

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Pengendalian

Pengendalian adalah suatu proses dalam menetapkan ukuran kinerja dan pengambilan tindakan yang dapat mendukung tercapainya sebuah hasil yang diharapkan sesuai dengan kinerja yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengendalian merupakan pemantauan, pemeriksaan dan evaluasi yang dilakukan oleh atasan atau pimpinan dalam organisasi perusahaan terhadap komponen dan sumber-sumber yang ada untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, secara terus menerus dan berkesinambungan agar semua dapat berjalan secara maksimal sehingga tujuan organisasi dapat tercapai secara efektif dan efisien. “Pengendalian merupakan suatu usaha dalam mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, supaya barang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan berdasarkan kebijakan dari pimpinan perusahaan” (Andespa, 2020). Pendapat lain menyebutkan bahwa pengendalian itu “*Quality control’s the oprational techniques and activities used to fulfill requirments for quality*” Vincent dikutip (Andespa, 2020).

Dari berbagai pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa pengendalian (*control*) adalah kegiatan untuk membandingkan dan memeriksa apakah yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak.

### 2.1.2 Kualitas

Kualitas didefinisikan sebagai faktor yang ada pada suatu barang, yang menyebabkan suatu barang tersebut sesuai dengan tujuan dari apa yang diharapkan. Atau bisa juga dikatakan sebagai jumlah dari sifat-sifat yang ada pada produk bersangkutan sehingga dalam kualitas terdapat daya tahan dan kenyamanan pemakai.

Kualitas merupakan strategi dasar dalam bisnis yang menghasilkan suatu barang ataupun jasa untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen internal dan eksternal secara eksplisit dan implisit. Strategi yang digunakan merupakan seluruh kemampuan sumber daya manajemen, pengetahuan, kompetensi inti, modal, teknologi, peralatan, material sistem serta manusia untuk menghasilkan suatu barang ataupun jasa yang memiliki nilai tambah bagi manfaat masyarakat dan juga kepada para pemegang saham (Juharni, 35:2017).

Para ahli lain juga berpendapat mengenai definisi kualitas ini, bahwa kualitas merupakan kesesuaian untuk suatu pemakaian yang menekankan pada orientasi pemenuhan dari harapan pelanggan, Joseph M. Juran dalam Irwan & Didi (2015:35).

Sedangkan pendapat lain menyebutkan bahwa kualitas adalah pemenuhan dari persyaratan dengan meminimalkan kemungkinan kerusakan yang terjadi atau biasa disebut dengan *standard zero defect*, Philip P. Crosby dalam Irwan & Didi (2015:36). Di dalam dunia industri, kualitas atau mutu produk serta produktifitas merupakan kunci keberhasilan bagi berbagai sistem produksi. Kedua dal tersebut merupakan kriteria kinerja perusahaan yang sangat penting bagi perusahaan yang berorientasi terhadap keuntungan (Sutarti, 2019).

Ada enam peranan penting kualitas didalam perusahaan menurut Russel (1996) dalam (Andespa, 2020), yang diantaranya:

1. Meningkatkan reputasi perusahaan.
2. Menurunkan biaya.
3. Meningkatkan pangsa pasar.
4. Dampak internasional.
5. Adanya pertanggung jawaban produk.
6. Untuk penampilan produk atau jasa dan Mewujudkan kualitas yang dirasakan penting.

Pada umumnya kualitas atau mutu diartikan sebagai suatu jumlah karakteristik yang baik sesuai dengan keinginan konsumen sebagai kecocokan penggunaan dan nilai yang diterima dalam kepuasan konsumen (Andespa, 2020).

#### **2.1.1.1 Jenis-Jenis Kualitas**

Kualitas secara umum terbagi menjadi dua bagian menurut Irwan & Didi (2015:37), sebagai berikut:

##### **1. Kualitas Rancangan**

Merupakan semua barang ataupun jasa yang dihasilkan dalam bnerbagai tingkat kualitas. Seperti semua mobil memiliki tujuan dasar memberikan angkutan yang aman kepada para konsumennya. Akan tetapi, mobil tidak sama semua ukuran, penentuan, rupa serta tampilannya. Perbedaan tersebut merupakan hasil perbedaan rancangan yang disengaja antara jenis-jenis mobil tersebut.

## 2. Kualitas Kecocokan

Seberapa baik produksi yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh perusahaan dan kelonggaran yang diisyaratkan oleh rancangan tersebut. Kualitas kecocokan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor proses pembuatan, latihan dan pengawasan angkatan kerja, jenis sistem jaminan kualitas yang akan digunakan, seberapa jauh prosedur jaminan kualitas yang digunakan serta motivasi angkatan kerja dalam mencapai kualitas.

### 2.1.2.2 Dimensi Kualitas

Baik ataupun buruknya suatu kualitas produk, dapat dilihat dari dimensinya. Dimensi juga yang membedakan antara produk manufaktur dengan produk jasa. Terdapat 7 dimensi kualitas menurut Tannady (2015:6), sebagai berikut:

#### 1. *Performance*

Adalah hal dasar yang pertama kali dinilai oleh konsumen dalam menggunakan suatu produk, terkait bagaimana produk tersebut mampu berfungsi sesuai dengan desain awal.

#### 2. *Reliability*

*Reliability* berkaitan dengan seberapa besar produk tersebut mengalami kegagalan dalam menjalankan performa. Industri saat ini kurang lebih 80% sudah dibantu dengan menggunakan mesin dalam proses produksinya, dengan mesin yang sudah berstandar kerja. Akan tetapi masih banyak sekali hasil produksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi awal. Ketika hal ini terus-terusan terjadi, maka produksi yang terjadi adalah tidak reliabel.

### 3. *Conformance*

Merupakan sekuat apa atau seakurat apa gap diantara kesesuaian antara spesifikasi yang diinginkan dengan hasil akhir dari sebuah produksi. Bisa dikatakan baik ketika produk akhir dimensi konformasinya semakin sama dengan spesifikasi awal,

### 4. *Features*

*Features* banyak digunakan sebagai inti dalam memenangkan kompetisi bisnis saat ini, karena barang bisa sangat laku yang disebabkan oleh banyak hal. Meskipun dalam kondisi yang kurang maksimal. *Features* adalah ukuran kapasitas kemampuan yang bisa dilakukan oleh suatu produk. Seperti dalam perusahaan jasa, seorang pengemudi yang merangkap sebagai pengawal pribadi.

### 5. *Serviceability*

Dimensi dari *serviceability* diasosiasikan sebagai layanan purna jual, akan tetapi *serviceability* merupakan kualitas pelayanan yang diberikan oleh produsen baik dalam transaksi ataupun setelah transaksi. Ketanggapan montir dalam memperbaiki suatu kendaraan juga merupakan *serviceability*.

### 6. *Durability*

Merupakan ketahanan kerja efektif produk. Di tahun 1980-1990an produk yang berasal dari Jerman diyakini memiliki masa pakai yang cukup lama dibandingkan produk yang berasal dari Asia. Selain itu, *durability* merupakan usia produk dalam menghasilkan kualitas atau performa yang prima.

### 7. *Aesthetics*

Merupakan dimensi dengan orientasi viral, dari tampilan suatu produk. Dengan berbagai faktor seperti kemasan, warna, bentuk, dan style yang merupakan elemen dari estetika.

Karakteristik kualitas terdiri dari beberapa jenis berdasarkan pendapat Irwan & Didi (2015:38), diantaranya:

#### 1. Fisik

Meliputi panjang, berat, voltase, dan kekentalan.

#### 2. Indera

Meliputi rasa, bentuk, penampilan dan warna.

#### 3. Orientasi Waktu

Meliputi keandalan, dapat dipercaya, dapat dipelihara dan dapat dirawat.

### **2.1.2.3 Biaya Kualitas**

Dalam setiap kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan tentunya tak lepas dari yang namanya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Dalam pendapat lain, bahwa *quality has no cost* yang artinya bahwa kualitas tak perlu mengeluarkan biaya. Dalam kata lain bahwa dalam menciptakan suatu produk yang berkualitas, perusahaan dapat melakukannya dengan menghilangkan berbagai bentuk pemborosan. Biasanya pemborosan ini terjadi karena dalam menciptakan suatu produk menghasilkan produk yang rusak.

