tembakau yang telah siap dilinting dimasukkan ke dalam *hopper*, kemudian menuju ke bagian pembungkus dengan sigaret pada *roll paper* dan dilanjutkan dengan pengaturan diameter pada *tongue piece* kemudian proses pengeleman dengan *nozzle* dan dilanjutkan dengan pengeringan lem pada *heater*, rokok masih berbentuk panjang, setelah itu masuk pada bagian mesin *cut off* yang terdapat pisau pemotong kemudian rokok yang masih berbentuk panjang dipotong-potong dengan ukuran ± 7 cm. Rokok menuju pada bagian *drum filter* disini terdapat roda sepanjang ± 8 cm yang berfungsi untuk pemberian *filter*. Kemudian rokok menuju pada bagian *rolling plate* untuk pemberian kertas yang berwarna kuning kecoklatan yang disebut *ctp (cigarette tippeng paper)* dan dilakukan pengeleman. Produk rokok yang sudah jadi ditempatkan ke *drums* melalui *conveyor belt*. Pada *drums* ini

rokok yang tidak sesuai atau cacat akan terlihat, rokok yang cacat diletakkan dalam kardus sesuai kecacatannya.

2.2 PENGENDALIAN KUALITAS

Pengendalian kualitas secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk mencapai tingkatan kualitas yang diinginkan dari sebuah produk atau jasa (Mitra, 1998). Peningkatan kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen, melalui mana kita mengukur karakteristik kualitas dari produk (barang atau jasa), kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil peningkatan tindakan yang tepat apabila ditemukan perbedaan diantara kinerja aktual dan standar (Gasperz, 2001). Mitra (1998) menyatakan bahwa keuntungan pengendalian kualitas, yaitu:

1. Melakukan perbaikan kualitas produk atau jasa.
2. Sistem secara kontinyu dievaluasi dan dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang berubah-ubah.
3. Meningkatkan produktivitas yang merupakan tujuan perusahaan. Peningkatan produktivitas ini berarti penurunan *scrap* dan proses ulang.
4. Menurunkan biaya produksi.
5. Meningkatkan produktivitas dengan menurunkan *leadtime* pembuatan *part* atau *subassemblies*.
6. Melakukan perbaikan kualitas dan produktivitas secara terus-menerus.

2.2.1 Perbaikan Kualitas

Perbaikan kualitas adalah sebuah proses yang tidak pernah berakhir dan mengupayakan untuk menurunkan variasi proses dan produk yang tidak memenuhi spesifikasi (Mitra, 1998). *Six Sigma* merupakan salah satu metodologi perbaikan atas kualitas.

2.3 KONSEP DASAR SIX SIGMA

Beberapa konsep dasar yang seringkali digunakan dalam penerapan melalui pendekatan *six sigma* dijelaskan dalam sub bab berikut ini.

2.3.1 Sejarah Six Sigma

Motorola mempelajari mengenai kualitas dengan cara yang sulit. Saat perusahaan Jepang mengambil alih perusahaan Motorola yang memproduksi pesawat televisi di Amerika Serikat, mereka dengan cepat menetapkan perubahan yang drastis dalam menjalankan perusahaan. Di bawah manajemen Jepang, perusahaan segera memproduksi televisi dengan jumlah kerusakan satu dibanding duapuluh yang pernah mereka produksi di bawah manajemen Motorola. Di akhir tahun 1970-an dan awal 1980-an perusahaan menanggapi tekanan yang kompetitif dengan menggunakan kampanye publisitas yang mencela kompetisi yang tidak *fair* dan meminta penyelesaian perlindungan secara politis. Akhirnya bahkan eksekutif Motorola mengakui “ kualitas kita rendah”, dan Motorola memutuskan untuk menekuni kualitas dengan serius. CEO Motorola saat itu, Bob Galvin, memulai perusahaan pada jalur kualitas dan menjadi tokoh sebagian besar karena hasil yang dicapai dalam kualitas di Motorola (Pyzdek, 2002).

Sebagai hasil dari upaya tersebut, Motorola sekarang dapat menampilkan kinerja membangun pager dan telepon seluler dalam satuan berkisar dari satu unit sampai 100.000. Melalui produksi massal khusus perusahaan dapat memenuhi pesanan yang tepat dalam beberapa menit setelah diterimanya pesanan. Berkat sebagian besar aktivitas *Six Sigma*, perusahaan menguasai industri kunci dengan teknologi yang tinggi seperti pager (radio panggil), telepon seluler dan komunikasi bergerak dan sebagai kekuatan yang berarti dalam banyak bidang (Pyzdek, 2002).

2.3.2 Definisi Six Sigma

Definisi *Six Sigma* berbeda-beda tergantung dari sudut pandang pendefinisianannya. Berikut merupakan definisi *six sigma* dari sudut pandang bisnis, yaitu:

1. Pande (2000) mendefinisikan *Six Sigma* sebagai sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, penggunaan yang disiplin terhadap fakta, data, analisis statistik dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki proses bisnis.
2. *Six Sigma* merupakan metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk atau jasa yang diluar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (www.beranda.net).
3. *Six Sigma* adalah suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha, yang berfokus pada pemahaman dan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan mengkaji ulang proses usaha (Miranda, 2002).

Berdasarkan definisi *Six Sigma* di atas, dapat disimpulkan *Six Sigma* dilihat dari sudut pandang bisnis adalah suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel dalam manajemen proses bisnis untuk meningkatkan lini produksi, variasi suatu proses dan mengurangi kecacatan menggunakan statistik dan *problem solving tools*. Selain itu, definisi *Six Sigma* dari sudut pandang statistik, sebagai berikut:

1. Secara harfiah, *Six Sigma* adalah besaran yang bisa kita terjemahkan secara gampang sebagai sebuah proses yang memiliki kemungkinan cacat (*defects opportunity*) sebanyak 3,4 buah dalam satu juta produk atau jasa (www.beranda.net).

2. Gasperz (2002) memberikan definisi bahwa *Six Sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO- *defects per million opportunities*) untuk setiap transaksi produk (barang/jasa). Upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect*-kegagalan nol).

Berdasarkan definisi *Six Sigma* di atas, dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* dilihat dari sudut pandang statistik adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju proses dengan kemungkinan kecacatan 3,4 dalam sejuta produk.

2.3.3 Istilah-Istilah dalam konsep six sigma

Sebelum membahas tentang konsep *six sigma* motorola, maka perlu dipahami beberapa istilah penting yang berlaku dan berkaitan dengan metode *six sigma* itu sendiri. Beberapa istilah yang dimaksud, sebagai berikut:

1. Data,

Secara umum ada dua tipe data, adalah:

- a. Variabel data atau disebut juga *measurement* atau *continuous* data. Data variabel merupakan sebuah karakteristik pengukuran dari sebuah produk atau jasa (Summers, 2000). Seperrti namanya data ini biasanya adalah hasil pengukuran/perhitungan, merupakan data yang kontinyu dari suatu range tertentu. Contoh:
 - Nilai Rupiah per satu US\$ sepanjang tahun.
 - Hasil pengukuran tinggi badan pada 1000 orang murid.
 - Laju kecepatan fluida dalam pipa distribusi minyak.
- b. Atribut data: Sebuah karakteristik yang seringkali diasosiasikan dengan sebuah produk atau jasa (Summers, 2000). Ciri khas dari data jenis ini adalah tidak dilakukan pengukuran dan bersifat tidak kontinyu. Contoh:
 - Jenis kelamin (pria/wanita).
 - Jumlah kecelakaan per hari.
 - Hasil ujian (lulus / tidak lulus).

- Jenis-jenis warna mobil (merah, hijau, hitam, dll).

Terdapat beberapa metode dalam hal pengumpulan data, yaitu

a. Kuesioner,

Dalam penelitian survei, kuesioner merupakan alat untuk mengumpulkan

data. Analisa data kuantitatif didasarkan pada hasil kuesioner tersebut. Sebuah

kuesioner yang baik adalah kuesioner yang mengandung pertanyaan-pertanyaan, yang diajukan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan interpretasi yang lain dari responden. Pertanyaan-pertanyaan kuesioner harus jelas dan mudah dimengerti untuk mengurangi kesalahan interpretasi responden dalam pengisian kuesioner.

b. Wawancara,

Wawancara merupakan metode penggalian informasi yang sifatnya lebih fokus dan mendalam.

2. Critical to quality (CTQ),

Atribut-atribut atau karakteristik kualitas yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan (Gaspersz, 2002).

3. Defect,

Defects atau kecacatan merupakan suatu kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Dalam *Six Sigma*, *defects* merupakan segala sesuatu yang paling ingin dihilangkan dan dihindari (Gaspersz, 2002).

4. Defect per million opportunities (DPMO),

DPMO merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yang menunjukkan kegagalan per sejuta

kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motorola adalah sebesar 3,4 DPMO, yang seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari sejuta unit output yang diproduksi, tetapi diinterpretasikan sebagai berikut: dalam satu unit produk tunggal, terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu CTQ (kesempatan tidak memenuhi keinginan pelanggan) adalah hanya 3,4 bagian dari satu juta bagian produk tersebut (Gaspersz, 2002).

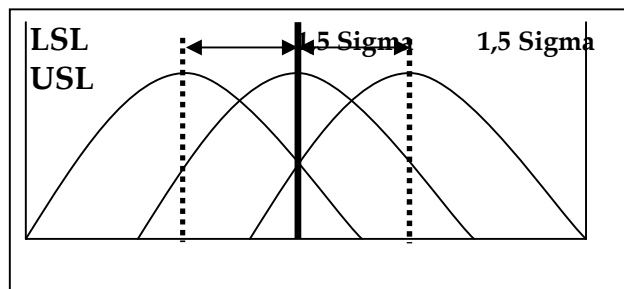
2.3.4 Konsep Six Sigma Motorola

Pada dasarnya pelanggan puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk (barang atau jasa) diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri, tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target sigma dicapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik. Sehingga *Six Sigma* otomatis lebih baik daripada 4-Sigma, lebih baik dari 3-Sigma. *Six Sigma* juga dapat dianggap sebagai strategi terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa di tingkat bawah. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri berfokus pada pelanggan, melalui memperhatikan kemampuan proses (Gaspersz, 2002). Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *Six Sigma* (Gasperz: 2002), yaitu:

1. Identifikasi pelanggan anda.
2. Identifikasi produk anda.
3. Identifikasi kebutuhan anda dalam memproduksi produk untuk pelanggan anda.
4. Definisikan proses anda.

5. Hindarkan kesalahan dalam proses anda dan hilangkan semua pemborosan yang ada.
6. Meningkatkan proses anda secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

Pendekatan pengendalian proses *Six Sigma* Motorola mengijinkan adanya pergeseran nilai target rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri sebesar $\pm 1,5$ *sigma* sehingga akan menghasilkan 3,4 DPMO (*defects per million opportunities*-kegagalan per sejuta kesempatan). Proses *Six Sigma* dengan distribusi normal bergeser 1,5 *Sigma* ditunjukkan dalam gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.4 Konsep *Six Sigma* Motorola dengan distriusi normal bergeser 1,5 *Sigma*
 Sumber Gasperz, 2002

2.3.5 Pengendalian Kualitas *Six Sigma* Motorola

Menurut Gasperz (2002), *Six Sigma* Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Konsep *Six Sigma* Motorola ini pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan Motorola di Amerika Serikat. Banyak ahli manajemen kualitas menyatakan bahwa metode *Six Sigma* Motorola dikembangkan dan diterima secara luas oleh dunia industri, karena manajemen industri frustasi terhadap sistem manajemen kualitas yang ada, yang tidak mampu melakukan peningkatan kualitas menuju tingkat kegagalan nol (*Zero*

Defect). Beberapa keberhasilan Motorola yang patut dicatat dari aplikasi program *Six Sigma*, yaitu:

1. Peningkatan produktivitas rata-rata sebesar 12,3 %.
2. Penurunan COPQ (*cost of poor quality*) lebih dari 84%.
3. Eliminasi kegagalan dalam proses sekitar 99,7%.
4. Penghematan biaya lebih dari \$11 milyar.
5. Peningkatan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata: 17% dalam penerimaan, keuntungan dan harga saham Motorola.
6. Peningkatan keuntungan (*contribution margin improvement*) rata-rata sebesar 20%.
7. Peningkatan kapasitas sebesar 12%-18%.
8. Penghematan tenaga kerja sekitar 12%.
9. Penurunan penggunaan modal operasional sekitar 10%-30%.

Hasil-hasil peningkatan dramatik diatas, yang diukur berdasarkan prosentase antara COPQ (*cost of poor quality*) terhadap nilai penjualan (Gaspersz, 2007).

2.3.6 Metodologi Six Sigma

Pada sub bab ini dipaparkan jenis metodologi *Six Sigma*, DMAIC secara terperinci dan persamaan metodologi *Six Sigma* tersebut. DMAIC merupakan salah satu metodologi *Six Sigma* yang digunakan dengan tujuan melakukan perbaikan proses terhadap produk atau proses yang sedang berlangsung di perusahaan. (www.isixsigma.com). Terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

Define : mendefinisikan proses yang memberikan kontribusi masalah yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas produk.

Measure : pada tahap ini dilakukan pengukuran kapabilitas proses. Jika perusahaan tidak mengetahui kapabilitas proses maka kapabilitas bisnis yang dijalankan juga tidak diketahui.

- Analyze* : menganalisa seberapa baik proses yang sedang berlangsung dan mengidentifikasi penyebab variasi produk yang mempengaruhi kapabilitas proses.
- Improve* : melakukan perbaikan proses dengan mengeliminasi *defect*.
- Control* : mengendalikan performansi proses di masa yang akan datang.

Tabel 2.1 Aktivitas *six sigma* DMAIC

Tahap Six Sigma	Aktivitas
<p style="text-align: center;">Define (D)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperoleh dukungan dan komitmen manajemen organisasi untuk melaksanakan proyek-proyek Six Sigma. 2. Mendefinisikan kebutuhan spesifik pelanggan agar proyek-proyek Six Sigma mampu memenuhi demi kepuasan total kepada pelanggan. 3. Mendefinisikan tujuan peningkatan kualitas yang terukur sepanjang waktu dari setiap proyek Six Sigma. 4. Mendefinisikan serta menetapkan peran dan tanggung jawab orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma. 5. Mendefinisikan kebutuhan dan melaksanakan pelatihan metodologi Six Sigma bagi orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma agar menjamin bahwa mereka berkompoten untuk melaksanakan proyek Six Sigma. 6. Mendefinisikan kebutuhan sumber daya dan hambatan yang ada serta yang mungkin dihadapi berkaitan dengan infrastruktur dan lingkungan kerja saat penerapan proyek-proyek Six Sigma sehingga dapat mengantisipasi dan memperbaikinya. 7. Mendefinisikan persyaratan output dan pelayanan yang merefleksikan kebutuhan spesifik pelanggan. 8. Mendefinisikan proses-proses kunci, sekuens dan interaksi proses dengan pelanggan internal dan eksternal yang terlibat dalam proses-proses kunci yang menjadi ruang lingkup setiap proyek Six Sigma
<p style="text-align: center;">Measure (M)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan persyaratan-persyaratan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berkaitan langsung dengan kebutuhan pelanggan yang menjadi ruang lingkup tugas proyek-proyek Six Sigma 2. Menetapkan rencana pengumpulan data termasuk mengendalikan peralatan pengukuran agar memperoleh data yang akurat dan sah bagi keperluan analisis dalam tahap Analyze setiap proyek Six Sigma 3. Melakukan pengukuran terhadap karakteristik kritis kualitas (CTQ) kunci pada tingkat proses, outputs dan outcomes dari proyek Six Sigma
<p style="text-align: center;">Analyze (A)</p>	<p>Menganalisis kestabilan proses, kapabilitas proses serta sumber dan akar penyebab masalah kualitas yang ada dalam proyek-proyek Six Sigma</p>
<p style="text-align: center;">Improve (I)</p>	<p>Menetapkan dan mengimplementasikan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan yang ada dalam setiap proyek Six Sigma untuk menghilangkan akar-akar penyebab dan mencegah berulang kembali.</p>
<p style="text-align: center;">Control (C)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendokumentasikan hasil peningkatan kualitas dan menstandarisasikan praktek kerja terbaik proyek-proyek Six Sigma ke dalam prosedur kerja agar dijadikan sebagai pedoman standar kerja. 2. Menyebarkan hasil peningkatan kualitas dan praktek terbaik yang telah distandarisasikan ke dalam prosedur kerja itu ke seluruh organisasi.