Ada beberapa alasan mengapa biaya kualitas harus diperhatikan dengan tegas dalam organisasi perusahaan yang diantaranya sebagai berikut, Irwan & Didi (2015:42):

1. Naiknya biaya kualitas karena rumitnya hasil produksi yang berkaitan dengan kemajuan teknologi.
2. Tingkat kesadaran yang tinggi akan biaya perputaran hidup, baik pemeliharaan, tenaga kerja, suku cadang, dan biaya kegagalan.
3. Para ahli membutuhkan serta pengelola kualitas untuk lebih efektif dalam membeberkan biaya produksi dalam hal ini dana atau anggaran yang dibutuhkan.

Biaya kualitas secara keseluruhan adalah, Russell (1996) dalam Irwan & Didi (2015):

1. Biaya untuk menghasilkan produk yang berkualitas
  - a. Biaya pencegahan, merupakan biaya yang terkait dengan pengurangan potensi suatu barang cacat seperti biaya perencanaan kualitas, biaya proses produksi dan lain-lain.
  - b. Biaya penilaian, merupakan biaya yang harus dikeluarkan dalam mengadakan pengujian terhadap produk yang dihasilkan meliputi pengujian produk, biaya operator dan lain-lain.
2. Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan karena menghasilkan produk cacat
  - a. Biaya kegagalan internal, merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan karena menghasilkan produk cacat, tapi kecacatan tersebut telah diketahui sebelum sampai kepada pelanggan.

- b. Biaya kegagalan eksternal, merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan karena menghasilkan produk cacat, tapi kecacatan tersebut telah sampai kepada konsumen.

### **2.1.3 Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan proses yang digunakan dalam penjaminan tingkat kualitas serta jasa, disertai teknik dan manajemen dalam aktifitas tersebut diukur ciri-ciri kualitas produk dan membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan serta mengambil tindakan penyehatan yang sesuai ketika ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar (Irwan & Didi, 2015). Upaya yang dilakukan dengan cara berkesinambungan, sistematis, dan objektif dalam memantau dan menilai barang, jasa, ataupun pelayanan yang dihasilkan perusahaan dan institusi dibandingkan dengan standar yang ditetapkan serta menyelesaikan masalah yang ditemukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas disebut sebagai pengendalian kualitas (Prihatiningrum *et al.*, 2020).

Pengendalian kualitas merupakan teknik atau tindakan yang terencana dan dilakukan untuk mencapai, mempertahankan serta meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan pelanggan, Gasperz dalam (Prihatiningrum *et al.*, 2020).

Pengendalian kualitas merupakan sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkatan kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, dan tindakan korektif ketika diperlukan. Dengan harapan hasil yang diperoleh

dari kegiatan pengendalian kualitas benar-benar bisa memenuhi standar yang telah ditentukan, (Andriyani & Rumita, 2017).

Pengendalian kualitas dilakukan supaya bisa menghasilkan suatu produk yang berupa barang atau jasa yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan atau direncanakan sebelumnya. Selain itu juga agar bisa memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai.

Pendapat lain mengemukakan bahwa pengendalian kualitas itu merupakan suatu proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas pada suatu produk atau jasa, Montgomery D.C dalam (Ratnadi & Suprianto, 2016). Selain itu juga, pengendalian kualitas diartikan sebagai aktivitas manajemen yang bisa diukur dari ciri-ciri produk dan membandingkannya dengan standar kualitas serta mengambil tindakan penyehatan yang sesuai ketika ada perbedaan antara penampilan yang aslinya dengan yang standar.

Pengendalian kualitas menjadi salah satu fungsi utama dari suatu perusahaan, maka dari itu kualitas produk sangatlah penting dan perlu ditangani langsung oleh bagian pengendalian kualitas didalam perusahaan mulai dari pengendalian bahan baku, pengendalian kualitas proses produksi bahkan sampai produk siap untuk dipasarkan (Kadek & Sari, 2018).

Perusahaan yang mempunyai serta menerapkan pengendalian kualitas yang baik akan mampu bertahan dan sukses, sebab melalui pengendalian kualitas yang baik bisa dengan efektif dalam meminimalisasi pemborosan dan bisa meningkatkan kemampuan bersaing perusahaan di pasar global, (Faizuddin M *et al*, 2019). Selain itu

juga upaya pengendalian kualitas dapat membantu perusahaan dalam mempertahankan serta meningkatkan kualitas produknya dengan melakukan pengendalian pada tingkat kerusakan produk (*product defect*) sampai pada tingkat kerusakan nol (*zero defect*), (Ratnadi & Suprianto, 2016).

Pengendalian kualitas yang baik harus diterapkan adanya metode atau aktivitas perbaikan kualitas yang bertujuan sebagai upaya mengurangi presentase produk cacat, supaya produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Kemudian keuntungan dan kepuasan pelanggan bisa tercapai (Nasution & Sodikin, 2018).

#### **2.1.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas**

Mengendalikan proses tentunya bisa diselidiki dengan cepat ketika terjadi masalah selama proses dan tindakan perbaikan bisa dilakukan sebelum terjadi kerusakan yang lebih banyak yang tidak sesuai dengan standar produksi. Faktor yang mempengaruhi dari pengendalian kualitas tersebut adalah, Irwan & Didi (2015:63):

1. Segi operator, merupakan keterampilan serta keahlian manusia yang menangani produk.
2. Segi bahan baku, merupakan bahan baku yang dipasok oleh penjual.
3. Segi mesin, merupakan jenis mesin serta elemen-elemen mesin yang biasa digunakan dalam proses produksi.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan diantaranya, Irwan & Didi (2015:82):

### 1. Tingkat Kesulitan

Tingkat kesulitan merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam proses produksi perusahaan dalam menghasilkan suatu produk. Ketelitian, kejelian dan kesabaran sangatlah dibutuhkan. Karena setiap produk memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, ketelitian dan kejelian itu dibutuhkan untuk mengatasi kesulitan yang ada pada proses produksi. Apabila dalam produksi kurang teliti atau jeli maka akan mengakibatkan kecacatan pada hasil produksi.

### 2. Mesin

Mesin dalam produksi juga haruslah mesin dengan kualitas terbaik, karena mesin merupakan bagian penting dalam proses produksi. Mesin sebagai alat pendukung pembuatan suatu produk yang menghasilkan ragam variasi dalam bentuk, jumlah ataupun kecepatan proses dari produksi itu sendiri. Pengaturan tata letak mesin produksi dilakukan supaya mempercepat dan memperlancar kegiatan produksi yang efektif serta efisien. Mesin bisa membantu atau mengurangi jumlah produk cacat yang disebabkan oleh kelalaian tenaga kerja pada saat proses produksi.

### 3. Manusia itu sendiri

Manusia merupakan sumber utama yang memungkinkan terjadinya proses penambahan nilai. Manusia menjadi faktor yang sangat menentukan bagi proses pengendalian kualitas yaitu tenaga kerja yang kurang jeli dalam mengerjakan suatu produk. Dalam hal ini terjadi karena proses produksi dilakukan secara normal, maka faktor kelalaian dan kejenuhan pada tenaga kerja mengakibatkan kecacatan produk.

### 2.1.3.2 Inspeksi

Inspeksi merupakan kegiatan penilaian perbandingan suatu barang atau jasa terhadap standarisasinya. Inspeksi ini bisa terjadi pada tiga titik, yang pertama sebelum produksi, yang kedua selama produksi dan yang ketiga setelah produksi (Sofjan Assauri, 2016:324).



Sumber: Diolah dari Sofjan Assauri (Manajemen Operasi Produksi)

**Gambar 2. 1**  
**Bagan Accepting Sampling dan Process Control**

Pengecekan dan pencocokan sebelum produksi merupakan suatu hal yang dilakukan agar meyakinkan bahwa *input* bisa diterima. Pengecekan selama produksi itu dilakukan untuk meyakinkan bahwa konversi dari *input* menjadi *ouput* dikerjakan dengan cara yang benar. Kemudian pengecekan atau pencocokan dari *output* adalah untuk membuat verifikasi hasil akhir sebelum barang dikirim kepada konsumen.

Inspeksi sebelum dan sesudah produksi biasanya menggunakan *acceptance sampling*. Selain itu, untuk monitoring selama proses produksi dijalankan dengan *process control*.

Kegiatan inspeksi bisa dilakukan dalam beberapa titik kegiatan produksi. Tetapi tidak dilakukan secara umum atau *cost effective*. Oleh sebab itu

permasalahannya yang timbul adalah dari titik mana yang perlu dirancang untuk dilakukan inspeksi.

Kegiatan inspeksi yang akan dilakukan, harus ditetapkan berdasarkan biaya inspeksi dan biaya ekspektasi item yang rusak yang dikerjakan dalam suatu proses. Secara umum, biaya inspeksi besarnya akan meningkat. Sedangkan biaya yang timbul akibat dari tidak terdeteksinya kerusakan akan menurun. Sasaran tradisional dari inspeksi yaitu untuk bisa meminimalisasi jumlah kedua biaya tersebut.

Secara garis besar, inspeksi digunakan sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan hasil proses. Ukuran hasil proses adalah rasio dari output produk barang terhadap total output (Sofjan Assauri, 2016:326).

### **2.1.3.3 Fungsi Pengendalian Kualitas**

Fungsi pengawasan merupakan meskipun perencanaan disusun sebaik mungkin serta sempurna, hal ini belum tentu berhasil sesuai yang diharapkan, karena seiring berjalannya waktu akan ada beberapa hal yang diluar kendali untuk memperhitungkan. Sehingga diperlukan adanya pengawasan atau pengendalian dalam meakukan suatu pekerjaan, R.H.A. Rahman Prawiramidjaja dalam Djoko *et al* (2020:10).

“Kualitas tidak selalu mutlak dan kualitas selalu bergantung pada hal-hal lain”, Harsono dalam Djoko *et al* (2020:11).

### **2.1.3.4 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas menjadi faktor dasar bagi konsumen dalam membeli atau memiliki dari suatu barang atau jasa, tanpa membedakan dari konsumen baik perorangan ataupun kelompok. Dari hal tersebut, pengendalian kualitas menjadi faktor

utama yang membawa keberhasilan suatu produk barang atau jasa. Pengendalian kualitas sangat berperan penting untuk memahami sejauh mana proses dan hasil produk (jasa) tersebut dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

Adanya pengendalian kualitas adalah untuk menjamin bahwa proses produksi berjalan dalam suatu cara yang dapat diterima. Perusahaan akan terus memonitor dari output hingga input dengan teknik-teknik statistik. Sementara itu pengendalian kualitas merupakan proses untuk mengukur output dengan cara yang relatif terhadap suatu standar, serta melakukan tindakan koreksi ketika ada output yang tidak sesuai dengan standar.

Kegiatan pengendalian kualitas yang dijalankan dalam proses operasi produksi dikatakan sebagai pengendalian proses, yang dilakukan melalui uji statistik (Sofjan Assauri, 2016:324). Perusahaan yang baik akan menjalankan pengendalian kualitas dengan standar yang telah ditentukan, hal ini bertujuan supaya dapat mengurangi adanya kebutuhan inspeksi atau usaha penyempurnaan.

Pengetahuan tentang tujuan dan pentingnya mengenai pengendalian kualitas akan membuat perusahaan lebih berhati-hati ketika menjalankan proses produksi. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut, Sofjan Assauri dalam Djoko *et al* (2020:12):

1. Supaya barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat ditekan
3. Mengupayakan supaya biaya desain produk dan proses dengan mutu produksi tertentu menjadi efisien.
4. Mengupayakan supaya biaya produksi bisa menjadi rendah.

Selain itu tujuan dari pengendalian kualitas yaitu menjamin hasil produksi dapat mencapai kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan dengan biaya yang minimum. Dengan kondisi tersebut, sehingga barang hasil produksi dapat relatif murah. Bahkan bisa membuat perusahaan menjadi lebih baik dalam melayani konsumen dan bisa bersaing dengan produk dari perusahaan lain. Harga yang relatif murah dan kualitas yang stabil akan menarik perhatian dari konsumen untuk memilih barang tersebut.

Pengendalian kualitas merupakan hal yang penting bagi perusahaan untuk melihat berhasil atau tidaknya suatu produk yang dihasilkan sesuai dengan yang telah ditetapkan, Harsono dalam Djoko *et al* (2020).

Tujuan lain dari pengendalian kualitas ini menurut Djoko *et al* (2020:13) adalah sebagai berikut:

1. Menjaga supaya kualitas produk tetap konstan.
2. Menjaga supaya bahan-bahan yang dipakai selalu tetap.
3. Menjaga supaya pengolahan bahan baku sesuai standar yang telah ditetapkan.
4. Menjaga supaya kerusakan pemakaian bahan bisa dikendalikan.
5. Menjaga supaya kerusakan produk bisa dikendalikan.
6. Menjaga supaya kualitas mesin selalu stabil.
7. Menjaga supaya schedule/jadwal mesin sesuai dengan rencana.

#### **2.1.3.5 Proses Pengendalian**

Pengendalian/pengawasan adalah bagian dari proses untuk menetapkan setiap pekerjaan yang sudah dilakukan, menilai dan mengoreksinya bila perlu dengan maksud

supaya pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang ditentukan sebelumnya, M. Manulang dalam (Djoko *et al*, 2020:7).

Pengendalian yang efektif membutuhkan beberapa langkah, yang diantaranya, Sofjan Assauri (2016:329):

1. Perumusan, merupakan langkah pertama dalam merumuskan dengan terinci dari apa yang dikendalikan serta ciri-ciri yang diawasi. Perbedaan
2. Pengevaluasian, upaya ini perlu dilakukan supaya proses tetap berfungsi dengan baik, sehingga memenuhi standar yang telah ditentukan.
3. Pengkoreksian, ketika *out of control* ditemukan diluar kendali, maka tindakan koreksi perlu dilakukan.
4. *Monitoring* hasil, hal ini dilakukan untuk menjamin bahwa tindakan koreksi merupakan tindakan yang efektif. Oleh sebab itu, *output* dari proses perlu diproses dalam periode waktu tertentu. Sehingga menghasilkan verifikasi bahwa masalah yang ada telah dieliminasi.

Dari semua langkah tersebut telah menjadi rangkaian pengendalian yang paling efektif. Sehingga bisa terlihat bahwa jaminan masalah-masalah yang ditemukan bisa dikoreksi dengan baik.

#### **2.1.4 *Statistical Quality Control (SQC)***

Statistik merupakan sebuah teknik pengambilan keputusan terhadap suatu analisa informasi yang terkandung pada suatu sampel populasi. Metode statistik berperan penting didalam jaminan kualitas. Selain itu juga, metode statistik memberikan cara-cara pokok dalam pengambilan sampel produk, pengujian serta

evaluasi dan informasi dalam data yang digunakan untuk proses pengendalian serta meningkatkan proses pembuatan.

Pengendalian kualitas statistik (*Statistical Quality Control*) merupakan teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses manufaktur ataupun jasa melalui metode statistik. Teknik ini dilakukan untuk penyelesaian masalah mulai dari memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk serta proses dengan penggunaan metode-metode statistik.

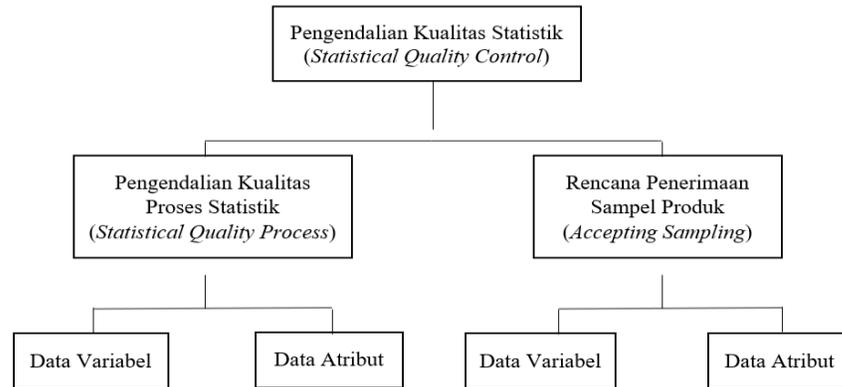
SQC digunakan untuk menemukan kesalahan produk yang mengakibatkan kecacatan produk (Andespa, 2020). Dasar dari SQC ini merupakan penggunaan metode statistik sebagai teknik pengambilan keputusan pada suatu analisa informasi yang terkandung dalam sebuah sampel dari sejumlah populasi. Metode statistik mampu menjamin kualitas serta dapat memberikan cara-cara pokok dalam pengambilan sampel produk, pengujian, serta pengambilan langkah untuk perbaikan selanjutnya.