Sumber Gasperz, 2003

2.3.7 Pengertian Standard Operating Procedures (SOP)

Standard Operating Procedure (SOP) adalah seperangkat instruksi tertulis yang mendokumentasikan aktivitas rutin atau berulang yang dilakukan oleh suatu organisasi (*United States Environmental Protection Agency, 2007*). Perkembangan dan penggunaan SOP adalah bagian yang integral dari sistem kualitas yang berhasil karena SOP menyediakan informasi untuk individual sehingga dapat melakukan pekerjaan dengan benar, serta memfasilitasi konsistensi kualitas dan kesempurnaan produk atau hasil akhir. Istilah "SOP" mungkin tidak selalu layak dan istilah seperti protokol, instruksi, *worksheets*, dan prosedur operasi laboratorium juga dapat digunakan, dokumen ini istilah "SOP" akan digunakan.

1. Tujuan SOP

SOP membuat rincian proses kerja berulang yang biasa dilakukan dalam suatu organisasi. SOP mendokumentasikan cara aktivitas dilakukan untuk memfasilitasi penyesuaian yang konsisten terhadap kebutuhan sistem teknis dan kualitas serta mendukung kualitas data. SOP dapat menggambarkan, sebagai contoh, tindakan programatik dasar dan teknis seperti proses analisis, dan proses mempertahankan, mengkalibrasi, dan menggunakan peralatan. SOP cenderung spesifik terhadap organisasi atau fasilitas dimana aktivitasnya digambarkan dan membantu organisasi tersebut untuk mempertahankan proses kontrol dan penjaminan kualitas serta memastikan pelaksanaannya terhadap aturan pemerintah.

Jika tidak ditulis secara benar, SOP bernilai terbatas. Sebagai tambahan, SOP tertulis yang terbaikpun akan gagal jika tidak diterapkan. Untuk itu, penggunaan SOP perlu ditinjau ulang dan dikuatkan oleh manajemen, khususnya oleh supervisor langsung. Salinan SOP yang berlaku saat ini juga harus siap diakses sebagai acuan pada area kerja dimana individu melakukan aktivitas, baik dalam bentuk *hard copy* atau

format elektronik, jika tidak demikian SOP hanya memberi sedikit manfaat.

2. Keuntungan SOP

Perkembangan dan penggunaan SOP mengurangi variasi dan meningkatkan kualitas melalui penerapan konsisten dari proses atau prosedur dalam organisasi, bahkan jika terjadi perubahan personil secara sementara atau permanen. SOP dapat menunjukkan pelaksanaan dengan kebutuhan organisasional dan pemerintahan serta dapat digunakan sebagai bagian dari program pelatihan personil, karena SOP harus menyediakan instruksi kerja secara rinci. Ketika data historis dievaluasi untuk penggunaan saat ini, SOP juga dapat berguna untuk merekonstruksi aktivitas proyek ketika tidak ada referensi lain yang tersedia. Sebagai tambahan, SOP kadang-kadang juga digunakan sebagai *checklist* oleh pemeriksa ketika mengaudit prosedur. Kegunaan SOP yang valid mengurangi usaha kerja, sambil meningkatkan kemampuan perbandingan, kredibilitas, dan daya tahan legal.

SOP digunakan bahkan ketika metode terpublikasi digunakan. Sebagai contoh, jika SOP dituliskan sebagai metode analisis standard, SOP harus menspesifikasi prosedur untuk digunakan dalam rincian yang lebih detail daripada metode terpublikasi. SOP juga harus merinci bagaimana, jika SOP berbeda dari metode standar dan pilihan lain yang diikuti organisasi.

3. Gaya Penulisan SOP

SOP harus ditulis dalam format ringkas, langkah demi langkah dan mudah dibaca. Informasi yang ditampilkan tidak boleh ambigu dan rumit secara menyeluruh. Kalimat aktif dan kata kerja saat ini harus digunakan. Istilah "kamu" tidak digunakan, tapi diterapkan. Dokumen tidak boleh bertele-tele, berulang, dan terlalu panjang. Usahakan sederhana dan pendek. Informasi harus diberitahukan secara jelas dan eksplisit untuk

menghilangkan keraguan terhadap apa yang dibutuhkan. Gunakan juga *flowchart* untuk mengilustrasikan proses yang dijelaskan. Sebagai tambahan, ikuti petunjuk gaya yang digunakan pada organisasi anda, seperti ukuran font dan margin.

4. Standard operating procedure (SOP) berdasarkan konsep ISO 9001:2000

SOP yang mengacu ada ISO 9001 : 2000 membahas pokok permasalahan, sebagai berikut :

1. Tujuan,
Berisi tujuan dibuatnya dokumen yang bersangkutan
2. Ruang lingkup,
Menunjukkan dimana (ruang lingkup) penerapan dokumen yang bersangkutan.
3. Definisi,
Berisi definisi-definisi atau istilah yang perlu diketahui
4. Referensi,
Acuan atau rujukan yang digunakan untuk terlaksananya penerapan dokumen yang bersangkutan.
5. Informasi umum,
Berisi informasi umum yang bersangkutan dengan pengendalian dokumen dan data.
6. Prosedur dan tanggungjawab,
Berisi rincisn tugas yang harus dilaksanakan dan personel terkait yang harus bertanggung jawab terhadap implementasi prosedur.
7. Keadaan khusus,
Berisi informasi mengenai keadaan-keadaan khusus yang berkaitan dengan pengendalaian dokumen dan catatan kualitas.
8. Dokumentasi,
Keterangan yang menyangkut bentuk keberadaan dokumen yang bersangkutan.

9. Lampiran,

Berisi lampiran-lampiran yang berkaitan dengan pengendalian dokumen dan catatan kualitas.

2.4 TOOLS YANG DIGUNAKAN DALAM SIX SIGMA

Pada sub bab ini dipaparkan alat-alat yang digunakan dalam *Six Sigma* terkait dengan penelitian ini. Adapun alat-alat tersebut dipaparkan secara terperinci, sebagai berikut:

1. *Process flow map*,

Merupakan gambaran grafik dari suatu proses, menunjukkan urutan tugas menggunakan versi yang dimodifikasi dari simbol *flowchart*. Menggunakan peta proses, berbagai alternatif ditunjukkan dan perencanaan yang efektif dipermudah (Pyzdek, 2002).

2. **Diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC)**,

Diagram SIPOC adalah sebuah alat dalam *Six Sigma* yang digunakan untuk mengidentifikasi semua elemen dari sebuah proyek perbaikan kualitas produk. Diagram ini juga membantu dalam mendefinisikan proyek yang kompleks (www.isixsigma.com). Diagram ini dapat menjawab beberapa pertanyaan, misalnya:

- Siapa *supplier input* pada proses?
- Apa spesifikasi atau syarat yang harus dimiliki *input*?
- Siapa *customer* masing-masing proses?
- Apa yang diinginkan customer?

3. **Pareto Diagram**

Menurut Pyzdek (2002), analisis pareto adalah proses dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial yang banyak harus dikejar lebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai “memisahkan sedikit yang penting dari banyak dari sepele”. Sedangkan kegunaan analisis pareto adalah digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program perbaikan kualitas untuk

menentukan langkah mana yang diambil berikutnya. Analisis pareto digunakan untuk menjawab pertanyaan seperti, “departemen apa yang harus memiliki tim SPC berikutnya?” atau “Pada jenis kerusakan apa kita seharusnya mengkonsentrasikan usaha kita?”.

4. Process Metrics,

Process metrics terbagi menjadi tiga macam yaitu: (Harry dan Schroeder, 2000), yaitu:

a. *Rolled Throughput yield,*

Mengidentifikasi kecacatan produk melalui seluruh proses yang menyebabkan cacat.

b. *Normalized yield,*

Merupakan rata-rata hasil *Throughput yield*.

c. *Throughput yield,*

Mengukur kemungkinan terjadinya kecacatan produk pada suatu titik proses atau proses kunci. Dengan kata lain, kecacatan dapat diatasi dengan melakukan sesuatu yang benar pada suatu titik yang penting. Adapun caranya, sebagai berikut:

(1) Menentukan berapa banyak CTQ.

Diketahui berdasarkan jumlah karakteristik kualitas dalam kuisioner. Jumlah CTQ dilambangkan dengan huruf M.

(2) Menghitung *defects per unit* (DPU).

DPU dapat diketahui dari jumlah produk yang cacat dibagi jumlah produk yang diobservasi. Adapun rumus matematisnya adalah:

$$DPU = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk yang diinspeksi}} \dots\dots\dots \text{persamaan 2.1}$$

(3) Menghitung *defects per opportunity* (DPO).

DPO menunjukkan nilai kecacatan per unit per item CTQ. DPO dihitung dari DPU dibagi dengan jumlah CTQ, sehingga rumus matematisnya adalah:

$$DPO = \frac{DPU}{M} \dots\dots\dots\text{persamaan 2.2}$$

(4) Menghitung *defects per million opportunity* (DPMO).

DPMO menunjukkan kecacatan per sejuta kesempatan, sehingga rumus matematisnya adalah:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots\text{persamaan 2.3}$$

(5) Mengkonversikan DPMO ke *sigma level*.

Nilai DPMO yang didapatkan kemudian dikonversikan dalam nilai *Sigma Level* menggunakan Tabel Konversi DPMO ke nilai *Sigma*. Hasil ini menunjukkan sigma level yang dicapai oleh pada satu proses.

5. Bagan kendali atribut,

Bagan kendali atribut terbagi menjadi empat macam, yaitu:

1. Bagan p, digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi.
2. Bagan np, menggunakan ukuran banyaknya item yang tidak memenuhi spesifikasi atau banyaknya item yang tidak sesuai (cacat) dalam suatu pemeriksaan.
3. Bagan c, bagan kendali untuk banyaknya ketaksesuaian.
4. Bagan u, bagan kenali untuk banyaknya ketaksesuaian per satuan.

Data berbentuk atribut dengan menggunakan *Control Chart* tipe np, batas-batas kendalinya adalah sebagai berikut:

$$CL = np - bar \dots\dots\dots\text{persamaan 2.4}$$

$$UCL = np - bar + 3S_{np} \dots\dots\dots\text{persamaan 2.5}$$

$$LCL = np - bar - 3S_{np} \dots\dots\dots\text{persamaan 2.6}$$

Sedangkan nilai untuk simpangan baku adalah menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$S_p = \sqrt{\{np - bar(1 - np - bar)/n\}} \text{ atau}$$

$$S_p = \sqrt{\{np - bar(1 - p - bar)\}} \dots\dots\dots\text{Persamaan 2.7}$$

Untuk menghitung kapabilitas proses dengan rumus sebagai berikut:

$$Cp = 1 - p - bar \dots\dots\dots \text{persamaan 2.8}$$

Pengukuran indeks kapabilitas proses yang digunakan untuk mengukur kemampuan proses bersaing secara kompetitif berdasarkan batas level sigma (Cpk) yang dapat dilakukan dengan cara mengkonversikan level sigma kedalam indeks kapabilitas proses (Mc Fadden, 1993). Penentuan indeks kapabilitas proses untuk data atribut menggunakan pendekatan motorola yang memungkinkan pergeseran rata-rata proses sebesar $\pm 1.5\sigma$ disajikan pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Kapabilitas proses sigma terpusat dan pergeseran proses $\pm 1.5\sigma$

Level Sigma	Pergeseran proses $\pm 1.5\sigma$	
	Cpk	DPMO
3	0.5	66.803
4	0.833	6.2
5	1.167	233
6	1.5	3.4

Sumber :Mc Fadden,1993

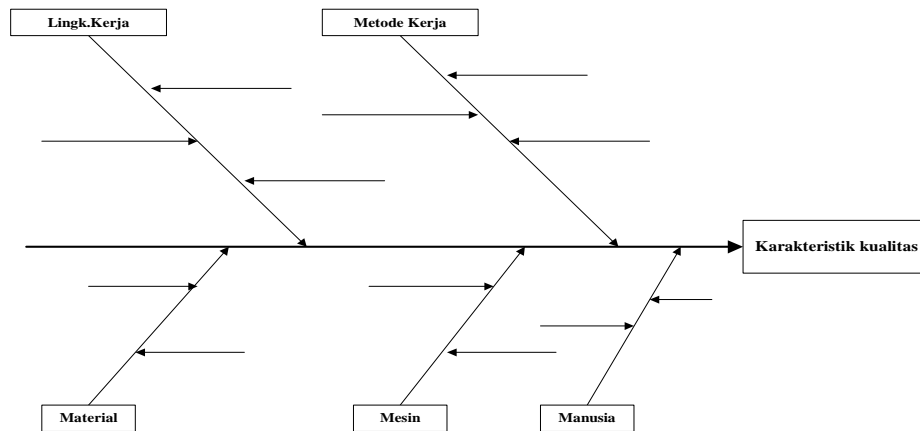
Dimana dengan kriteria (*rule of thumb*) untuk indeks kapabilitas proses (Mc Fadden, 1993), sebagai berikut:

- a. $Cpk \geq 1,5$; maka proses dianggap mampu dan kompetitif
- b. Cpk antara 0.5 - 1.49; maka proses dianggap cukup mampu, namun perlu upaya-upaya giat untuk peningkatan kualitas menuju target yang diinginkan. Perusahaan yang berada di level ini memiliki kesempatan terbaik dalam melakukan program peningkatan kualitas *six sigma*.
- c. $Cpk < 0.5$; maka proses dianggap tidak mampu dan tidak kompetitif untuk bersaing dipasar global.

6. Diagram sebab akibat (*cause effect diagram*)

Diagram sebab akibat adalah alat yang digunakan untuk mengatur dan menunjukkan secara grafik semua pengetahuan yang dimiliki

sebuah kelompok sehubungan dengan masalah tertentu (Pyzdek, 2001).



Gambar 2.5 Cause Effect Diagram

Sumber www.manggala.com, 2007

7. Failure mode and effect analysis (FMEA)

Analisis mode kegagalan dan pengaruh (*failure mode and effect analysis* atau (FMEA) adalah usaha untuk menggambarkan semua kegagalan yang mungkin dan pengaruhnya pada sistem. Tujuannya adalah mengklasifikasikan kegagalan menurut pengaruhnya. FMEA menyediakan dasar yang baik untuk pengklasifikasian karakteristik (Pydek, 2002). Sedangkan menurut Stamatis (1995), FMEA adalah sebuah cara teknis yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi dan menghilangkan potensial kegagalan, masalah, kesalahan dan sebagainya dari suatu sistem, desain, proses dan pelayanan sebelum sampai kepada *customer*.