#### **2.1.4.1 Pengertian *Statistical Quality Control* (SQC)**

SQC merupakan teknik statistika yang digunakan untuk menjamin dan meningkatkan kualitas produk. Secara garis besarnya SQC ini dibedakan menjadi dua golongan, yaitu *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Statistical Process Control* (SPC) bisa juga disebut sebagai *Control Chart* dan perencanaan penerimaan sampel produk (Irwan & Didi, 2015:64).

SQC adalah teknik pengambilan keputusan dalam suatu analisa informasi yang terkandung di dalam suatu sampel atau populasi, dan menjamin kualitas serta bisa

memberikan cara-cara pokok dalam uji sampel produk dan pengambilan langkah perbaikan berikutnya (Andespa, 2020).



Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015)

**Gambar 2. 2**  
**Bagan Pengendalian Kualitas Statistik**

SQC atau juga Pengendalian Kualitas Secara Statistik diartikan sebagai satu teknik berbeda yang di desain untuk melakukan evaluasi kualitas yang ditinjau dari sisi kesesuaian dengan spesifikasinya atau suatu sistem untuk menjaga standar kualitas hasil produksi dengan biaya yang minimum yang di desain untuk melakukan evaluasi kualitas dilihat dari spesifikasinya (Bagaskoro Y A *et al*, 2020)

SQC juga merupakan pengendalian kualitas yang menggunakan alat bantu statistik sederhana dalam upaya mengenali dan menghilangkan penyimpangan yang tidak acak dan menghilangkan penyimpangan yang mungkin terjadi pada saat proses produksi (Prihatiningrum *et al.*, 2020).

SQC adalah metode yang digunakan dalam suatu penelitian untuk perbaikan dari kualitas produksi dalam mengurangi produk cacat pada bahan baku (B. W. Setiawan, 2020).

#### **2.1.4.2 Teknik Perbaikan Kualitas**

Manajemen kualitas dapat menggunakan metode dalam *problem solving* untuk melakukan perbaikan. Terdapat beberapa cara dalam melakukan perbaikan kualitas yang masing-masing memiliki fungsi yang berdiri sendiri ataupun membantu antara yang satu dengan yang lainnya (Irwan & Didi, 2015:51), diantaranya:

##### **1. Lembar Pengecekan (Check Sheet)**

Lembar pengecekan ini fungsinya itu untuk menyajikan data yang berhubungan dengan distribusi produksi, *defect item*, *defect location*, *defect cause*, serta *check up*. Adapun beberapa jenis *check sheet* yang dikenal umum digunakan untuk keperluan pengumpulan data yaitu:

###### *a) Production Process Distribution Check Sheet*

Digunakan untuk mengumpulkan data yang berasal dari proses produksi atau proses kerja lainnya. Output kerja sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yang dimasukkan dalam lembar kerja, dengan hasil akhir secara langsung akan dapat diperoleh pola distribusi yang terjadi.

###### *b) Defective Check Sheet*

Untuk mengurangi jumlah kesalahan yang ada dalam suatu proses kerja maka terlebih dahulu kita harus mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada dan persentasenya. Setiap kesalahan biasanya bisa diperoleh dari faktor-faktor penyebab yang berbeda sehingga tindakan korektif yang tepat harus diambil sesuai dengan jenis kesalahan dan penyebabnya tersebut.

c) *Defect Location Check Sheet*

Ini merupakan lembaran pemeriksaan dimana gambar skets dari benda kerja disertakan sehingga lokasi cacat yang terjadi bisa cepat diidentifikasi. *Check sheet* seperti ini bisa mempercepat proses analisis dan pengumpulan tindakan- tindakan korektif yang diperlukan.

Produk :	_____	Rencana :	_____
Pemakaian :	_____	Dept. :	_____
Perincian :	_____	Pengawas :	_____
Nomor Pemeriksaan :	_____	No. Ukuran:	_____
Ukuran bidang:	_____		_____
Penyeter :	_____		_____
Ukuran unit :	_____		_____

Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:52)

**Gambar 2.3**  
**Lembar Pengecekan**

Tujuan dari lembar pengecekan ini untuk menjamin bahwa data yang dikumpulkan secara teliti dan akurat oleh karyawan operasional untuk diadakan pengendalian proses serta penyelesaian masalah. Data dan juga lembar pengecekan nantinya dianalisis dan digunakan secara cepat dan mudah.

## 2. Histogram

Histogram ini merupakan alat yang digunakan untuk menyajikan data secara visual yang akan memudahkan dilihat oleh para pelaksana serta mengetahui bentuk distribusi data yang akan digunakan sebagai alat analisis kemampuan proses.

Langkah penyusunan histogram:

1. Mengumpulkan data pengamatan

2. Pilih harga maksimum dan minimum, meliputi:
  - a. Menyusun data dalam baris dan kolom
  - b. Memilih angka maksimum tiap baris
  - c. Memilih angka minimum dalam baris
  - d. Menentukan maksimum dan minimum dari keseluruhan observasi
3. Menghitung *range* ( $R$ ), dimana nilai maksimum dikurang nilai minimum atau bisa juga skor terbesar dikurang skor terkecil.
4. Menentukan jumlah kelas ( $K$ ) yang dibutuhkan untuk mengelompokkan suatu perangkat data.

$$K = f(R) = 1 + 3.3 \log R \text{ atau } K =$$

5. Menentukan Kelas Interval (KI)

Dalam menentukan kelas interval, tentukan terlebih dahulu bilangan awal untuk interval kelas pertama. Bilangan awal ini merupakan kelipatan dari panjang kelas dan tak lebih kecil dari skor yang terkecil dikurangi panjang kelas. Bilangan awal disini harus sama dengan atau lebih kecil dari skor yang terkecil. Untuk menentukan kelas interval tersebut yaitu nilai rentang dibagi jumlah kelas.  $KI = R/K$

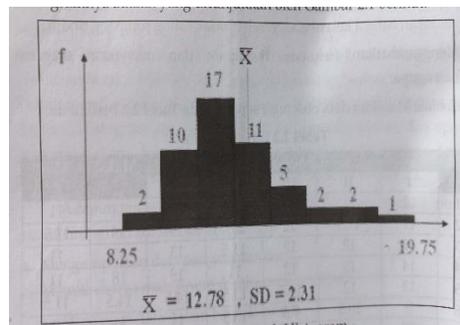
6. Menentukan batas bawah kelas interval terendah (BB) dan batas kelas tertinggi (BA)

$$BB = \text{Min} - KI / 2$$

$$BA = \text{Max} - / 2$$

Tentukan banyaknya observasi setiap masing-masing kelas dan yakinkan bahwa kelas-kelas tersebut tidak saling tumpang tindih.

7. Menggambarkan frekuensi histogram serta menyusun diagram batangnya.



Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:54)

**Gambar 2. 4**  
**Histogram**

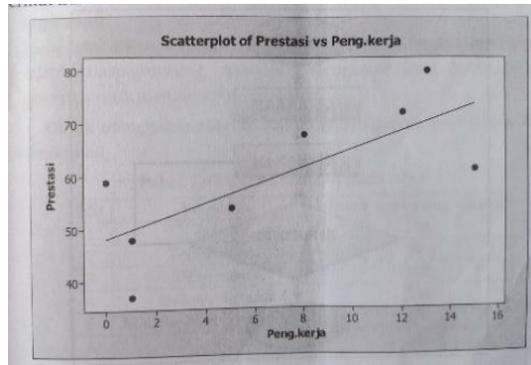
### 3. Diagram Sebab Akibat (*Cause - Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga menjadi diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan (*fishbone*). Diagram ini berguna untuk menyajikan penyebab dari suatu masalah secara grafis atau untuk mengetahui hubungan antara sebab akibat suatu masalah yang selanjutnya diambil tindakan perbaikan.