Salah satu cara lain untuk menentukan *significant few opportunities* adalah dengan FMEA, terutama jika kita tidak punya data yang cukup untuk membuat diagram pareto. Hasil FMEA, prioritas perbaikan akan diberikan pada komponen yang memiliki tingkat prioritas (RPN) tinggi (www.beranda.com). Secara singkat dan sederhana contoh dari FMEA pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Contoh FMEA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Component</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>SEV</i>	<i>Causes</i>	<i>OCC</i>	<i>Controls</i>	<i>DET</i>	<i>RPN</i>

Sumber : www.manggala.com, 2006

2.5 PENELITIAN SIX SIGMA SEBELUMNYA

Tugas Akhir oleh Sahrial Amri, 2005, Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan judul Analisis Stabilitas Dan Kapabilitas Proses *Spinning* Benang Katun Dengan Metode *Six Sigma*. Dalam proses pemintalan secara nyata dari waktu ke waktu, kualitas benang yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan di beberapa karakteristik kualitas penting. Keadaan seperti ini masih berlangsung hingga saat ini. Misalnya, dalam kurun waktu bulan Mei hingga Agustus 2004 kualitas benang produksi departemen pemintalan benang pabrik III mengalami penurunan yang cukup signifikan di beberapa karakteristik seperti ketidakrataan benang (penyimpangan terhadap lebar penampang atau permukaan benang), benang tebal serta *nep*.

Pada karakteristik ketidakrataan benang (nilai U%), dari nilai target benang 40CD yang seharusnya berada pada level 15 %, ternyata mulai bulan Mei 2004 terjadi gejala penurunan yang sangat signifikan yang berkelanjutan hingga bulan Agustus 2004 dengan rata-rata U%-nya mencapai 15,86%. Rata-rata penurunan kualitas dapat mencapai nilai 5% setiap bulannya baik jenis benang 40 CD, 40 CM maupun 50 CM. Metode yang digunakan adalah Metode *Six Sigma* DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve dan Control*). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah peta proses, matriks XY (*House of Quality*), diagram pareto, peta kendali, indeks kapabilitas proses dan diagram sebab-akibat.

Beberapa kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah kebutuhan proses pertenunan dapat diakomodasi oleh 10 CTQ pengukuran benang yang berkualitas, yaitu nomer benang, kekuatan benang, ketidakrataan benang, *nep*, TPI, bentuk gulungan pada *cone*, sambungan benang, panjang benang dalam *cone*, benang tipis dan benang tebal. Rata-rata output nilai karakteristik kualitas ketidakrataan (U%) benang produksi PT. Primmissima berada pada kinerja 4,07 *sigma*. Pada tingkat kinerja 4,07 *sigma* tersebut, rata-rata proses dinilai kurang stabil. Adapun penyebab ketidakstabilan dan ketidakmampuan proses tersebut diduga berasal dari faktor lingkungan, mesin dan peralatan, proses, material, tenaga kerja dan pengukuran.

Tugas Akhir oleh Trinanto Wibowo, 2005, Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan judul Analisis Penelusuran Sumber Variasi Pada Proses Produksi Benang Untuk Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma*. PT. Surakarta Sentosa Sejahtera adalah sebuah perusahaan pemintalan benang (*spinning industry*) yang memproduksi benang sebagai bahan dasar pembuatan kain. Jenis benang yang diproduksi antara lain TR 65/35 Ne₁ 45s. Ada beberapa produk dari perusahaan ini yang mendapat keluhan dari pelanggan karena adanya gulungan benang pada *cone* yang kusut (*scramble*) lolos sampai pelanggan. Kondisi gulungan benang yang seperti ini sangat merugikan karena ketika memasuki proses pembuatan kain, benang yang tertarik lebih dari satu helai. Metode yang digunakan : Metode *Six Sigma* DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve dan Control*). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah peta proses, matriks XY (*House of Quality*), diagram pareto, peta kendali, indeks kapabilitas proses dan diagram sebab-akibat.

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat tujuh karakteristik kritis benang yang diperhatikan customer, yaitu dengan urutan mulai dari yang paling kritis: ketidakrataan benang, kekuatan benang, *thin* (benang tipis), nomor benang, *thick* (benang tebal), puntiran (*Twist per Inch / TPI*) dan *nep*

(bintik benang). Karakteristik cacat ketidakrataan benang paling dominan terjadi di bagian proses ring spinning, maka perbaikan dan pengendalian kualitas untuk karakteristik ini dimulai pada proses mesin ini. Perhitungan nilai sigma menunjukkan proses berada pada peringkat 4,22 *sigma*.

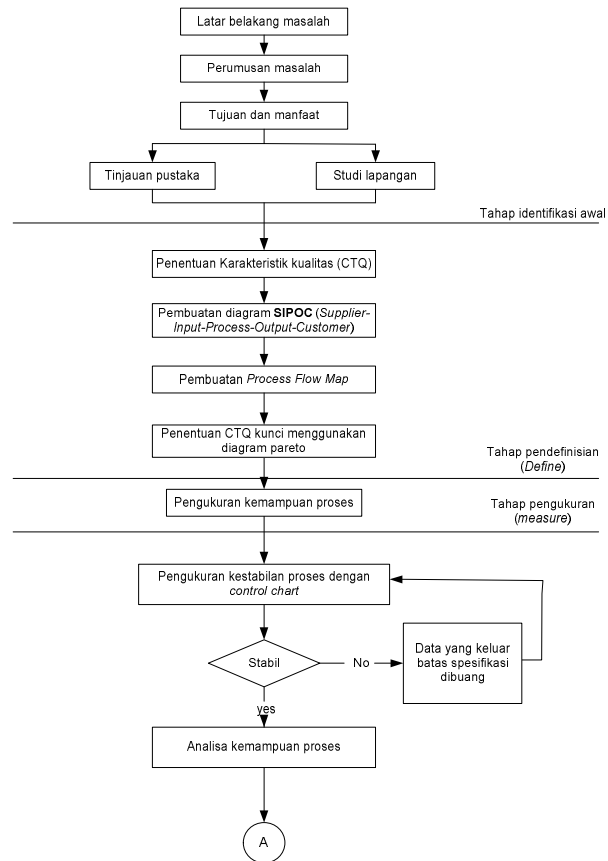
Penelitian Oleh Ani Rudiyantri, 2006, Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta, judul Perbaikan Kualitas Sliver Combing pada proses Combing menggunakan metode *Six Sigma DMAIC*. PT. ADATEK adalah perusahaan tekstil unit *spinning* atau pemintalan yang memproduksi benang dalam bentuk cone. Adapun yang diproduksi benang oleh PT. ADATEK *spinning* unit 1 adalah TC 45, CVC ITS dan CVC *Micro*. Keluhan *customer* terbanyak adalah nomor benang tidak sesuai dengan pesanan dan benang mudah putus pada saat penarikan di proses *Weaving*. Keluhan ini terjadi karena kurang sempurnanya proses *combing* dalam menghasilkan *sliver combing*. Untuk mengatasi keluhan *customer*, perlu dilakukan perbaikan kualitas pada proses *combing* agar dihasilkan *sliver combing* dan benang yang berkualitas tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan perbaikan kualitas pada proses *combing* yang dihasilkan produk berupa *sliver combing* menggunakan metode *Six Sigma DMAIC*. Perbaikan kualitas pada proses *combing* dilakukan pada satu karakteristik kritis kualitas (*Critical to Quality*) *sliver combing*. CTQ *sliver combing* didapatkan melalui analisa gap antara rating kepentingan (*customer Importance*) dan rating kepuasan (*Customer Satisfaction*) dan diagram pareto. Kemudian dihitung kemampuan proses *combing* menggunakan *throughput yield*. Selanjutnya dilakukan analisis kemampuan proses *combing*, mencari penyebab variasi proses *combing* menggunakan *Cause effect diagram* dan mencari fokus untuk tindakan perbaikan menggunakan *Failure mode and effect analysis* (FMEA). Setelah itu dilakukan tindakan perbaikan menggunakan metode 5W-1H dan dilakukan tindakan pengendalian terhadap tindakan perbaikan.

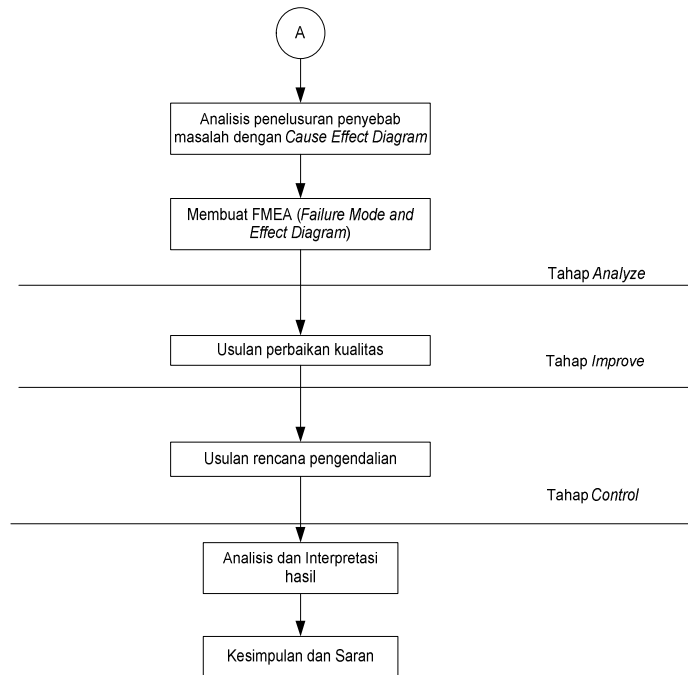
Hasil pengolahan data memberikan informasi mengenai fokus perbaikan berdasarkan CTQ terpilih yaitu pada CTQ berat *sliver combing*. Kemampuan proses *combing* sebesar 3,20 sigma dengan nilai Cpk sebesar 0,141. Selain itu diketahui empat faktor penyebab variasi proses *combing* yaitu faktor bahan atau material, mesin, kondisi rantai produksi dan operator. Dasar perbaikan yang dilakukan berdasarkan FMEA yaitu perbaikan pada proses sebelum proses *combing* (proses *pre comber* dan *super lap farmer*), kegiatan *maintenance* mesin *combing* yang dilakukan 2x setiap minggu dan *breafing* antar kepala produksi dengan kepala shift dan dengan operator secara tidak langsung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai tahapan dalam melakukan penelitian. Tahapan penelitian akan diuraikan secara rinci pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Metodologi penelitian



Gambar 3.1 Metodologi penelitian (lanjutan)

3.1 IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Peningkatan kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen, melalui pengukuran karakteristik kualitas dari produk (barang atau jasa), kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan peningkatan yang tepat apabila ditemukan perbedaan diantara kinerja aktual dan standar (Gaspersz, 2001).

PT. Asia Marko merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perindustrian dengan hasil akhir rokok, melalui tahapan proses pada *cigarette maker machine* produk rokok yang dihasilkan diharapkan mempunyai kualitas yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Berdasarkan pengamatan pada PT. Asia Marko didapatkan kegagalan proses pada *Cigarette Maker Machine* yaitu banyaknya kecacatan yang terjadi pada produk rokok terutama dari segi fisik batang rokok.

3.1.1 Latar Belakang Masalah

Untuk mendapatkan produk rokok yang berkualitas tinggi, sesudah mengalami proses pencampuran pada mesin *blanding selow* dua, maka tembakau siap untuk dilakukan proses pelintingan pada mesin *Cigarette Maker Machine*. Dari sini dapat diketahui hasil akhir dari produksi rokok untuk dapat memisahkan produk yang cacat dan yang tidak cacat dari segi fisik batang.

3.1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang terjadi di PT. Asia Marko, masalah yang akan dirumuskan adalah perbaikan kualitas fisik batang produk rokok Samudera Emas 16 pada *Cigarette maker machine* menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC.

3.1.3 Penentuan tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian yang dilakukan bertujuan mengidentifikasi kecacatan yang terjadi pada rokok

kemudian menganalisis penyebab kecacatan tersebut. Setelah itu, dilakukan perbaikan kualitas rokok agar jumlah kecacatan dapat diminimalisasi.

3.1.4 Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan sebagai penunjang pada saat studi lapangan dan membantu dalam pemecahan masalah pada saat pengerjaan selanjutnya. Secara umum, studi pustaka dilakukan dengan memperdalam konsep *six sigma* meliputi konsep dasar *six sigma*, metodologi *six sigma*, *tools* yang digunakan dalam *six sigma*. Selain itu, juga terkait dengan teori rokok yang meliputi proses produksi pembuatan rokok dan mengetahui bagaimana kategori rokok dilihat dari fisik batang rokok yang cacat maupun yang tidak.

3.2 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Setelah pengamatan awal, tahap selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan *Six Sigma* DMAIC. DMAIC merupakan salah satu metodologi *Six sigma*. DMAIC digunakan untuk memperbaiki kualitas proses atau produk suatu perusahaan yang tidak memenuhi spesifikasi. Adapun beberapa keuntungan yang ditawarkan, yaitu:

1. Perbaikan proses pada *cigarette maker machine* dapat dilakukan menggunakan alat-alat yang digunakan dalam usaha perbaikan proses misalnya diagram pareto, diagram tulang ikan dan lain-lain.
2. Lebih memprioritaskan pelanggan internal dan eksternal produk *rokok* dan pengukuran proses pada *cigarette maker machine* yang merupakan komponen kritis dari sistem *six sigma*. Pelanggan merupakan kunci dalam tahap "*Define*" dan pengukuran disajikan sebagai usaha perbaikan kualitas yang dilakukan secara terus-menerus.
3. Perbaikan proses pada *cigarette maker machine* tidak berhenti pada satu titik karena perbaikan proses *six sigma* merupakan mata rantai yang tidak pernah terputus.

3.2.1 Tahap Define

Kualitas akhir produk sangat ditentukan oleh proses-proses sebelumnya. Proses mampu membuat produk yang berkualitas tinggi dan juga rendah. Tahap *define* bertujuan untuk mencari proses yang mempunyai kontribusi terbesar dalam penyebab kecacatan atau buruknya kualitas akhir produk. Tahap *define* ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

1. Penentuan karakteristik kritis kualitas rokok.

Dilakukan untuk mengetahui apa saja yang menjadi karakteristik kualitas rokok, dalam hal ini karakteristik kualitas yang digunakan adalah hasil dari wawancara dengan pelanggan *internal* perusahaan.

2. Pembuatan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*).

Tujuan pembuatan *Diagram* SIPOC adalah mengetahui aliran proses pembuatan rokok dari bahan dasar tembakau hingga menjadi produk akhir yaitu rokok sehingga dapat diketahui proses kunci pembuatan rokok dan proses yang menyebabkan kecacatan pada rokok tersebut.

3. Pembuatan *process flow map*.

Setelah mengetahui proses yang menyebabkan kecacatan rokok, dalam hal ini adalah proses pada *cigarette maker machine* selanjutnya dibuat *process flow map* (peta aliran proses). Peta aliran proses *cigarette maker machine* merupakan gambaran grafik proses *cigarette maker machine* yang menunjukkan urutan tugas menggunakan versi yang dimodifikasi dari simbol bagan aliran (*flow chart*). Tujuan pembuatan peta aliran proses pada *cigarette maker machine* adalah mengetahui proses produksi rokok lebih dalam sehingga dapat diketahui hal-hal yang menyebabkan kegagalan proses ini.

4. Penentuan CTQ kunci menggunakan diagram pareto.

Penelitian ini diagram pareto menggambarkan persentase kecacatan yang terjadi pada proses *cigarette maker machine* berdasarkan CTQ yang didapatkan. CTQ kunci adalah CTQ dengan presentase kegagalan

terbesar yang menyebabkan besarnya kerugian yang ditanggung oleh perusahaan.

3.2.2 Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan tahapan pengukuran kemampuan suatu proses (*Process Capability- Cp*). Perusahaan tidak mengetahui kemampuan bisnis bilamana tidak mengetahui kemampuan masing-masing proses yang mempengaruhi bisnis perusahaan. Kemampuan proses memberikan pengaruh kepada setiap aspek bisnis perusahaan, kemampuan proses yang rendah akan berdampak pada masalah kualitas produk dan pada akhirnya akan mempengaruhi waktu siklus dan *inventory*. Oleh karena itu, pengukuran kemampuan proses perlu dilakukan agar tidak memberikan pengaruh buruk pada kualitas. Adapun langkah-langkah pengukuran kemampuan proses, sebagai berikut:

a. Pengukuran kemampuan proses.