Manfaat dari diagram sebab akibat menurut Dorothea dalam Irwan & Didi (2015:56), adalah:

1. Menggunakan kondisi yang sesuai dengan kenyataan agar perbaikan kualitas produk dan jasa, lebih efisien dalam menggunakan sumber daya dan dapat menghemat biaya.
2. Memperbaiki kondisi yang mengakibatkan ketidaksesuaian produk, jasa dan keluhan pelanggan.
3. Membuat dan merencanakan standardisasi operasi.



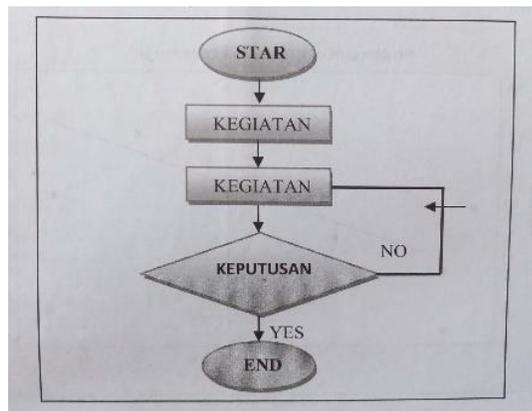


Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:57)

**Gambar 2. 6**  
**Diagram Penyebaran**

## 5. Diagram Alur

Diagram Alur yaitu diagram yang mengarahkan urutan dari sebuah peristiwa. Dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian akan lebih mudah menggunakan diagram tersebut, dalam merencanakan pengendalian kualitas produksi, diagram alur akan menggambarkan flowchart atau merencanakan langkah-langkah selanjutnya.

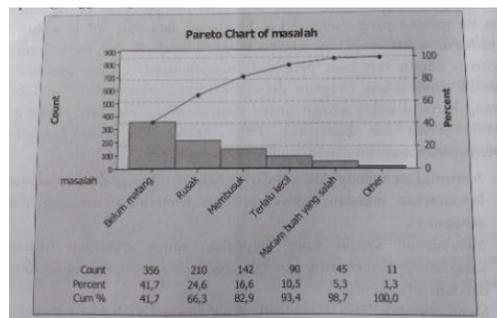


Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:58)

**Gambar 2. 7**  
**Diagram Alur**

## 6. Diagram Pareto (Pareto Diagram)

Alfredo Pareto merupakan seorang ahli yang memperkenalkan diagram pareto pada tahun 1848-1923. Diagram pareto adalah gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan dari *rate* tertinggi hingga terendah.



Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:60)

**Gambar 2. 8**  
**Diagram Pareto**

Diagram pareto bertujuan untuk membuat peringkat masalah-masalah potensial untuk diselesaikan. Diagram dipakai untuk menentukan langkah yang diambil dalam upaya penyelesaian masalah.

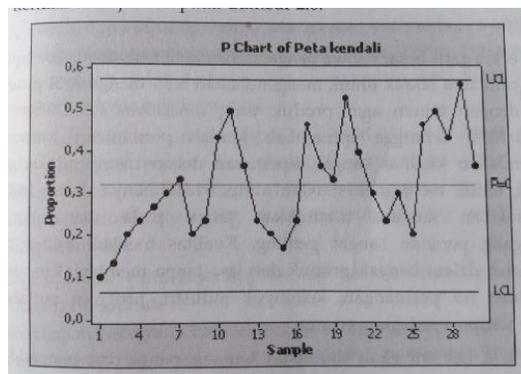
Ada 6 langkah dalam penyusunan diagram pareto, Mitra & Besterfiled (1998) dalam Irwan & Didi (2015):

1. Menentukan metode dari pengklarifikasian data, seperti berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian serta lain sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan dalam penyusunan karakteristik -karakteristik tersebut, seperti rupiah, frekuensi, unit dan yang lainnya.
3. Mengumpulkan data survei sesuai dengan waktu yang ditetapkan.

4. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari terbesar sampai terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau presentasi kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah serta mengidentifikasi beberapa hal penting dalam mendapatkan perhatian.

### 7. Peta Kendali (*Control Chart*)

Diagram kontrol *shewchart* merupakan teknik yang paling umum dalam pengontrolan kualitas statistik. Dr. Walter A. Shewchart merupakan penggagas paling awal dari bagan pengawasan proses secara statistikal. Gagasan dasar tersebut memerlukan satu pakar analisis untuk pengambilan contoh produk (sampel) dari proses dengan cara periodik serta melakukan perhitungan statistik untuk melihat dan merangkum kondisi proses. Peta ini dibuat untuk menggambarkan perbaikan kualitas produk yang dapat memuakan pelanggan dalam bentuk grafik.



Sumber: Pengendalian Kualitas Statistik, Irwan & Didi (2015:61)

**Gambar 2. 9**  
**Bagan Kendali *Shewhart***

### **2.1.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

US Armed Forces merupakan lembaga yang pertama kali memperkenalkan FMEA pada akhir tahun 1940-an dan ditemukan di dalam dunia militer. FMEA merupakan teknik rekayasa yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, masalah, kesalahan, dan sebagainya baik dari sistem, desain, proses, dan jasa sebelum suatu produk atau jasa di distribusikan kepada konsumen (Mayangari *et al.*, 2015).

FMEA merupakan metode sistematis untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang bertujuan untuk mengantisipasi kegagalan dan meminimalkan kemungkinan kegagalan yang mungkin terjadi pada operasi, sehingga dapat diketahui sebelum kegagalan tersebut terjadi (T. H. Setiawan *et al.*, 2017). Tingkat deteksi bisa dipengaruhi oleh banyaknya kontrol yang mengatur jalannya proses, dengan banyaknya kontrol dan prosedur yang mengatur jalannya sistem penanganan operasional pabrik diharapkan tingkat deteksi dari suatu kegagalan tersebut menjadi semakin tinggi.

#### **2.1.5.1 Pengertian Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

FMEA merupakan pendekatan sistematis yang menerapkan sebuah metode pentabelan dalam membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan efeknya. Selain itu juga, FMEA merupakan suatu teknik evaluasi tingkat keandalan sebuah sistem untuk menentukan efek kegagalan yang terjadi dari sistem tersebut (Erwindasari *et al.*, 2019).

FMEA merupakan metode evaluasi dari kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan sebuah sistem, desain, proses atau servis untuk menghasilkan langkah

penanganannya. Didalamnya, setiap kemungkinan yang menyebabkan terjadinya kegagalan akan dikuantifikasi untuk dibuat penanganan yang prioritas (Surya *et al.*, 2017).

FMEA merupakan prosedur yang terstruktur untuk mengidentifikasi serta mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. FMEA ini digunakan untuk mengidentifikasi yang menjadi sumber penyebab dari suatu masalah kualitas (V. K. Sari & Widharto, 2019).

Dalam menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan, dalam penggunaan metode FMEA harus mengetahui terlebih dahulu tentang *Severity*, *Occurrence*, *Detection*, serta hasil akhirnya yang berupa *Risk Priority Number* (RPN), Leitch (2010) dikutip (V. K. Sari & Widharto, 2019).

### 1. *Severity*

Merupakan langkah pertama dalam analisa risiko penyebab kegagalan yaitu dengan menghitung seberapa besar dampak yang akan mempengaruhi *output* yang dihasilkan selama proses.

### 2. *Occurrence*

Yaitu kemungkinan penyebab yang akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurrence* merupakan tingkat kegagalan, yang ditunjukkan dengan nilai dalam skala 1-10 dari yang hampir tidak pernah terjadi (1) sampai yang paling mungkin terjadi atau sulit dihindari (10).

### 3. *Detection*

Dalam *detection* ini menunjukkan tingkat kemungkinan penyebab kegagalan dapat lolos dari kontrol yang sudah dipasang. Level untuk *detection* juga dari 1-10,

dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan pasti terdeteksi dan 10 menunjukkan kemungkinan tidak terdeteksi adalah sangat besar.