Pengukuran kemampuan proses *cigarette maker machine* dilakukan menggunakan salah satu *tool* dalam tahap *measure* yaitu *process metrics throughput yield*. *Through yield* adalah salah satu metode untuk mengukur kemampuan proses *cigarette maker machine* pada salah satu titik, cara perhitungannya adalah seperti tercantum pada persamaan 2.1, 2.2, 2.3 pada bab 2 sebelumnya.

3.2.3 Tahap Analyze

Tahap ini menguraikan seberapa baik dan buruk proses *cigarette maker machine* yang berlangsung dan mengidentifikasi kemungkinan penyebab kegagalan proses *cigarette maker machine*. Analisis kapabilitas proses hanya dapat dilakukan jika proses *cigarette maker machine* dalam keadaan stabil. Adapun langkah-langkah tahap *analyze*, sebagai berikut:

1. Pengukuran kestabilan proses.

Sebelum dilakukan analisis kemampuan proses *cigarette maker machine*, terlebih dahulu dilakukan pengukuran kestabilan proses *cigarette maker*

machine. Adapun cara pengukuran kestabilan proses *cigarette maker machine* adalah data CTQ kunci diplotkan dalam *control chart* sesuai jenis data. Jika proses *cigarette maker machine* sudah stabil, maka analisis kemampuan proses dapat dilakukan. Bilamana proses *cigarette maker machine* belum stabil maka proses harus distabilkan terlebih dahulu dengan membuang data yang keluar batas spesifikasi. *Tool* yang digunakan adalah *control chart* berdasarkan data atribut yaitu menggunakan np-chart.

3. Analisis penelusuran akar penyebab masalah dengan *cause effect diagram*.

Setelah pengukuran kemampuan proses *cigarette maker machine* langkah selanjutnya adalah menganalisis akar penyebab masalah dengan menggunakan *cause effect diagram* yang terdiri dari faktor pekerja (operator), mesin, bahan baku, dan lingkungan.

4. Membuat *failure mode and effect analysis* (FMEA)

Setelah diketahui penyebab variasi pada proses *cigarette maker machine*, langkah selanjutnya adalah pembuatan FMEA sebagai dasar untuk tahap selanjutnya yaitu tahap *improve*. FMEA menggambarkan pengaruh yang paling signifikan dari suatu kegagalan. Adapun tahapan FMEA yaitu:

- a. Mengidentifikasi fungsi produk, pada langkah ini produk yang diamati adalah rokok dilihat dari segi fisik batang rokok.
- b. Mengidentifikasi *failure mode* (modus kegagalan), pada langkah ini akan dicari penyebab kegagalan fungsi *cigarette maker machine* dalam menghasilkan CTQ yang sesuai spesifikasi perusahaan.
- c. Mengidentifikasi *failure effect* yaitu akibat yang ditimbulkan oleh kegagalan (*failure mode*) dalam memberikan kontribusi terhadap kegagalan CTQ kunci produk rokok.

- d. Menganalisis tingkat keseriusan akibat yang terjadi (*severity*). Skala yang digunakan adalah 1-5, dengan skala 5 berarti akibat yang ditimbulkan serius atau parah.
- e. Mengidentifikasi sebab-sebab dari kegagalan (*causes*) yang menyebabkan CTQ kunci produk rokok tidak sesuai dengan standar perusahaan (*failure mode*).
- f. Menganalisis frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*), diwakili dengan skala angka yaitu 1-5, nilai 5 menunjukkan bahwa kegagalan hampir dipastikan terjadi.
- g. Mengidentifikasi *control* yang dapat dilakukan berdasarkan penyebab kegagalan. Pada tahap ini diidentifikasi metode pengendalian terhadap kegagalan yang menyebabkan CTQ kunci produk rokok tidak sesuai standar
- h. Menganalisis kesulitan *control* dilakukan (*detection*). Adapun skala *detection* yang digunakan adalah skala 1-5 dengan skala 5 menunjukkan bahwa *control* yang dilakukan sulit dilakukan.
- i. *Risk priority number* (RPN) yaitu, hasil perkalian dari *Severity x Occurrence x Detection*.

Prioritas perbaikan dilakukan pada komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi. Pembuatan FMEA ini ditujukan agar *improve* yang dilakukan fokus pada titik yang paling potensial menyebabkan kecacatan produk rokok dan buruknya kualitas.

Nilai-nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan kepala produksi dan kepala shift yang dianggap memahami karakteristik rokok lebih mendalam. Hasil wawancara tersebut dirangkum dan menjadi dasar dalam analisis FMEA.

3.2.4 Tahap Improve

Perbaikan produk berarti perbaikan proses pembuatan rokok itu sendiri. Pada tahap ini, diberikan usulan perbaikan terhadap proses *cigarette maker machine* dengan tujuan meminimalisasi penyebab yang

paling potensial yang dapat menyebabkan turunnya kualitas rokok sehingga kemampuan proses *cigarette maker machine* dapat meningkat. Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil dari analisis FMEA pada tahap *analyze*. Pada tahap ini juga dibuat SOP (standar operasional prosedur) *maintenance*.

3.2.5 Tahap Control

Setelah usulan perbaikan kemudian dilakukan usulan pengendalian proses *cigarette maker machine* agar masalah pada proses *cigarette maker machine* tidak terjadi lagi. Selain itu, bertujuan mengendalikan proses *cigarette maker machine* agar kualitas rokok baik.

3.3 ANALISIS DAN INTEPRETASI HASIL

Pada tahap analisis ini dilakukan analisis sebelum *six sigma* diterapkan di PT. Asia Marko. Setelah tahap-tahap *six sigma* dilakukan, kemudian dilakukan analisis dari masing-masing tahapan, yaitu:

1. Analisis pada tahap *define*.

Pada tahap *define* dilakukan analisis terhadap *Critical to Quality* (CTQ) produk rokok. Dari beberapa CTQ tersebut, kemudian didapatkan CTQ kunci sebagai dasar untuk proses perbaikan kualitas produk rokok.

2. Analisis pada tahap *measure*.

Analisis yang dilakukan pada tahap *measure* adalah analisis terhadap hasil perhitungan *process metrics throughput yield*. Analisis ini menjelaskan besarnya *defect* yang terjadi pada produk rokok. Selain itu juga menjelaskan *sigma level* yang dapat dicapai oleh proses *cigarette maker machine*.

3. Analisis pada tahap *analyze*.

Setelah tahap *measure*, analisis dilakukan pada tahap *analyze*. Analisis ini dilakukan terhadap kemampuan proses *cigarette maker machine*.

Sebelum analisis kemampuan proses *cigarette maker machine* dilakukan, analisis terhadap kestabilan proses *cigarette maker machine* perlu dilakukan terlebih dahulu. Hal ini disebabkan analisis kemampuan proses hanya dapat dilakukan jika keadaan proses dalam kondisi stabil. Setelah kedua analisis tersebut dilakukan, dilanjutkan dengan analisis terhadap faktor-faktor penyebab tinggi atau rendahnya kemampuan proses *cigarette maker machine*.

4. Analisis pada tahap *improve*.

Pada tahap ini, analisis dilakukan pada usulan dalam memperbaiki kualitas produk rokok. Analisis ini menguraikan seberapa besar kemungkinan usulan yang dibuat dapat memperbaiki kualitas produk rokok.

5. Analisis pada tahap *control*.

Analisis pada tahap *control* dilakukan pada usulan pengendalian kualitas produk rokok. Analisis ini menguraikan seberapa besar kemungkinan usulan pengendalian yang dibuat dapat menjamin masalah-masalah pada proses *cigarette maker machine* tidak terjadi lagi. Selain itu, dilakukan analisis terhadap usulan pengendalian sehingga dapat meningkatkan kualitas produk rokok.

3.4 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan terakhir penelitian yang berisi kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian yang mengacu pada tujuan awal penelitian, dilengkapi pula dengan saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab pengumpulan dan pengolahan data berisi penjabaran secara lengkap dari tahapan *Six sigma DMAIC* (*define, measure, analyze, improve* dan *control*) untuk menyelesaikan masalah pada proses *cigarette maker machine*. Tahap *define* dan *measure* dipaparkan dalam pengumpulan data, tahap *analyze, improve, dan control* dipaparkan pada pengolahan data. Adapun langkah-langkah dan hasil pengumpulan dan pengolahan data akan dipaparkan pada sub-sub bab dibawah ini.

4.1 PENGUMPULAN DATA

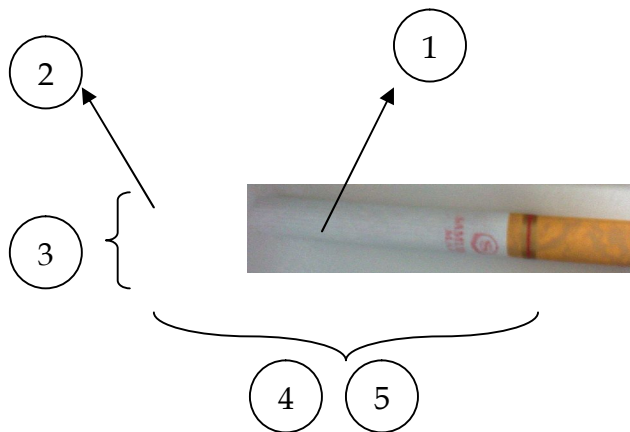
Pada tahap pengumpulan data, data-data yang dikumpulkan meliputi segala yang terkait dengan pengolahan data. Data diperoleh dengan melakukan pengamatan pada bagian produksi rokok Samudera Emas khususnya pada proses pelinting pada *cigarette maker machine*.

4.1.1 Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap *define* atau pendefinisian, pada tahap ini yang dilakukan adalah menentukan Critical to Quality (CTQ) untuk mengetahui apa saja yang menjadi karakteristik kualitas rokok secara fisik, kemudian akan digambarkan proses produksi pembuatan rokok secara keseluruhan dengan menggunakan diagram SIPOC (*supplier-input-process-output-customer*), dan diagram *flow map*. Hal ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi pada proses pembuatan rokok dan juga mengetahui proses inti pembuatan rokok pada *cigarette maker machine*. Pada tahap *define* ini juga juga dilakukan penentuan CTQ kunci dengan menggunakan diagram pareto.

A. Kondisi kecacatan fisik batang rokok,

Kondisi kecacatan fisik batang rokok Samudera Emas yang terjadi selama ini meliputi kehalusan rokok, kerataan tembakau (keseragaman diameter rokok), kekeroposan, kepadatan, dan cacat lem sigaret. Kondisi ini yang melatarbelakangi permasalahan yang terjadi pada produksi rokok pada *cigarette maker machine*. Kelima kondisi kecacatan ini yang nantinya digunakan dalam penentuan karakteristik kualitas (CTQ). Gambar masing-masing kondisi kecacatan dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Bagian kecacatan rokok secara fisik

Keterangan kecacatan fisik rokok dari gambar 4.1 diatas, yaitu:

1. Letak cacat lem sigaret.
2. Letak cacat keropos.
3. Letak cacat kerataan.
4. Letak cacat kehalusan.
5. Letak cacat kepadatan.

B. Penentuan karakteristik kualitas (CTQ),

Penentuan karakteristik kualitas berdasarkan dari kondisi kecacatan fisik yang terjadi selama ini di perusahaan dan dikuatkan dengan wawancara yang dilakukan dengan bagian produksi dan bagian *quality control* dikarenakan bagian ini yang lebih mengetahui secara teknis

karakteristik kualitas dan kecacatan yang terjadi pada produk rokok dari segi fisik pada *cigarette maker machine* . Karakteristik kualitas (CTQ) yang paling diperhatikan, yaitu:

1. Kehalusan rokok,

Kehalusan rokok adalah kehalusan bentuk atau struktur permukaan rokok. Inspeksi dilakukan oleh bagian *quality control*. Permukaan rokok yang tidak halus dapat dikategorikan cacat.



Gambar 4.2 Sample kehalusan rokok

2. Tembakau rata,

Kerataan tembakau juga merupakan salah satu karakteristik kualitas, dalam hal ini kerataan tembakau juga masih menjadi masalah. Tembakau rata adalah kerataan tembakau pada ujung depan rokok, kerataan biasanya dipengaruhi oleh tembakau, Jika rajangan tembakau kasar maka permukaan rokok akan terlihat tidak rata.



Gambar 4.3 Sample kerataan tembakau

3. Kekeroposan rokok,

Kekeroposan rokok adalah terjadi apabila kapasitas tembakau pada rokok batangan tersebut kurang sesuai dengan takaran, maka rokok akan terlihat berongga. Standard berat rokok adalah 1.4 - 1.6 gram biasanya diukur dengan timbangan. Contoh rokok keropos



Gambar 4.4 Sample kekeroposan rokok

4. Kepadatan tembakau,

Kepadatan rokok adalah kapasitas yang terkandung dalam satu batang rokok terlalu banyak atau tidak sesuai dengan takaran, estandar berat rokok adalah 1.4 - 1.6 gram.



Gambar 4.5 Sample kepadatan tembakau

5. Cacat lem sigaret,

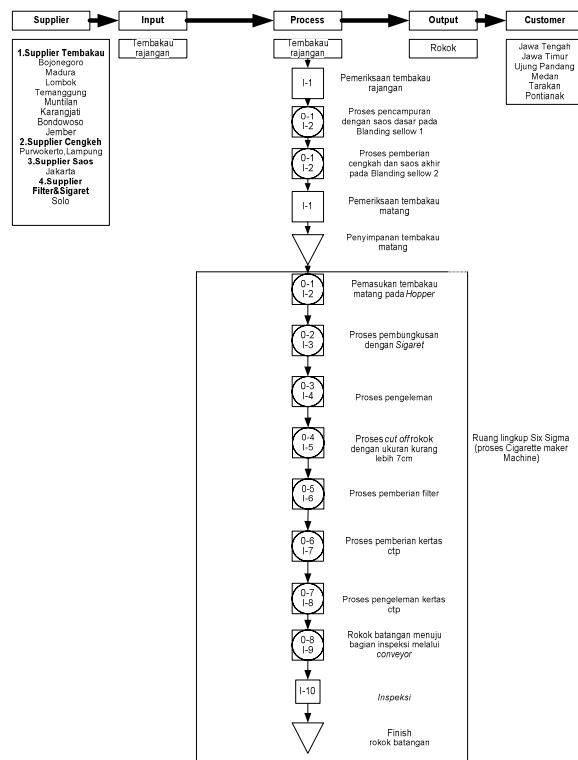
Cacat lem sigaret adalah suatu keadaan dimana lem pada rokok yang mudah terbuka, hal ini biasanya terjadi karena kualitas lem yang kurang bagus (harga murah), operator terlambat dalam mengisi lem dan adanya gangguan pada *Heater* yaitu panas *heater* yang kurang, standar panasnya adalah 150⁰ sampai 200⁰ C



Gambar 4.6 Sample cacat lem sigaret

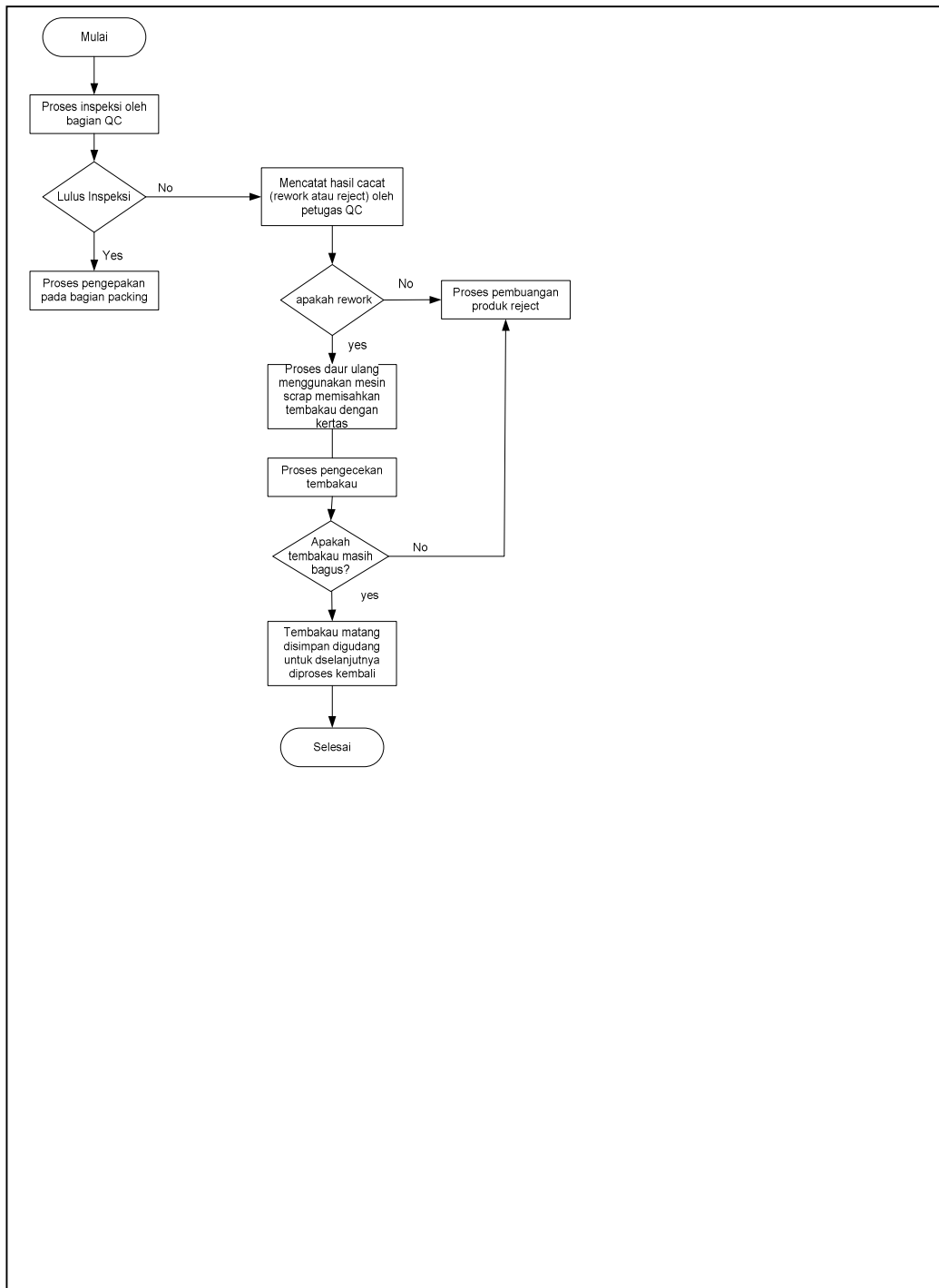
C. Pembuatan diagram SIPOC (*supplier-input-process-output-control*),

Diagram SIPOC adalah diagram untuk melihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pembuatan rokok pada *cigarette maker machine*, menggambarkan hubungan antara *supplier* tembakau, *supplier* cengkeh, *supplier* saos, *supplier* filter dan sigaret, *input* untuk produk rokok yaitu tembakau matang, proses pembuatan rokok pada *cigarette maker machine*, *output* yang dihasilkan yaitu berupa rokok batangan, dan *customer* rokok tersebut. Diagram SIPOC dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Diagram SIPOC

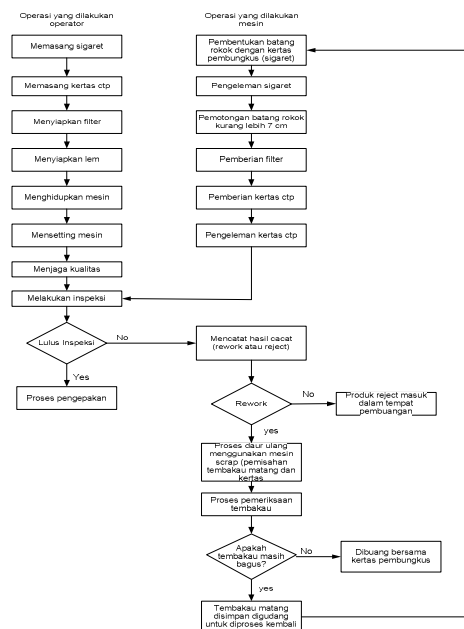
Tahap selanjutnya adalah pembuatan prosedur inspeksi produksi rokok Samudera Emas dikarenakan penelitian ditekankan pada kualitas rokok. Hasil dari pembuatan prosedur tersebut dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Prosedur inspeksi produk rokok

D. Pembuatan proses flow map,

Process Flow map menggambarkan proses yang dilakukan oleh mesin dan yang dilakukan oleh operator dalam memproduksi rokok pada *cigarette maker machine*. Operasi yang dilakukan oleh operator mulai dari memasang sigaret, memasang kertas ctp, menyiapkan lem, menghidupkan mesin, mensetting mesin, menjaga kualitas dan menginspeksi hasil rokok tersebut. Inspeksi yang dilakukan bagian *quality control* adalah dengan mengelompokkan jenis cacat dari yang dapat di *rework* dan yang tidak dapat di *rework*. Seperti diketahui pada sub bab sebelumnya bahwa ada lima karakteristik kualitas yang paling diperhatikan dari kelima karakteristik tersebut ada empat macam jenis kecacatan yang dapat *dirework* yaitu cacat keropos, cacat kepadatan, cacat kehalusan dan cacat kerataan, sedangkan jenis cacat yang *reject* ada satu jenis yaitu cacat lem. Operasi yang dilakukan oleh mesin adalah pembentukan batang rokok dengan sigaret, pengaturan diameter, pengeleman sigaret, pemotongan rokok, pemberian filter dan kertas ctp. Diagram *flow map* ditunjukkan pada gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 4.9 diagram flow map

E. Penentuan CTQ kunci dengan diagram pareto,

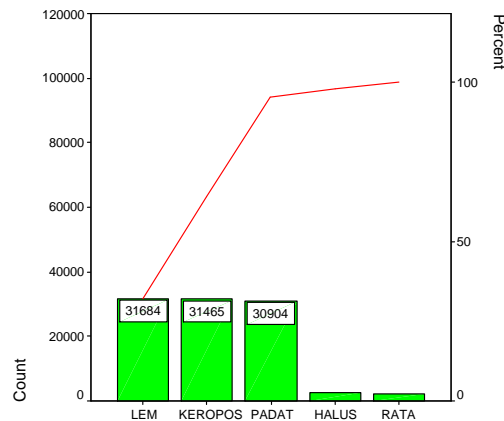
Karakteristik kualitas (CTQ) kunci adalah CTQ yang paling berpengaruh terhadap kualitas rokok, untuk penentuan karakteristik kualitas (CTQ) kunci adalah dengan data kecacatan fisik rokok Samudera Emas dari kelima karakteristik yang ada yang diperoleh pada saat penelitian pada bulan Januari 2007. Pengambilan data sampling dilakukan secara primer sebanyak 40000 selama 8 jam kerja dalam satu hari. Langkah selanjutnya adalah pembuatan diagram pareto untuk mengetahui frekuensi kecacatan yang paling tinggi yang nantinya digunakan sebagai karakteristik kualitas (CTQ) kunci.

Tabel 4.1 Data kecacatan bulan Januari 2007

Tanggal	Jumlah rokok yang diamati (btg)	Jumlah rokok batangan yang rusak (btg)				
		Kehalusan rokok	Tembaku rata	Rokok keropos	Kepadatan rokok	Cacat lem sigaret
2-Jan-07	40000	150	45	1400	1600	805
3-Jan-07	40000	136	108	1256	1064	1356
4-Jan-07	40000	130	62	1340	971	1457
5-Jan-07	40000	127	82	1483	896	1372
6-Jan-07	40000	129	68	1300	1086	1337
8-Jan-07	40000	76	69	1025	1390	1280
9-Jan-07	40000	81	65	1106	1563	1065
10-Jan-07	40000	92	64	1124	1468	1132
11-Jan-07	40000	76	72	1470	1362	1060
12-Jan-07	40000	73	84	1384	1181	1398
15-Jan-07	40000	94	97	1335	1268	1246
16-Jan-07	40000	102	117	1380	951	1530
17-Jan-07	40000	52	97	1223	1495	1293
18-Jan-07	40000	48	91	1321	1239	1221
19-Jan-07	40000	96	77	1024	1361	1282
20-Jan-07	40000	75	103	1247	1279	1256
22-Jan-07	40000	80	69	1187	1270	1354

23-Jan-07	40000	70	118	1230	1204	1258
24-Jan-07	40000	90	80	1476	955	1399
25-Jan-07	40000	130	88	1286	1110	1426
26-Jan-07	40000	125	111	1187	1261	1116
27-Jan-07	40000	112	133	1116	1314	1125
29-Jan-07	40000	106	120	1198	1061	1275
30-Jan-07	40000	123	147	1201	1334	1355
31-Jan-07	40000	95	72	1166	1221	1286

Sumber PT. Asia Marko



Gambar 4.10 Diagram Pareto

Berdasarkan diagram Pareto pada Gambar 4.10 diketahui bahwa cacat lem sigaret mempunyai nilai persentase terbesar, meskipun pada kecacatan keropos dan padat juga mempunyai persentase yang besar tetapi dalam hal ini yang digunakan hanya pada satu CTQ kunci yang mempunyai persentase terbesar yaitu cacat lem sigaret. Kekeroposan dan kepadatan juga mempunyai jumlah kecacatan yang tinggi, tetapi kecacatan dalam bentuk keropos dan padat dapat di daur ulang atau *rework* dengan cara di proses kembali pada mesin *scrap*. Cacat yang

ditimbulkan oleh lem adalah sigaret basah dan sigaret sobek, jika sigaret basah maka lem akan meresap kedalam tembaku dan menyebabkan tembakau terkontaminasi dengan lem dan jika sobek maka tembakau akan berceceran kelantai sehingga menyebabkan rokok *reject* atau tidak dapat diproses kembali.

4.1.2 Tahap Measure (Pengukuran)

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran terhadap kemampuan proses *cigarette maker machine* dalam menghasilkan produk rokok. Langkah yang dilakukan adalah dengan pengukuran kemampuan proses, yaitu:

1. Perhitungan *Defects per unit* (DPU),

Perhitungan DPU adalah berdasarkan jumlah produk yang di inspeksi dan jumlah produk cacat pada tabel 4.1, yaitu:

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produk yang diinspeksi}} \\ &= \frac{98760}{1000000} \\ &= 0.09876 \end{aligned}$$

2. Perhitungan *Defect per opportunity* (DPO),

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{DPU}{M} \\ &= \frac{0.09876}{5} \\ &= 0.01975 \end{aligned}$$

3. Perhitungan *Defect per Million Opportunity* (DPMO),

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 1000000 \\ &= 0.01975 \times 1000000 \\ &= 19750 \end{aligned}$$

4. Pengkonversian DPMO ke *Level Sigma*,

Berdasarkan tabel konversi DPMO ke nilai *Sigma* (tabel pada lampiran 7) didapatkan hasil bahwa 19750 berada pada level 3.56 *sigma*.

4.2 PENGOLAHAN DATA

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *causes effect diagram* dan metode analisis yang digunakan adalah FMEA (*Failure mode and effect analysis*)

4.2.1 Tahap Analyze (Analisis)

Pada tahapan *analyze* ini akan dilakukan pengukuran kestabilan proses dengan menggunakan *control chart* untuk data atribut yaitu dengan np-chart, dengan pertimbangan bahwa ukuran contoh (n) adalah konstan dari waktu ke waktu, kemudian menganalisis kemampuan proses dengan diagram sebab akibat (*cause effect diagram*) dan dilanjutkan dengan membuat FMEA (*failure mode and effect analysis*).

A. Pengukuran kestabilan proses

Pada tahap *define* telah diketahui CTQ kunci yaitu cacat lem sigat, langkah selanjutnya adalah pengukuran kestabilan proses dengan *control chart* untuk data atribut yaitu dengan np-chart, yaitu:

1. Menentukan UCL (batas atas) dan LCL (batas bawah),

Tabel 4.2 Nilai kecacatan lem dan proporsi kecacatan

hari ke	jmlh cacat (btg)	Proporsi
1	805	0.020
2	1356	0.034
3	1457	0.036
4	1372	0.034
5	1337	0.033
6	1280	0.032
7	1065	0.027
8	1132	0.028
9	1060	0.027
10	1398	0.035
11	1246	0.031
12	1530	0.038
13	1293	0.032
14	1221	0.031
15	1282	0.032
16	1256	0.031
17	1354	0.034

18	1258	0.031
19	1399	0.035
20	1426	0.036
21	1116	0.028
22	1125	0.028
23	1275	0.032
24	1355	0.034
25	1286	0.032
jumlah	31684	0.792
rata-rata	1267	0.032
	(np-bar)	(p-bar)

$$S_p = \sqrt{\{np - bar(1 - np - bar)/n\}} = \sqrt{\{np - bar(1 - p - bar)\}}$$

$$= \sqrt{(1267)(1 - 0.32)}$$

$$= \sqrt{1229} = 35.06$$

$$CL = np - bar$$

$$= 1267$$

$$UCL = np - bar + 3S_{np}$$

$$= 1267 + (3)(35.06)$$

$$= 1372$$

$$LCL = np - bar - 3S_{np}$$

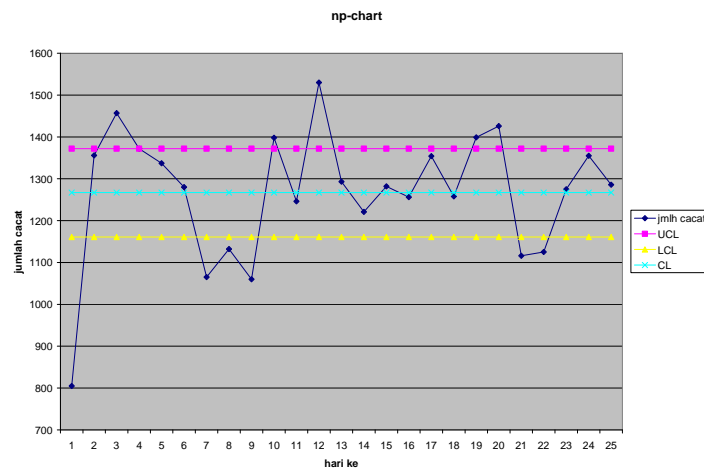
$$= 1267 - (3)(35.06)$$

$$= 1161$$

Tabel 4.3 Rekapitulasi data CL (batas tengah), UCL (batas atas), LCL (batas bawah)

hari ke	jmlh cacat (btg)	Proporsi	cl	UCL	LCL
1	805	0.020	1267	1372	1161
2	1356	0.034	1267	1372	1161
3	1457	0.036	1267	1372	1161
4	1372	0.034	1267	1372	1161
5	1337	0.033	1267	1372	1161
6	1280	0.032	1267	1372	1161
7	1065	0.027	1267	1372	1161
8	1132	0.028	1267	1372	1161
9	1060	0.027	1267	1372	1161
10	1398	0.035	1267	1372	1161

11	1246	0.031	1267	1372	1161
12	1530	0.038	1267	1372	1161
13	1293	0.032	1267	1372	1161
14	1221	0.031	1267	1372	1161
15	1282	0.032	1267	1372	1161
16	1256	0.031	1267	1372	1161
17	1354	0.034	1267	1372	1161
18	1258	0.031	1267	1372	1161
19	1399	0.035	1267	1372	1161
20	1426	0.036	1267	1372	1161
21	1116	0.028	1267	1372	1161
22	1125	0.028	1267	1372	1161
23	1275	0.032	1267	1372	1161
24	1355	0.034	1267	1372	1161
25	1286	0.032	1267	1372	1161
jumlah	31684	0.792			
rata-rata	1267	0.032			
	(np-bar)	(p-bar)			



Gambar 4.11 np-chart

Berdasarkan gambar 4.11 diatas dapat diketahui bahwa proses masih belum stabil, maka langkah selanjutnya adalah menstabilkan proses terlebih dahulu dengan cara membuang data yang keluar dari batas spesifikasi.