FMEA lebih memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode lain, karena bisa mengambil tindakan prioritas serta langkah yang harus dilakukan oleh perusahaan dengan melihat efek kegagalan dari setiap proses produksi untuk mengurangi terjadinya sebuah kegagalan tersebut. Dengan demikian, maka perusahaan akan lebih mudah dalam mengendalikan proses produksi dan meminimalisasi ketidaksesuaian atau kerusakan produk (Anik Satria Dewi *et al.*, 2016).

#### **2.1.5.2 Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

FMEA diterapkan dengan tujuan untuk mencegah masalah yang terjadi pada proses dan produk. Apabila digunakan dalam desain dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi serta memperbaiki produk dan proses dengan cepat pada saat proses pengembangan. Dalam pelaksanaannya relatif mudah serta tidak membutuhkan biaya yang banyak. Hasilnya adalah proses menjadi lebih baik, sebab telah dilakukan tindakan koreksi dan mengurangi serta mengeliminasi kegagalan, (McDermott, 2009) dikutip (Rusmiati E, 2014).

Ada beberapa tujuan dari penerapan FMEA menurut Chrysler (2008) dalam (Rusmiati E, 2014):

1. Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Memperkirakan risiko penyebab tertentu yang menyebabkan kegagalan.

3. Mengevaluasi rencana pengendalian untuk mencegah kegagalan.

### **2.1.5.3 Jenis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

FMEA berfungsi untuk mengidentifikasi dampak dari kegagalan proses/desain yang terjadi, memberikan analisa tentang prioritas dari penanggulangan dengan cara menggunakan parameter nilai risiko prioritas atau *Risk Priority Number* (RPN), serta mengidentifikasi modus kegagalan yang potensial dan meminimumkan peluang kegagalan yang terjadi dikemudian hari. FMEA ini terbagi menjadi FMEA Desain dan FMEA Proses.

#### **1. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Desain**

FMEA desain berfungsi untuk mendefinisikan kemungkinan kegagalan terkait yang mungkin terjadi pada tahap desain, kemudian kegagalan yang berpotensi prioritas dibuat penanggulangannya supaya tantangan dari produk yang akan di desain bisa memenuhi keinginan pelanggan. Selain itu juga, masukan desain dari pelanggan sangat dibutuhkan.

Contoh kegagalan dari FMEA desain ini seperti kesalahan dalam menentukan jenis produk yang akan dijual, kesalahan dalam menentukan massa logam sebagai bahan baku, serta kegagalan yang diakibatkan oleh rancangan wilayah kerja.

Manfaat yang didapatkan ketika organisasi perusahaan menggunakan FMEA Desain:

1. Organisasi dapat meringkas siklus waktu dari perencanaan pembuatan atau perancangan produk, karena telah diantisipasi dengan pertimbangan beberapa masukan dari pelanggan yang memungkinkan meminimalisasi *rework*.

2. Organisasi bisa lebih menghemat bahan baku serta biaya yang dikeluarkan untuk proses perencanaan dan perancangan, karena dampak dari risiko kegagalan tersebut sudah bisa diminimalisasi.
3. Meningkatkan reputasi organisasi, sebab kepuasan pelanggan sudah terpenuhi.

## **2. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Proses***

FMEA proses berfungsi untuk mendefinisikan dampak dari kegagalan yang terkait proses, kemudian kegagalan yang berpotensi prioritas dibuat penanggulangannya supaya rancangan produk yang akan di produksi sesuai dengan keinginan pelangga. Hal ini bisa dideteksi pada saat proses produksi berlangsung.

Contoh dari kegagalan FMEA proses ini seperti cacat produk akibat *human error*, mesin kerja atau pemborosan waktu karena pekerja tidak efektif serta tidak sesuai SOP. Manfaat yang diperoleh organisasi perusahaan ketika menggunakan FMEA Proses, Tannady (2015:57):

1. Mampu mengurangi *scrap*, karena kegagalan pada proses sudah mampu dilakukan pencegahan sedini mungkin.
2. Ketika *scrap* menjadi minim, maka kegiatan *rework* pun berkurang atau bisa dihindari.
3. Menghindari jumlah cacat produk, baik yang terdeteksi ketika produk tersebut masih di area internal perusahaan atau di eskternal perusahaan.
4. Minimnya produk cacat yang diterima oleh pelanggan atau bisa juga *zero defect* tentunya akan meningkatkan kepuasan pelanggan serta menumbuhkan *customer loyalty*.

#### 2.1.5.4 Prosedur *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Perusahaan memiliki bentuk masing-masing untuk mencerminkan kepentingan organisasi serta permasalahan pada pelanggan. Petunjuk kriteria nilai setiap perusahaan selalu mencerminkan kepentingan organisasi, proses, produk hingga kebutuhan pelanggan.

Tahapan dalam pembuatan FMEA adalah sebagai berikut, Robin *et al* dalam (Surya et al., 2017) :

1. *Mereview* Proses.
2. Melakukan *brainstrom waste* potensial.
3. Membuat daftar *waste*, penyebab dan efek potensial.
4. Menentukan tingkat *severity*.
5. Menentukan tingkat *occurance*.
6. Menentukan tingkat *detection*.
7. Menghitung WPN.

WPN merupakan hasil perkalian *severity* (S), *occurance* (O) dan *Detection* (D), yang bisa dinyatakan persamaan matematisnya sebagai berikut:

$$\text{WPN} = (\text{S}) \times (\text{O}) \times (\text{D}) \dots\dots\dots(1)$$

8. Membuat prioritas *waste* untuk di tindaklanjuti.
9. Mengambil tindakan untuk mengurangi atau menghilangkan *waste* tertinggi *waste* kritis.
10. Menghitung hasil WPN sebagai *waste* yang akan dikurangi atau dihilangkan.

Tahap ini dilakukan untuk mengurangi *waste* kritis.

### 2.1.5.5 Tabel FMEA

Tabel FMEA merupakan lembar kerja yang berisi *input* dari hasil analisa FMEA. Tabel FMEA terbagi menjadi dua, yaitu kepala tabel dan badan tabel. Dalam pengisian tabel FMEA, diperlukan terlebih dahulu untuk mengetahui item-item apa saja yang terdapat pada tabel FMEA (Tannady, 2015:57).

**Tabel 2. 1 Evaluasi Penilaian *Severity***

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>None</i>	Dampak tidak terlihat/tidak terjadi dampak	1
2	<i>Very Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hanya pelanggan yang jeli yang mengetahui cacat produk</li> <li>- Dilakukan proses pengerjaan ulang atas sebagian kecil produk</li> <li>- Ada gangguan kecil pada produksi</li> </ul>	2
3	<i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sebagian pelanggan menyadari cacat Produk.</li> <li>- Dilakukan <i>rework</i> sebagian kecil produk</li> <li>- Ada gangguan kecil pada produksi</li> </ul>	3
4	<i>Very Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secara umum pelanggan menyadarai cacat produk</li> <li>- Dilakukan <i>rework</i> sebagian produk tapi tidak dinongkar</li> <li>- Ada gangguan kecil pada produksi</li> </ul>	4
5	<i>Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> sebagian produk tapi tidak dibongkar</li> <li>- Ada gangguan sedang pada produksi</li> </ul>	5
6	<i>Moderate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> seluruh produk, tapi tidak dibongkar</li> <li>- Ada gangguan sedang pada produksi</li> </ul>	6
7	<i>High</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> seluruh produk, sebagian kecil dibongkar</li> <li>- Ada gangguan besar pada produksi</li> </ul>	7
8	<i>Very High</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> seluruh produk, sebagian besar dibongkar</li> <li>- Ada gangguan besar pada produk</li> </ul>	8
9	<i>Hazardous with Warning</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> seluruh produk dan sebagian besar dibongkar</li> </ul>	9

(1)	(2)	(3)	(4)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produksi terhenti dan membahayakan pekerja</li> <li>- Disertai dengan tanda peringatan</li> </ul>	
10	<i>Hazardous without Warming</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan <i>rework</i> seluruh produk dan seluruhnya dibongkar</li> <li>- Produksi terhenti dan membahayakan pekerja</li> <li>- Tidak disertai tanda peringatan</li> </ul>	10