Tabel 4.4 Data kecacatan yang distabilkan

hari ke	jmlh cacat	proporsi
2	1356	0.034
4	1372	0.034
5	1337	0.033

6	1280	0.032
10	1398	0.035
11	1246	0.031
13	1293	0.032
14	1221	0.031
15	1282	0.032
16	1256	0.031
17	1354	0.034
18	1258	0.031
23	1275	0.032
24	1355	0.034
25	1286	0.032
jumlah	19569	0.489
rata-rata	1305	0.033
	(np-bar)	(p-bar)

$$S_p = \sqrt{\{np - bar(1 - np - bar)/n\}} = \sqrt{\{np - bar(1 - p - bar)\}}$$

$$= \sqrt{(1305)(1 - 0.33)}$$

$$= \sqrt{1266} = 35.57$$

$$CL = np - bar$$

$$= 1305$$

$$UCL = np - bar + 3S_{np}$$

$$= (1305) + (3)(35.57)$$

$$= 1412$$

$$LCL = np - bar - 3S_{np}$$

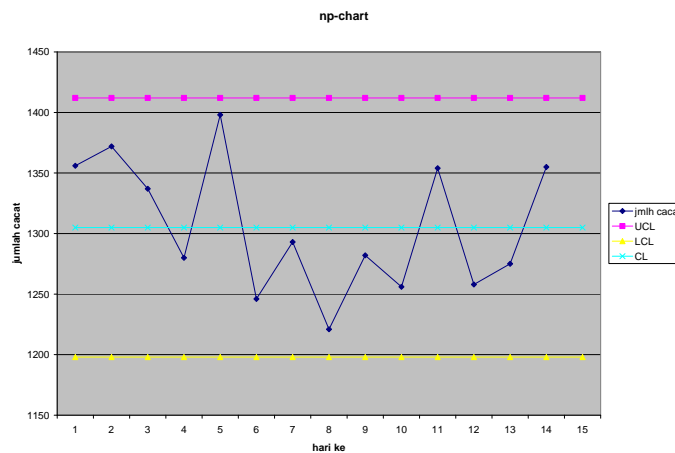
$$= 1305 - (3)(35.57)$$

$$= 1198$$

Tabel 4.5 Rekapitulasi data CL (nilai tengah).UCL (batas atas),LCL (batas bawah)

hari ke	jmlh cacat (btg)	proporsi	CL	UCL	LCL
2	1356	0.034	1305	1412	1198
4	1372	0.034	1305	1412	1198
5	1337	0.033	1305	1412	1198
6	1280	0.032	1305	1412	1198
10	1398	0.035	1305	1412	1198

11	1246	0.031	1305	1412	1198
13	1293	0.032	1305	1412	1198
14	1221	0.031	1305	1412	1198
15	1282	0.032	1305	1412	1198
16	1256	0.031	1305	1412	1198
17	1354	0.034	1305	1412	1198
18	1258	0.031	1305	1412	1198
23	1275	0.032	1305	1412	1198
24	1355	0.034	1305	1412	1198
25	1286	0.032	1305	1412	1198
jumlah	19569	0.489			
rata-rata	1305	0.033			
	(np-bar)	(p-bar)			



Gambar 4.12 np-chart yang sudah distabilkan

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa proses sudah stabil, maka langkah selanjutnya adalah menghitung kapabilitas proses, untuk menghitung kapabilitas proses data atribut terdapat dua jenis perhitungan yaitu kapabilitas proses yang digunakan untuk mengukur tingkat kapabilitas proses sigma berdasarkan output kecacatan proses yang dihasilkan (C_p) serta indeks kapabilitas proses (C_{pk}) yang digunakan untuk mengukur kemampuan proses penentuan indeks kapabilita proses menggunakan pendekatan Motorota yang memungkinkan pergeseran rata-rata proses sebesar $\pm 1,5\sigma$ yang disajikan pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Konversi level sigma

Level	Pergeseran proses $\pm 1.5\sigma$
-------	-----------------------------------

Sigma	Cpk	DPMO
3	0.5	66.803
4	0.833	6.2
5	1.167	233
6	1.5	3.4

Sumber Mc Fadden,1993

Penghitungan kapabilitas proses, yaitu:

$$\begin{aligned}
 Cp &= 1 - p - bar \\
 &= 1 - 0.033 \\
 &= 0.967
 \end{aligned}$$

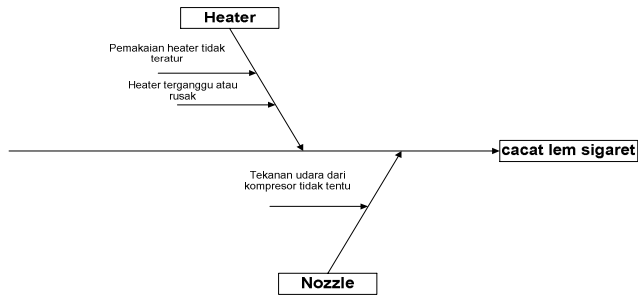
Penghitungan indeks kapabilitas proses (Cpk) didapatkan dari hasil interpolasi tabel 4.6 konversi level *sigma* dengan mengacu pada nilai *sigma* yang berada pada level 3.56 *sigma*

$$\begin{aligned}
 \frac{3.56 - 3}{4 - 3} &= \frac{x - 0.5}{0.833 - 0.5} \\
 \frac{0.56}{1} &= \frac{x - 0.5}{0.333} \\
 x &= (0.56 \times 0.333) + 0.5 \\
 x &= 0.68648
 \end{aligned}$$

Dari nilai Cpk diatas yaitu sebesar 0.68648 dapat disimpulkan bahwa kemampuan proses *Cigarette Maker Machine* kurang mampu karena $Cpk < 1.5$, maka perlu upaya-upaya giat untuk peningkatan kualitas menuju target yang diinginkan.

B. Analisis penelusuran penyebab masalah dengan *cause effect diagram*

Langkah selanjutnya adalah menganalisis penelusuran penyebab masalah cacat lem dengan *cause effect diagram* dilihat dari faktor mesin dikarenakan proses berlangsung pada *cigarette maker machine*. faktor-faktor umum yang lain seperti faktor operator, lingkungan, bahan dapat dilihat pada diagram tulang ikan yang ada pada lampiran 8.



Gambar 4.13 Cause Effect Diagram

C. Membuat FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

FMEA dibuat untuk mengetahui penyebab kegagalan yang paling potensial. Langkah-langkah pembuatan FMEA, yaitu:

1. Mengidentifikasi fungsi produk.

Produk yang diamati adalah rokok sigaret dengan merk Samudera Emas yang merupakan hasil produk dari *Cigarette Maker Machine*, produk yang lolos adalah produk yang secara fisik terlihat seperti CTQ pada sub bab sebelumnya yaitu kerataan tembakau bagus, kehalusan rokok bagus, tidak keropos dan tidak terlalu padat atau sesuai dengan standar berat rokok yaitu 1.4-1.6 gram, dan tidak mengalami cacat lem. Cacat lem sigaret merupakan salah satu faktor penting dalam karakteristik kualitas rokok, untuk mendapatkan produk rokok yang tidak cacat lem, perusahaan harus melakukan tindakan dan mengidentifikasi penyebab terjadinya kegagalan cacat lem.

2. Mengidentifikasi modus kegagalan (*failure mode*).

Pada tahap ini diidentifikasi permasalahan kegagalan yang berhubungan dengan cacat lem sigaret, yaitu:

a. Sigaret (kertas pembungkus) sobek,

Suatu keadaan yang terjadi dimana pengeleman pada kertas pembungkus (sigaret) tidak rekat sehingga menyebabkan kertas rusak.

b. Sigaret (kertas pembungkus) kotor,

Suatu keadaan yang terjadi dimana kertas pembungkus (sigaret) terdapat bintik-bintik hitam karena lem kotor,

c. Sigaret (kertas pembungkus) tidak rapi,

Suatu keadaan dimana kertas pembungkus (sigaret) terlihat ada kerutan menyebabkan kertas pada bagian sambungan terlihat tidak rapi.

d. Kertas basah,

Suatu keadaan dimana kertas pembungkus atau sigaret basah. Hal ini dikarenakan oleh pemanasan pengeleman yang tidak sempurna.

3. Mengidentifikasi *failure effect*.

Failure effect didefinisikan sebagai akibat yang ditimbulkan oleh kegagalan (*failure mode*) dalam memberikan kontribusi terhadap kegagalan cacat lem sigaret.

Tabel 4.7 Failure effect dari failure mode

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>
Sigaret sobek	Tembakau pada rokok akan berceceran
Sigaret kotor	Kertas pembungkus terlihat ada bintik-bintik hitam, sehingga akan mengurangi nilai estetika bentuk
Sigaret tidak rapi	Pada bagian kertas pembungkus khususnya bagian sambungan antara kertas dari sisi yang berbeda terlihat ada kerutan
Kertas basah	Kertas pembungkus pada batang rokok lembek, lem dapat meresap kedalam tembakau sehingga dapat berpengaruh terhadap rasa

4. Menganalisis tingkat keseriusan akibat yang terjadi (*severity*).

Pada tahapan ini akan diketahui seberapa serius akibat (*effect*) yang ditimbulkan oleh kegagalan-kegagalan yang menyebabkan kecacatan lem sigaret . Skala *severity* yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Skala *Severity*

Skala <i>Severity</i>	Tingkat keseriusan dampak yang ditimbulkan
1	Aman
2	Tidak serius
3	Cukup serius
4	Serius
5	Sangat serius

Sumber Manggala, 2005

Seberapa serius dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan yang menyebabkan kecacatan lem sigaret ditentukan oleh seberapa serius pengaruh yang ditimbulkannya. Dengan kata lain, skala *severity failure mode* kecacatan lem sigaret ditentukan oleh nilai *severity failure effect*nya. Penentuan skala *severity* berdasarkan pada wawancara yang dilakukan pada bagian kepala produksi, kepala bagian QC dan kepala operator, hasil dari wawancara ada pada lampiran 5. Skala *severity failure effect* yang tertinggi dijadikan sebagai skala *severity failure mode*. Adapun skala *severity failure effect* dan *failure mode* seperti pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Skala *Severity Failure Mode* dan *Failure Effect*

<i>Failure Effect</i>	Skala <i>Severity</i>	Keterangan	<i>Failur Mode</i>	Skala <i>severity</i>
Tembakau pada rokok berceceran	5	Pada saat keadaan kertas pembungkus sobek, maka akan menyebabkan tembakau berceceran	Sigaret sobek	5

<p>Kertas pembungkus terlihat ada bintik-bintik hitam, sehingga mengurangi nilai estetika bentuk</p> <p>Pada bagian kertas pembungkus khususnya bagian sambungan antara kertas dari sisi yang berbeda terlihat ada kerutan</p> <p>Kertas pembungkus pada batang rokok lembek, lem akan meresap kedalam tembakau sehingga berpengaruh terhadap rasa</p>	4	<p>Kertas pembungkus yang kotor menyebabkan rokok sebagai produk akhir terlihat tidak bersih</p>	Sigaret kotor	4
	4	<p>Pada kasus ini yang terjadi adalah pada sambungan akan terlihat kerutan karena lem tidak rata</p>	Sigaret tidak rapi	4
	5	<p>Jika lembek rokok akan mudah putus dan tembakau ikut basah karena lem tidak mengering</p>	Kertas basah	5

5. Mengidentifikasi sebab-sebab kegagalan (*cause*).

Pada langkah ini diuraikan sebab dari kegagalan yang menyebabkan kecacatan lem sigaret (*failure mode*). Sebab-sebab kegagalan akan disajikan pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Causes dari Failure Mode

<i>Failure Mode</i>	<i>Causes</i>
Sigaret sobek	Karena pada saat proses pengeleman lem yang keluar dari <i>nozzle</i> tidak lancar, sehingga menyebabkan sigaret tidak terikat dengan sempurna

Lanjutan tabel 4.10

Sigaret kotor	Karena sisa lem dari produksi hari sebelumnya dicampur dengan lem yang baru, sehingga menyebabkan lem kotor dan berdampak pada hasil pengeleman
Sigaret tidak rapi	Karena lem pada <i>glue tank</i> kosong, sehingga menyebabkan pengeleman tidak sempurna
Kertas basah	Karena <i>heater</i> / pemanas terganggu atau rusak.

6. Menganalisis frekuensi terjadinya kegagalan (*Occurrence*).

Occurrence failure mode menunjukkan seberapa sering suatu *failure mode* muncul dan mengakibatkan kecacatan lem sigaret dalam kurun waktu tertentu. Skala *Occurrence* yang digunakan seperti pada tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4.11 Skala *Occurrence*

Skala <i>Occurrence</i>	Frekuensi Kegagalan Terjadi
1	Hampir tidak pernah terjadi
2	Jarang terjadi
3	Sering terjadi
4	Sangat sering terjadi
5	Hampir pasti terjadi (hampir selalu)

Sumber Manggala, 2005

Frekuensi kegagalan yang mengakibatkan terjadinya kecacatan lem sigaret (*failure mode*) ditentukan oleh frekuensi penyebab kegagalannya. Dengan kata lain, skala *occurrence failure mode* ditentukan oleh skala *occurrence causes* yang tertinggi. Adapun

penentuan skala *occurrence causes* dan *failure mode* ditentukan dari hasil wawancara dengan bagian kepala produksi, kepala QC dan kepala operator yang terdapat pada lampiran 5. hasil skala *occurrence* seperti pada tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Skala Occurrence Failure Effect dan Failure Mode

CAUSES	Skala <i>Occurrence</i> <i>e</i>	Keterangan	<i>Failure Mode</i>	Skala <i>Occurrence</i> <i>ce</i>
Karena pada saat proses pengeleman lem yang keluar dari <i>nozzle</i> tidak lancar, sehingga menyebabkan sigaret tidak terikat dengan sempurna	5	Pada saat lem yang keluar tidak lancar maka sigaret tidak akan terikat dengan sempurna, <i>nozzle</i> tidak lancar dikarenakan tekanan udara dari kompresor yang tidak tentu.	Sigaret sobek	5
Karena sisa lem dari produksi hari sebelumnya dicampur dengan lem yang baru, sehingga menyebabkan lem kotor dan berdampak pada hasil pengeleman	3	Lem diletakan di bawah terlalu lama dan tidak ditutup sehingga menyebabkan lem terkena debu	Sigaret kotor	3
Karena lem pada <i>glue tank</i> kosong, menyebabkan	3	Pengisian lem yang terlambat, mempengaruhi hasil	Sigaret tidak rapi	3

pengeleman tidak sempurna		pengeleman rokok	
Karena <i>heater</i> / pemanas terganggu atau rusak.	5	Pada proses ini yang terjadi adalah proses pemanasan untuk pengeleman sigaret terganggu dikarenakan <i>heater</i> rusak, suhu <i>heater</i> tidak sesuai dengan standar, standar panas <i>heater</i> adalah sampai dengan C	Kertas basah 5

7. Mengidentifikasi kontrol yang dapat dilakukan berdasarkan penyebab kegagalan. Pada langkah ini diidentifikasi metode pengendalian terhadap modus kegagalan yang mengakibatkan kecacatan lem sigaret. Adapun langkah pengendalian yang dilakukan harus sesuai dengan kejadian yang ditimbulkan karena kecacatan tersebut. Kejadian yang mungkin karena kegagalan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Kejadian yang mungkin terjadi karena kegagalan dan metode pengendaliannya

Failure Mode	Kejadian yang mungkin terjadi	Metode pengendalian
Sigaret sobek	Rokok pecah, tembakau berceceran mengakibatkan mesin kotor	Membersihkan sekitar mesin, <i>maintenance</i> pada nozzle dan kompresor harus diperhatikan
Sigaret kotor	Produk rokok yang dihasilkan kotor	Lem sisa produksi hari sebelumnya jangan dibiarkan terbuka terlalu lama.

Sigaret tidak rapi	Kertas pembungkus membuka	Pemberian sirine untuk mengidentifikasi kebutuhan lem
Kertas basah	Rokok putus	<i>Heater</i> sebagai alat pemanas diganti dengan yang baru dan perawatan <i>heater</i> harus diperhatikan.

8. Menganalisis kesulitan kontrol dilakukan (*detection*).

Pada langkah ini akan dianalisis tingkat kesulitan pengendalian untuk dilakukan. Adapun skala *detection* yang digunakan adalah skala 1-5 dengan rincian yang akan disajikan dalam tabel 4.14

Tabel 4.14 Skala *Detection*

Skala <i>Detection</i>	Tingkat kesulitan <i>control</i> untuk dilakukan
1	Mudah (ada metode untuk menyelesaikanya)
2	Cukup mudah
3	Sedang
4	Cukup sulit
5	Sulit (hampir tidak mungkin dilakukan)

Sumber Manggala, 2005

Penentuan skala *detection* pada kegagalan (*failure mode*) dilakukan dengan mendeteksi tingkat kesulitan pada pengendalian yang sudah dibuat. Penentuan skala *detection* berdasarkan pada hasil yang diperoleh dari wawancara dengan bagian kepala produksi, kepala bagian QC dan kepala operator yang terdapat pada lampiran 5. Nilai *detection* tertinggi dari masing-masing pengendalian merupakan nilai *detection* untuk *failure mode*. Nilai *detection* dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Nilai *Detection control* dan *Failure Mode*

<i>Control</i>	<i>Detection</i>	Keterangan	<i>Failure Mode</i>	<i>Detection</i>
----------------	------------------	------------	---------------------	------------------

Membersihkan sekitar mesin, <i>maintenance</i> pada <i>nozzle</i> dan kompresor harus diperhatikan	3	Perawatan pada mesin khususnya bagian <i>nozzle</i> dan kompresor harus benar-benar diperhatikan, perawatan dilakukan minimal satu kali dalam satu minggu.	Sigaret sobek	3
Lem sisa produksi hari sebelumnya jangan dibiarkan terbuka terlalu lama.	2	Sisa lem harus ditutup rapat, jika tidak maka sebaiknya jangan dicampur dengan lem yang baru.	Sigaret kotor	2
Pemberian sirine untuk mengidentifikasi kebutuhan lem	4	Dengan pemberian sirine yang akan memberikan tanda disaat lem pada glue tank mulai habis, opetor akan lebih cepat mengetahui dan segera melakukan pengisian.	Sigaret tidak rapi	4

Lanjutan tabel 4.15

<i>Heater</i> sebagai alat pemanas diganti dengan yang baru	3	Penggantian <i>heater</i> sangat	Kertas basah	3
---	---	----------------------------------	--------------	---

dan perawatan <i>heater</i> harus diperhatikan.	diperlukan karena <i>heater</i> sangat diperlukan dalam tahap pengeleman, perawatan <i>heater</i> dan penggunaan <i>heater</i> juga harus diperhatikan. Sebaiknya <i>heater</i> didinginkan terlebih dulu sebelum memulai proses kembali
---	---

9. Perhitungan RPN (*Risk Priority Number*)

Tujuan langkah ini adalah untuk memperoleh urutan tingkat kepentingan dari *failure mode*. Pada metode FMEA, analisis tingkat kepentingan dihitung dengan menggunakan *risk priority number* (RPN). Penghitungan RPN akan mempertimbangkan *severity failure mode*, *occurrence failure mode* dan kemungkinan pengendalian *failure mode* atau *detection*. RPN dihitung dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection}$$

Adapun contoh perhitungan RPN adalah sebagai berikut:

Failure mode adalah kertas basah, dengan:

$$\text{Severity} = 5$$

$$\text{Occurrence} = 5$$

$$\text{Detection} = 3$$

$$\text{RPN kertas basah} = 5 \times 5 \times 3 = 75$$

RPN masing-masing *failure mode* dari yang tertinggi sampai yang terendah dapat dilihat pada tabel 4.16

Tabel 4.16 Risk priority number (RPN)

No	Failure Mode	Severity	Occurence	Detection	RPN
1	Sigaret sobek	5	5	3	75
2	Sigaret kotor	4	3	2	24
3	Sigaret tidak rapi	4	3	4	48
4	Kertas basah	5	5	3	75

4.2.2 Tahap improve (masukan)

Berdasarkan dari analisis FMEA didapat nilai tingkat kepentingan yang tinggi yang menunjukkan bahwa suatu *failure mode* semakin penting untuk segera diatasi, dalam hal ini ada dua *failure mode* yang menjadi prioritas utama yaitu sigaret (kertas pembungkus) sobek dan kertas basah, sedangkan tingkat kepentingan yang kecil menunjukkan bahwa suatu *failure mode* tidak menjadi prioritas penyelesaian masalah. Bagian mesin pada *cigarette maker machine* yang berhubungan dengan *failure mode* adalah bagian *heater* dan *nozzle*, sehingga dalam hal ini *improve* yang dilakukan adalah berhubungan dengan kedua bagian mesin tersebut. Pada tahap *improve* ini yang dilakukan adalah dengan pembuatan jadwal *maintenance* dan pembuatan SOP (standar operasional prosedur).

A. Membuat jadwal maintenance

Tujuan *improve* ini adalah untuk meminimalisasi kerusakan yang terjadi, yang diakibatkan oleh dua *failure mode* yang menjadi prioritas utama. Bagian mesin yang menjadi prioritas adalah bagian *heater* dan *nozzle* (juga dari kompresor). Bentuk perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara membuat jadwal *maintenance*. Jadwal *maintenance heater dan nozzle* diperusahaan adalah dua minggu sekali ketika jumlah kecacatan

rokok melampaui standart perusahaan, terutama cacat yang terjadi pada proses pengeleman, *maintenance* dilakukan pada *heater* dan *nozzle* yang mempengaruhi terjadinya kecacatan lem sigaret. *Improve* yang dilakukan terhadap jadwal *maintenance* adalah *maintenance* dilaksanakan satu minggu sekali, yaitu pada hari sabtu pukul 13.00-16.00, jadwal tersebut dibuat berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

- *Maintenance* dilakukan satu minggu sekali, karena selama ini perusahaan hanya melaksanakan *maintenance* satu kali dalam dua minggu.
- Pelaksanaan *maintenance* adalah hari sabtu, karena hari minggu karyawan libur, sehingga mesin berhenti beroperasi dengan kondisi selesai *dimaintenance*. Pukul 13.00-16.00, karena setelah istirahat siang operasi mesin dihentikan, karyawan melakukan bersih-bersih, bagian *maintenance* melaksanakan *maintenance* mesin.

Untuk mendokumentasikan pelaksanaan *maintenance* dibuat form *maintenance* yang berisi tentang kondisi *heater* dan *nozzle*. Form dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini.

**MAINTENANCE HEATER DAN NOZZLE
PT ASIA MARKO**

Bulan:

Tahun:

Tgl	Waktu maintenance	Kondisi	
		Heater	Nozzle
	13.00-16.00		
	13.00-16.00		
	13.00-16.00		

Gambar 4.14 Form maintenance heater dan nozzle

Form lanjutan

**TINDAKAN PENANGGULANGAN
PT ASIA MARKO**

Bulan :

Tahun:


TGL	Waktu	Tindakan Penanggulangan	Paraf
	13.00-16.00		
	13.00-16.00		



Gambar 4.15 Form tindakan penanggulangan

B. Membuat SOP (Standard Operasional Procedure) maintenance Heater dan Nozzle

Permasalahan yang dihadapi oleh PT Asia Marko selama ini adalah permasalahan kualitas rokok yang merupakan produk akhir dari proses yang terjadi pada *cigarette maker machine*. Maka dengan adanya penelitian ini diberikan usulan perbaikan dengan membuat SOP (*Standard Operasional Procedure*) untuk *heater* dan *nozzle* yang merupakan komponen bagian dari *cigarette maker machine*. Pembuatan SOP hanya pada *heater* dan *nozzle* dikarenakan kedua komponen mesin ini merupakan penyebab yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kecacatan lem sigaret. SOP untuk *heater* dan *nozzle* dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini.

		Approved	Checked	Prepared
				
		<u>General Manager</u> Hartanto	<u>Kepala produksi</u> Agus sawali	<u>Kepala Maintenance</u> Hadi Wiyono
STANDARD OPERASIONAL PROSEDURE			No. Dokumen	:CMM/SOP/01
JUDUL	PROSEDUR MAINTENANCE HEATER DAN NOZZLE		Tanggal Dibuat	:
			Tanggal Revisi	:
1	Tujuan			
	1.1 Menentukan maintenance heater			
	1.2 Menentukan maintenance nozzle			
	1.3 Pengawasan dan control terhadap heater dan nozzle agar lebih mudah			
	1.4 Maintenance terhadap heater dan nozzle terdokumentasi			
2	Ruang Lingkup			
	2.1 Prosedur ini digunakan untuk maintenance heater dan nozzle pada saat kondisi heater dan nozzle rusak			
3	Definisi			

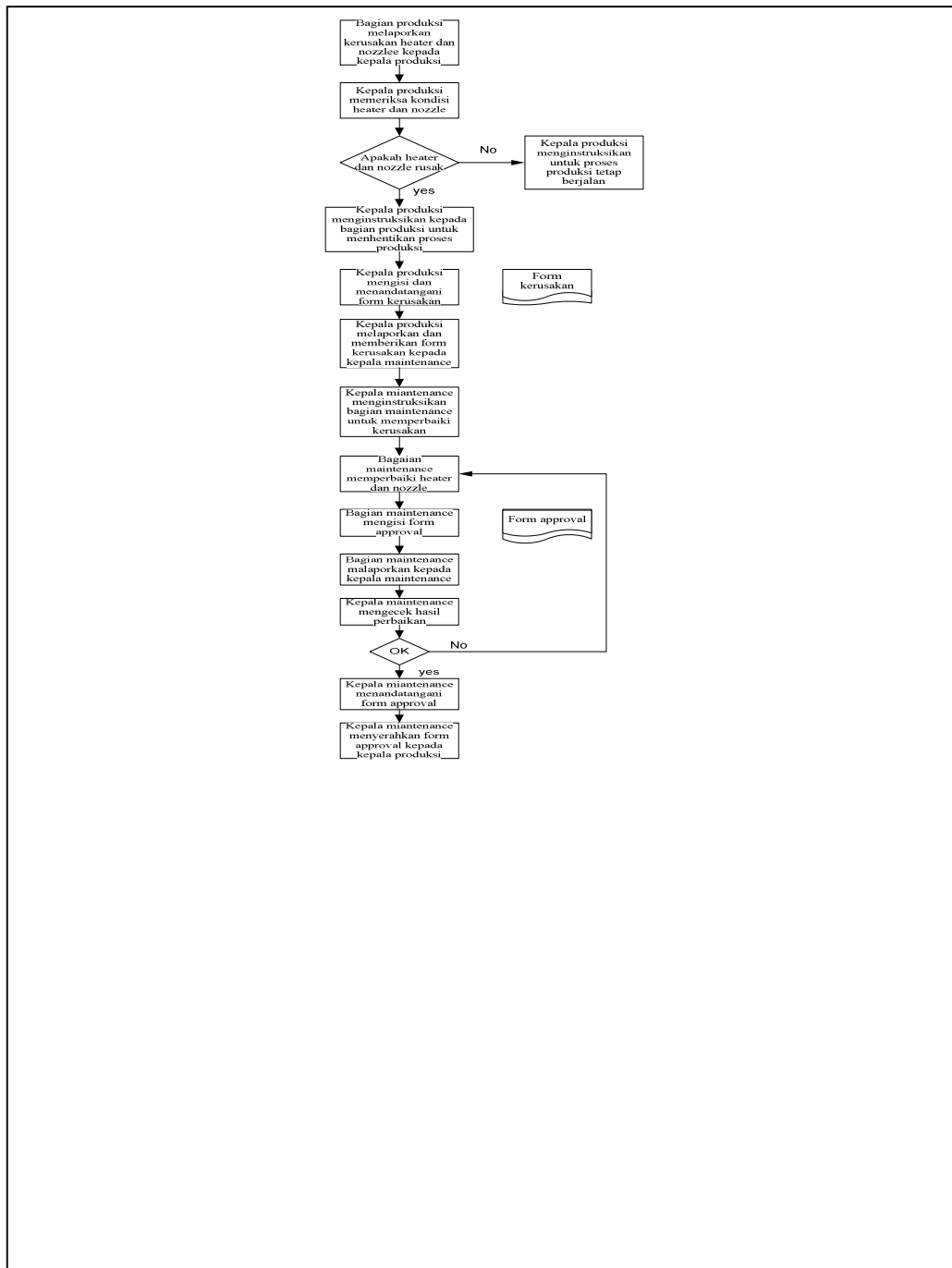
	3.1	Heater dan nozzle rusak adalah pada saat suhu heater tidak sesuai dengan standar (150 ⁰ -200 ⁰ C) dan nozzle pada saat kran rusak dan tekanan udara besar
4	Tanggung Jawab	
	4.1	Petugas maintenance harus bertanggung jawab terhadap keadaan heater dan nozzle pada cigarette maker machine dan pembuatan form maintenance approval
	4.2	Petugas maintenance terdiri dari satu orang asisten maintenance dan satu orang bagian maintenance heater dan nozzle
	4.3	Bagian kearsipan bertanggung jawab terhadap penyimpanan form yang telah digunakan
5	Prosedur	
	5.1	Bagian produksi melaporkan kepada kepala produksi bahwa heater dan nozzle mengalami kerusakan, secara lisan
	5.2	Kepala produksi mengecek kondisi heater dan nozzle
	5.3	Kepala produksi menginstruksikan menghentikan proses produksi kepada bagian produksi jika mesin rusak
	5.4	Kepala produksi menginstruksikan proses tetap berjalan jika kerusakan masih dapat ditolerir
	5.5	Kepala produksi mengisi dan menandatangani form kerusakan, rangkap dua
	5.6	Kepala produksi melaporkan dan memberikan form kerusakan kepada kepala maintenance
	5.7	Kepala maintenance menginstruksikan bagian maintenance untuk memperbaiki kerusakan
	5.8	Bagian maintenance memperbaiki kerusakan heater dan nozzle
	5.9	Bagian maintenance mengisi form approval, rangkap dua
	5.10	Bagian maintenance melaporkan hasil perbaikan heater dan nozzle kepada kepala maintenance
	5.11	Kepala maintenance mengecek hasil perbaikan heater dan nozzle
	5.12	Kepala maintenance menandatangani form approval jika perbaikan sukses
	5.13	Perbaikan heater dan nozzle dilakukan kembali jika tidak sukses
	5.14	Kepala maintenance menyerahkan form approval kepada kepala produksi
	5.15	Form yang telah ditindaklanjuti diberikan kepada bagian kearsipan untuk disimpan
6	Laporan	
	6.1	Form maintenance approval

Gambar 4.16 SOP maintenance heater dan nozzle

Tahap berikutnya adalah membuat prosedur *maintenance heater* dan *nozzle* dan instruktur kerja (IK) *maintenance heater* dan *nozzle* . Hasil prosedur dan instruktur kerja (IK) dapat dilihat pada gambar 4.17 dan 4.18 dibawah ini.