**Tabel 2. 2**  
**Evaluasi Penilaian Occurance**

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Very Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat kurang dari 10 produk cacat/10 produk cacat dalam 1.000.000</li> <li>- Produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Tu 1:100.000</li> </ul>	1
2	<i>Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 100 produk cacat/100 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:10.000.</li> </ul>	2
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 500 produk cacat/500 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:2.000</li> </ul>	3
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 1.000 produk cacat/1.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:1.000</li> </ul>	4
5	<i>Moderate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 3.000 produk cacat/3.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 3:1.000</li> </ul>	5
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 5.000 produk cacat/5.000 cacat produk dalam 1.000.000</li> <li>- produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:2000</li> </ul>	6
7	<i>High</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 10.000 produk cacat/10.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:100</li> </ul>	7

(1)	(2)	(3)	(4)
8		- Terdapat 30.000 produk cacat/30.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat produk atau 3:100	8
9	<i>Very High</i>	- Terdapat 50.000 produk cacat/50.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:20	9
10		- Terdapat 100.000 produk cacat/100.000 cacat produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk atau 1:10	10

Tabel 2. 3

## Evaluasi Penilaian Detection

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Very High</i>	- 100% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	1
2		- 85-90% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	2
3	<i>High</i>	- 80-85% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	3
4		- 70-80% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	4
5	<i>Moderate</i>	- 65-70% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	5
6		- 50-65% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	6
7	<i>Low</i>	- 30-50% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	7
8		- 20-30% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	8
9	<i>Almost Possible</i>	- 0-20% alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	
10	<i>Impossible</i>	Tidak ada alat kontrol yang mampu mendeteksi kegagalan	10

### 2.1.5.6 RPN (*Risk Priority Number*)

RPN adalah produk matematis dari keseriusan effects (*severity*), kemungkinan terjadinya penyebab akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan effects (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan yang terjadi pada pelanggan (*Detection*). Sehingga, RPN merupakan hasil dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots$$

### 2.1.6 Hasil Penelitian Terdahulu

Sebagai dasar acuan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa pustaka/referensi yang dijadikan sebagai landasan berfikir. Kajian pustaka yang digunakan oleh penulis merupakan hasil penelitian dari orang lain. Berikut merupakan tabel mengenai penelitian yang berkaitan dengan judul yang dipakai oleh penulis:

**Tabel 2. 4**  
**Penelitian Terdahulu**

No	Penulis, Judul, Tahun dan Tempat	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian	Sumber
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Andrian Yupi - Bagaskoro, Muhammad Yusuf, Petrus Wisnubroto (2020) "Analisis Faktor Penyebab Cacat Pakaian Dengan Metode <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) Dan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Di Cv. Yussuf & Co "Yogyakarta	- SQC - FMEA - Produk Cacat	-	Hasil perhitungan pareto diagram maka diperoleh tiga jenis kecacatan kumulatif berkisar 80% yaitu kotor, salah potong dan jahit. Hasil perhitungan FMEA untuk kecacatan kotor diperoleh modus kegagalan potensial dengan nilai angka RPN 270	Jurnal Rekayasa Dan Inovasi Teknik Industri (Vol. 8, No.1, ISSN:2338-7750)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2	Muhamad Firman Prayogi, Diana Puspita Sari, Ary Arvianto (2016) “ Analisis Penyebab Cacat Produk Furniture Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) “ Semarang	- Penyebab Cacat Produk - FMEA	- FTA	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab kegagalan yang terjadi dibedakan menjadi dua yaitu kegagalan yang disebabkan oleh operator dan kegagalan karena mesin.	Jurnal Teknik Industri (Vol 5, No. 4)
3	Verana Kartika Sari, Yusuf Widharto (2019) “Analisis Penyebab Defect Pada Raw Material Kertas Rol Dengan Menggunakan Metode Seven Tools & Solusi Perbaikan Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)” Semarang	- FMEA - Seven Tools (SQC)	-	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis defect tertinggi raw material kertas rol adalah sisi tertekuk, lembab, dan klontong terlalu besar. Dari ketiga defect tersebut, faktor operator mesin menjadi kunci utama penyebab kecacatan ( <i>defect</i> ) dengan nilai <i>risk priority number</i> (RPN) yang sudah dihitung dengan mendapatkan bobot nilai rpn sebesar 1365. Usulan perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memberi teguran pada operator mesin.	Jurnal Teknik Industri.
4	Wildan Bagus Setiawan. 2018. “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Ban Vulkanisir Dengan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Di Cv.	- Pengendalian Kualitas - SQC	-	Dengan menggunakan metode Statistical Quality Control C-chart, Diagram Pareto, dan Diagram Fishbone. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa cacat dominan dari segi material.	Jurnal Teknik Industri.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Jaya Ban Ars Malang” Malang				
5	Yadi Ahmad Fauzi & Hilman Aulawi “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Yang Cacat Dengan Menggunakan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) Dan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)” Garut	- Produk Cacat - FMEA	- FTA - Pengan dalian Kualitas	Prioritas perbaikan yaitu pada proses perajutan, penjahitan, dan penyelutan dengan faktor penyebabnya yaitu faktor manusia, lingkungan, dan peralatan.	Jurnal Kaligrasi. ISSN : 2302-7320 Vol. 14 No. 1 2016
6	Nina Hairiyah, Raden Rizki Amalia, Eva Luliyanti. 2019.” Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery” Malang	- SQC		Hasil analisis diagram sebab-akibat, diagram pareto dan peta kendali menunjukkan empat jenis kerusakan yaitu cacat gosong (A), cacat ukuran (B), cacat isi keluar (C), dan cacat kulit terkelupas (D). Sehingga dapat disimpulkan pengendalian mutu di Aremania Bakery masih diluar batas kendali.	Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Volume 8 Nomor 1: 41-48
7	Syarifudin Nasution dan Ranny Desiana Sodikin. 2018. “Perbaikan Kualitas Proses Produksi Karton Box Dengan Menggunakan Metode DMAIC Dan Fuzzy FMEA” Universitas Gunadarma	- FMEA	- Proses Produksi - DMAIC - Perbaikan Kualitas	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 faktor penyebab kecacatan cetakan, diantaranya: manusia, faktor material, dan faktor mesin.	Jurnal Sistem Teknik Industri, Vol. 20 No. 2, Juli 2018 ISSN 1411 - 5247
8	Emi Rusmiati. 2014. “Penerapan Fuzzy <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (Fuzzy FMEA) Dalam Mengidentifikasi	- FMEA	- Proses Produksi	Hasil dari pembahasan menunjukkan bahwa permasalahan terbesar yang dialami oleh bagian proses injection forming karena memiliki nilai	Jurnal Manajemen Industri

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Kegagalan Pada Proses Produksi Di PT Daesol Indonesia”			FRPN paling tinggi yaitu sebesar 809.	
9	Ni Wayan Anik Satria Dewi, Sri Mulyani, I Wayan Anarta. 2016. “Pengendalian Kualitas Atribut Kemasan Menggunakan Metode <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) Pada Proses Produksi Air Minum Kemasan	- Pengendalian Kualitas - FMEA	- Proses Produksi	Hasil penelitian dengan menggunakan FMEA menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis kecacatan, yaitu cup bocor, cacat penyok, cacat labeling, dan cacat jumlah. Penyebab dari kerusakan tersebut adalah manusia, lingkungan, metode dan mesin. Rekomendasi perbaikannya yaitu dengan mengontrol semua proses yang ada di divisi packaging, terutama pengecekan, karena memiliki nilai RPN tertinggi dengan 576.	Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agriindustri, Issn: 2503-488x, Vol. 4. No. 3
10	Ofi Siti Safaryani, Wina Winanti dan Puspita Nurul Sabrina. 2020. “Pembangunan Sistem Informasi Monitoring Cacat Produksi dengan Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA) di PT Chitose Internasional Tbk” Cimahi	- FMEA - Cacat Produk	-	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa informasi mengenai produk cacat masih kurang yang mengakibatkan pelaporan tidak komprehensif. Berdasarkan masalah tersebut, dibutuhkan sistem informasi monitoring yang dapat memonitoring cacat produksi yang terjadi pada saat proses produksi sedang berjalan secara realtime, pengelolaan data monitoring cacat produksi menjadi terintegrasi pada setiap bagian, dapat mengetahui	Jurnal SAINTEK S 2020, ISBN: 978-602-52720-7-3. Hal 670-676.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
				produk yang mengalami cacat, dan dapat mengurangi cacat produksi.	
11	Diana Fitriana Mayangsari, Hari Adianto, Yoanita Yuniati. 2015. "Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator Dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)" Bandung.	- FMEA - Pengendalian Kualitas	- FTA	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 15 dengan nilai RPN terbesar yaitu potential cause tidak adanya pemeriksaan mattres sebelum proses produksi dengan nilai 448 sedangkan nilai RPN terkecil yaitu potential cause kebisingan dan tata letak kurang rapi dengan nilai 8.	Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. ISSN: 2338-5081. No.2 Vol.3.
12	Nia Budi Puspitasari, Arif Martanto. 2014. "Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin)" Semarang	- FMEA	- Proses Produksi	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis kegagalan pada proses pembuatan arung ATM dengan menggunakan analisis FMEA. Usulan perbaikan yang diberikan untuk perusahaan secara keseluruhan adalah perusahaan agar lebih memerhatikan perawatan mesin agar mesin terhindar dari kegagalan fungsinya.	Jurnal Teknik Industri. J@TI Undip, Vol IX, No 2, Mei 2014 93.
13	Wahyu Oktri Widyarto, Gerry Anugrah Dwiputra, Yitno Kristiantoro. 2014. "Penerapan Konsep <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Dalam Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode	- FMEA - Pengendalian Kualitas	- Six Sigma	Penelitian ini menunjukkan bahwa analisis FMEA, moda kegagalan yang menyebabkan rollmark dengan nilai RPN tertinggi yaitu suhu mesin diatas standard dan kinerja mesin menurun dimana nilai RPN dari keduanya adalah 150	Jurnal Rekavasi, Vol. 3, No. 1, Mei 2015, 54-60. Issn: 2338-7750

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Six Sigma” Raya	Serang			serta dapat diberikan rencana tindakan secara prioritas berdasarkan nilai RPN tertinggi hingga terendah.	

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Persaingan sektor ekonomi, khususnya dalam dunia industri perusahaan harus mampu bersaing dengan perusahaan lainnya baik di dalam negeri ataupun luar negeri. Perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasinya agar mampu memberikan kepuasan kepada pelanggan. Dalam menghasilkan suatu produk, tentunya perusahaan memerlukan proses pengolahan yang efektif serta efisien agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar perusahaan. Dalam setiap pengolahan atau proses produksi suatu produk, sistem manajemen sangatlah diperlukan. Oleh sebab itu, perusahaan perlu mengetahui banyak mengenai sistem manajemen operasi produksi.

Dalam proses produksi tentunya diperlukan juga pengendalian, salah satu pengendalian yang bisa dilakukannya tersebut merupakan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas ini membantu perusahaan dalam mencari faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan yang terjadi didalam perusahaan atau selama proses produksi dan bagaimana cara untuk menanggulangi masalah tersebut. Maka dari itu diharapkan jumlah persentase produk yang gagal atau menyimpang jauh dari standar yang diharapkan dapat dikurangi. Lebih jauhnya diharapkan efisiensi perusahaan dapat meningkat seiring dengan berkurangnya jumlah produk yang gagal atau rusak. Selain

itu juga, kegiatan pengendalian kualitas diharapkan mampu menghasilkan suatu kualitas produk yang konsisten dan memberikan kepuasan kepada pelanggan.

Pengendalian mutu atau kualitas merupakan suatu sistem kendali yang efektif untuk pengkoordinasian usaha-usaha penjagaan kualitas, dan perbaikan kualitas dari kelompok-kelompok dalam organisasi produksi, dan nantinya diperoleh suatu produksi yang sangat ekonomis serta mampu memberikan kepuasan kebutuhan dan keinginan konsumen (Andespa, 2020).

Dalam mengendalikan proses bisa diselidiki dengan cepat ketika terjadi gangguan proses dan tindakan perbaikan bisa segera dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau standar produksi perusahaan, Irwan & Didi (2015). Faktor yang mempengaruhi dalam kualitas tersebut adalah: Segi operator, segi bahan baku, dan segi mesin.

Kualitas produk yang sesuai dengan standar-standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan akan minim risiko dalam tingkat kerusakannya. Dalam hal ini juga perusahaan mampu menghindari pemborosan biaya pada produksi. Hal ini juga akan berdampak terhadap pendapatan atas peningkatan penjualan atas kualitas produk dengan harga yang kompetitif. Karena pada dasarnya, konsumen akan memilih produk dengan kualitas yang tinggi serta harga yang kompetitif.

Kerusakan produk yang terjadi dalam proses produksi mengacu terhadap produk yang bisa diterima oleh konsumen dan tidak bisa untuk dikerjakan. Produk rusak merupakan produk yang tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan yang secara ekonomi tidak bisa diperbaharui menjadi produk yang baik (Fauzi & Aulawi, 2016).

Semakin baiknya pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan, maka akan semakin meningkatnya kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan itu sendiri. Hal ini juga sangat berpengaruh terhadap persaingan, sebab kualitas yang baik maka akan menciptakan nilai yang baik bagi suatu produk dan sesuai dengan harapan konsumen yang nantinya keunggulan bersaing akan semakin meningkat. Dengan meningkatnya persaingan, maka perusahaan akan terus berlomba dalam menciptakan produk yang berkualitas untuk mencapai kesuksesan perusahaannya.

Semakin baiknya pengendalian kualitas pada produk, maka semakin meningkatnya kinerja perusahaan tersebut dalam menghasilkan suatu produk. Hal ini juga berpengaruh terhadap persaingan, kualitas produk yang baik maka nilai dari produk tersebut pun akan meningkat dan konsumen semakin loyal terhadap produk tersebut. Sehingga akan menciptakan keunggulan bersaing yang meningkat. Dengan meningkatnya persaingan, maka perusahaan akan berlomba dalam menciptakan produk yang lebih berkualitas untuk mencapai kesuksesan perusahaannya.

Penggunaan pengendalian kualitas dilakukan untuk mencari faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dan cara untuk menanggulangnya, sehingga harapannya jumlah persentasi produk cacat yang menyimpang jauh dari standar dapat dikurangi dan diharapkan efisiensi perusahaan mampu meningkat seiring dengan menurunnya jumlah produk cacat. Selain itu juga, melalui pengendalian kualitas diharapkan mampu menghasilkan suatu kualitas produk yang konsisten sehingga standar produksi yang ditetapkan perusahaan dapat tercapai.

Dalam melakukan pengendalian kualitas produk ini peneliti menggunakan alat bantu SQC dan FMEA.

Pendapat ini didukung oleh penelitian terdahulu yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab Produk Cacat Dengan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di CV. Yusuf&Co, Yogyakarta”. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil perhitungan diagram parreto diperoleh 3 jenis kecacatan kumulatif berkisar 80% yaitu kotor, salah potong, dan jahit. Kemudian hasil perhitungan FMEA memperoleh modus kegagalan potensial dengan nilai angka RPN 270 (Bagaskoro Y A *et al*, 2020).

Selain itu juga analisis ini didukung oleh penelitian dengan judul “Analisis Penyebab *Defect* Pada Raw Material Kertas Rol dengan Menggunakan Metode *Seven Tools* dan Solusi Perbaikan Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Semarang”. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis *defect* tertinggi pada raw material kertas rol adalah sisi terkekuk, lembab serta klontong terlalu besar. Faktor mesin menjadi kunci utama penyebab kegagalan kecacatan berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) dengan mendapatkan nilai sebesar 1.365. Usulan perbaikan dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menegur para operator mesin (V. K. Sari & Widharto, 2019).

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan pada kerangka pemikiran, maka dapat diambil suatu hipotesis sebagai berikut: **Metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and***

***Effect Analysis (FMEA)* berpengaruh terhadap kerusakan produk pada CV.  
Rhamli di Tasikmalaya.**