**PROSEDURE MAINTENANCE
HEATER DAN NOZZLE
PT. ASIA MARKO**



Gambar 4.17 Prosedur maintenance heater dan nozzle

Perusahaan rokok PT. Asia marko

INSTRUKSI KERJA

judul: *maintenance heater dan nozzle*

NO DOK	AM-IK-MAINT-01	BAGIAN	NMAINTENANCE
HALAMAN	1/1	TANGGAL TERBIT	03-08-2007

1. Tujuan

Petunjuk kerja ini digunakan untuk menetapkan cara maintenance rutin heater dan nozzle

2. Ruang lingkup

Petunjuk ini digunakan sebagai pedoman dalam maintenance rutin heater dan nozzle di PT. Asia marko

3. Cara dan Metode

3.1 Maintenance Heater

3.1.1 Pemutusan aliran listrik

3.1.2 Pelepasan soket heater

3.1.3 Heater diepas dari bodi mesin, kemudian dilihat dasar dari blok heater

3.1.4 Pastikan keadaan dasar blok heater, mengelupas atau tidak, jika mengelupas bagian mekanik memperbaiki dengan cara pengelasan

3.1.5 Pastikan keadaan elemen heater, masih bagus atau tidak, jika elemen heater rusak, bagian listrik memperbaikinya

3.1.6 Setelah maintenance keseluruhan, heater dibersihkan dengan menggunakan lap

3.1.7 Heater dipasang kembali

3.2 Maintenance Nozzle

3.2.1 Kran utama dimatikan

3.2.2 Bersihkan ujung nozzle dari lem-lem yang kering dan kotoran

3.2.3 Bersihkan selang antara nozzle dan tank

3.2.4 Cek bagian tank lem, bersihkan sisa-sisa lem dengan lap

3.2.5 Cek bagian selenoid pastikan tekanan udara normal

3.2.6 Setelah maintenance selesai keseluruhan nozzle dipersihkan dengan lap

Gambar 4.18 Instruksi kerja maintenance heater dan nozzle

4.2.3 Tahap Control

Pada tahap ini dipaparkan cara mengendalikan perbaikan-perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve* agar cacat yang terjadi pada proses produksi rokok dapat diminimalisasi. Adapun *control* atau pengendalian yang dilakukan adalah:

- A. Pelaksanaan *maintenance* mesin *heater* dan *nozzle* yang dilakukan satu minggu sekali. Bentuk *control* yang dilakukan adalah memantau pelaksanaan *maintenance* dengan cara membuat form yang berisi hasil *maintenance* yaitu kerusakan yang terjadi pada *heater* dan *nozzle*. Form ini diisi oleh petugas *maintenance* kemudian diberikan kepada kepala *maintenance*. Form hasil *maintenance* dapat dilihat pada gambar 4.19 dibawah ini.
- B. Pelaksanaan SOP mengenai prosedur *maintenance heater* dan *nozzle* dengan cara membuat form yang berisi tentang laporan kerusakan yang terjadi pada *heater* dan *nozzle* dan diisi oleh bagian produksi dan ditandatangani oleh kepala produksi dikarenakan kepala produksi merupakan bagian yang berwenang dalam memberi keputusan apakah proses dihentikan atau proses tetap jalan terus, sedangkan pada form yang ke dua berisi hasil perbaikan terhadap *heater* dan *nozzle*, form diisi oleh bagian *maintenance* dan ditandatangani oleh kepala *maintenance*. Form dapat dilihat pada gambar 4.20 dan 4.21 dibawah ini.

**HASIL MAINTENANCE HEATER DAN NOZZLE
PT ASIA MARKO**

Bulan :

Tahun:

Tgl	Kerusakan yang terjadi	Penyelesaian

Surakarta,

Kepala maintenance

Operator maintenance

PT Asia Marko

PT Asia Marko

Gambar 4.19 Form hasil maintenance heater dan nozzle

Gambar 4.21 Form laporan hasil perbaikan heater dan nozzle

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini berisi mengenai analisa dan interpretasi hasil dari penelitian. Bab ini diharapkan dapat memenuhi tujuan penelitian yang berpedoman pada konsep DMAIC dari metode *Six Sigma* yang digunakan, yaitu tahapan pendefinisian (*Define*), pengukuran (*Measure*), analisa (*Analyze*), usulan perbaikan (*Improve*), dan pengendalian (*Control*) yang akan dijelaskan pada sub bab – sub bab dibawah ini.

5.1 ANALISIS

Pada tahap analisis ini berisi tentang analisis sebelum penerapan *six sigma* dan hasil dari penelitian ini yaitu analisis dari konsep *six sigma* DMAIC.

5.1.1 Analisis sebelum penerapan six sigma

Keadaan perusahaan atau PT. Asia Marko sebelum penerapan *six sigma* khususnya pada bagian produksi rokok pada *cigarette maker machine* mempunyai permasalahan dengan adanya kegagalan proses yang terjadi pada produksi rokok dengan jumlah kecacatan mencapai angka 10% dari produksi total, sedangkan perusahaan sendiri menerapkan standar kecacatan dalam produksi total sebesar 5%. Dengan adanya keadaan ini maka pada penelitian ini mencoba menerapkan metode *six sigma* DMAIC dengan harapan dapat digunakan untuk perbaikan kualitas rokok dan meminimasi jumlah kecacatan yang terjadi pada produksi rokok pada *cigarette maker machine*.

5.1.2 Analisis dalam tahap penerapan six sigma

Analisis yang dilakukan pada tahapan ini adalah dengan penerapan konsep *six sigma* DMAIC. Tahap *define* atau pendefinisian yang dilakukan adalah menentukan karakteristik kualitas (CTQ) rokok secara fisik dan diperoleh hasil ada lima karakteristik kualitas (CTQ) rokok secara fisik yaitu kehalusan rokok,

kerataan, kepadatan, kekeroposan, lem sigaret. Karakteristik kualitas(CTQ) yang didapat kemudian dilakukan tahap penentuan karakteristik kualitas(CTQ) kunci dengan menggunakan diagram pareto. Dari hasil diagram pareto didapatkan hasil bahwa kecacatan lem sigaret mempunyai jumlah kecacatan tertinggi yaitu sebesar 31684 dari jumlah keseluruhan cacat sebesar 1000000 atau sekitar 3.2 %. Tahap *measure* atau tahap pengukuran, yang dilakukan adalah pengukuran kemampuan proses *cigarette maker machine* dalam menghasilkan produk rokok. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil bahwa kemampuan proses *cigarette maker machine* dalam menghasilkan produk rokok berada pada level 3.56 *sigma*, hal ini memiliki pengertian bahwa dari dari sejuta kesempatan atau kejadian yang ada terdapat 19750 produk yang dihasilkan adalah cacat. Pada tahap ini dilakukan *analyze* terhadap CTQ kunci dengan menggunakan *causes effect diagram* untuk mencari akar penyebab masalah, dari hasil *causes effect diagram* diketahui bahwa penyebab masalah dari cacat lem sigaret adalah faktor mesin yaitu *heater* dan *nozzle*. *Analyze* dengan FMEA (*failure mode and effect analyze*) dan dari nilai RPN (*risk priority number*) didapatkan hasil bahwa cacat lem sigaret yang mempunyai nilai tertinggi adalah sigaret sobek dengan nilai 75 dan kertas basah dengan nilai 75.

5.2 INTERPRETASI HASIL

Seperti diketahui pada bab-bab sebelumnya bahwa permasalahan yang terjadi di PT. Asia Marko adalah permasalahan kualitas yaitu banyaknya produk cacat pada rokok dilihat dari segi fisik batang rokok. Penelusuran yang dilakukan diperoleh hasil bahwa kecacatan yang paling prioritas adalah cacat lem sigaret, dari tahap *analyze* yang dilakukan dengan menggunakan *causes effect diagram* diketahui bahwa faktor mesin adalah yang paling berpengaruh, faktor mesin yang dimaksud disini adalah bagian yang terkait langsung dengan proses pengeleman yaitu bagian *heater* dan *nozzle* pada *cigarette maker machine*, maka perlu adanya usulan perbaikan dan prosedur yang benar untuk kedua komponen mesin tersebut.

Tahap interpretasi hasil berisikan tentang hasil dari usulan pada penelitian ini dan dititik beratkan pada *improve* dan *control* yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Usulan yang diberikan kepada pihak perusahaan berupa jadwal *maintenance*, jadwal *maintenance* dibuat perminggu dikarenakan jadwal yang ada

selama ini diperusahaan adalah dua minggu sekali. Form *maintenance* untuk *heater* dan *nozzle* terdiri dari lima kolom, kolom pertama berisi tanggal *maintenance*, kolom kedua berisi waktu atau jam pelaksanaan *maintenance*, kolom ketiga dan keempat berisikan kondisi *heater* dan *nozzle* dan kolom kelima berisikan paraf. Form *maintenance* diisi oleh bagian *maintenance*, setelah diberi paraf, form ditandatangani oleh kepala *maintenance*. Gambar form ada pada gambar 4.14. Form pada gambar 4.15 adalah form tindakan penanggulangan terhadap kerusakan yang terjadi pada *heater* dan *nozzle*. Form terdiri dari empat kolom, kolom pertama berisi tanggal, kolom kedua berisi waktu *maintenance*, kolom ketiga berisi tindakan penanggulangan dan kolom keempat berisi paraf. Form diisi oleh bagian *maintenance* sama halnya seperti form sebelumnya.

Usulan yang kedua yaitu berupa SOP (*Standard operationel prosedur maintenance heater dan nozzle*) yang dapat dilihat pada gambar 4.16 dan pembuatan prosedur (diagram alir) *maintenance heater dan nozzle* pada gambar 4.17, instruktur kerja *maintenance heater dan nozzle* pada gambar 4.18 . SOP *maintenance heater dan nozzle* yang digunakan untuk mengetahui proses *maintenance* atau prosedur *maintenance heater dan nozzle*. SOP harus dengan persetujuan general manager dan kepala produksi, hal ini disebabkan dikarenakan general manager mempunyai wewenang untuk mengetahui kondisi yang terjadi dilapangan (bagian produksi) dan kepala produksi merupakan petugas yang mengetahui lebih detail yang terjadi pada bagian produksi, kemudian pengecekan dilakukan oleh kepala *maintenance* dikarenakan kepala *maintenance* yang mengawasi keseluruhan perbaikan yang dilakukan bagian *maintenance*.

Tahap *control* atau pengendalian memaparkan cara pengendalian dari perbaikan-perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve*. *Control* yang diberikan pada tahap pelaksanaan *maintenance* adalah dengan pembuatan form hasil *maintenance*. Form hasil *maintenance* terdiri dari tiga kolom, kolom pertama berisi tanggal, kolom kedua berisi kerusakan yang terjadi, dan kolom ketiga berisi penyelesaian dari kerusakan yang terjadi. Form diisi oleh bagian *maintenance* atau operator *maintenance*, kemudian bagian *maintenance* meminta persetujuan kepala *maintenance*. *Control* yang kedua adalah *control* untuk SOP terdiri dari dua form yaitu form laporan kerusakan *heater* dan *nozzle* dan form laporan

perbaikan *heater* dan *nozzle*. Form laporan kerusakan terdiri dari lima kolom, kolom pertama berisi tanggal, kolom kedua dan ketiga berisi laporan kerusakan *heater* dan *nozzle*, kolom keempat berisi keterangan dari kondisi kerusakan tersebut dan kolom kelima berisi paraf. Form diisi oleh bagian produksi yang melaporkan kerusakan, kemudian form diberikan kepada kepala produksi dan selanjutnya kepala produksi melaporkan kerusakan kepada kepala *maintenance* untuk ditindaklanjuti. Form yang kedua adalah form laporan hasil perbaikan *heater* dan *nozzle*, form terdiri dari lima kolom yang masing-masing kolom berisi sama seperti form sebelumnya hanya saja pada kolom dua dan tiga berisi tentang kondisi *heater* dan *nozzle* setelah diperbaiki. Form diisi oleh bagian *maintenance* kemudian dilaporkan kepada kepala *maintenance* hasil dari perbaikan *heater* dan *nozzle* tersebut. Kepala *maintenance* melaporkan hasil perbaikan kepada kepala produksi. Keseluruhan form yang telah dibuat dan diisi tersebut selanjutnya disimpan dalam arsip oleh bagian kearsipan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan akhir dari keseluruhan susunan tugas akhir ini yang membahas kesimpulan akhir yang diperoleh serta saran-saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT Asia Marko, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengumpulan dan analisis data didapatkan hasil bahwa ada lima karakteristik kritis kualitas (CTQ) yaitu kehalusan rokok, tembakau rata, kekeroposan rokok, kepadatan tembakau, lem sigaret. Kelima CTQ tersebut semuanya dapat diukur dengan hasil yang dapat dilihat dari diagram pareto yang menunjukkan bahwa jumlah kecacatan masing-masing karakteristik

adalah sebagai berikut untuk kehalusan rokok sebesar 2468 kecacatan atau sekitar 0.2%, untuk tembakau rata sebesar 2239 atau sekitar 0.2%, untuk kekeroposan rokok sebesar 31465 atau sekitar 3.1 %, untuk kepadatan rokok sebesar 30904 atau sekitar 3.0 %, dan cacat lem sigaret sebesar 31684 atau sekitar 3.2 % dari jumlah sample sebesar 1000000 untuk keseluruhan jumlah cacat. Dari hasil diagram pareto dan rating kepentingan didapatkan hasil untuk CTQ kunci yaitu lem sigaret dikarenakan mempunyai jumlah kecacatan tertinggi.

2. Karakteristik kritis kualitas (CTQ) kunci adalah lem sigaret, berdasarkan analisa dengan menggunakan *causes effect diagram* dapat diketahui bahwa penyebab kecacatan lem sigaret adalah faktor mesin yaitu *nozzle* dan *heater*.
3. Berdasarkan hasil dari analisis dengan FMEA didapatkan hasil bahwa penyebab utama dari CTQ kunci lem sigaret adalah komponen mesin *cigarette maker machine* yaitu bagain *heater* dan *nozzle*, perbaikan kualitas yang dilakukan adalah sebagai berikut:
 - Perbaikan ini dilakukan untuk meminimalisasi kerusakan yang terjadi pada *heater* dan *nozzle*, bentuk perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara membuat jadwal *maintenance*, jadwal *maintenance* dibuat satu minggu sekali yaitu pada hari sabtu pukul 13.00-16.00.
 - Pembuatan SOP (*standard operational procedure*) untuk *maintenance heater* dan *nozzle*, SOP berisikan tentang prosedur pelaksanaan *maintenance* pada *heater* dan *nozzle* dan ada tiga pihak yang menandatangani SOP tersebut yaitu general manager, kepala produksi dan kepala *maintenance*.

6.2 SARAN

Saran diberikan kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Upaya peningkatan kualitas fisik rokok Samudera Emas diharapkan dapat mengurangi banyaknya jumlah cacat yang terjadi dengan mengantisipasi terjadinya gangguan pada *cigarette maker machine* serta pengendalian pada *heater* dan *nozzle* sehingga dapat menekan jumlah kecacatan fisik rokok.

2. Setelah mengetahui penyebab kecacatan fisik rokok sebaiknya langkah yang dilakukan pihak perusahaan adalah dapat mengetahui tindakan-tindakan yang dilakukan agar produk rokok yang dihasilkan sesuai dengan standar.
3. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan menganalisis lebih dalam lagi mengenai karakteristik kritis kualitas (CTQ) dan tidak hanya dari segi fisik batang rokok saja tetapi dari segi yang lain seperti rasa, olahan tembakau, kafein terhadap rokok itu sendiri.