

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Penelitian Terdahulu

Pada bagian tinjauan pustaka ini ditampilkan pembahasan mengenai hasil-hasil dari penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk dijadikan acuan dan sumber penelitian agar dapat dikembangkan serta menjadi pembanding untuk penelitian sekarang. Hasil penelitian terdahulu diambil dari jurnal-jurnal yang membahas seputar pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *7 steps*. Berikut adalah judul dan isi pada jurnal-jurnal penelitian sebelumnya.

Penelitian mengenai analisis kecacatan produk tiang listrik beton pada PT. Kunango Jantan yang dilakukan oleh Dewi dan Sandi (2016). Penelitian yang dilakukan didasari oleh permasalahan produk yang dihasilkan masih mengalami kecacatan dalam proses produksinya sehingga produk tersebut harus di *reject*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk dan menentuka solusi perbaikan yang sesuai dengan permasalahan yang terdapat pada PT. Kunango Jantan. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu *seven tools* dan *new seven tools* dengan solusi akhir yang didapatkan adalah penjadwalan untuk *maintenance* mesin secara berkala, *training* pekerja, dan rancangan SOP untuk setiap kegiatan pada stasiun kerja.

Penelitian dengan judul “Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Pendekatan PDCA dan *Seven Tools* pada PT. Rosandex Putra Perkasa Surabaya” yang dilakukan oleh Handoko (2017) dengan tujuan untuk melakukan implementasi sistem pengendalian kualitas. Permasalahan yang terjadi pada PT. Rosandex Putra Perkasa yaitu jumlah produk cacat yang dihasilkan pada periode Maret – Juni 2016 khususnya pada proses produksi lantai kayu dan dinding panel kayu membuat perusahaan mengalami kerugian yang besar. Oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan PDCA dan *seven tools*. Hasil akhir yang didapatkan dari penelitian ini yaitu setelah adanya implementasi sistem pengendalian kualitas, jumlah produk cacat khususnya pada proses produksi lantai kayu dan dinding panel kayu menurun sehingga kerugian yang sebelumnya dialami perusahaan pun juga menurun.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Gerry dan Dyah (2014), menemukan permasalahan di PT. Cipta Lestari Packindo yaitu jumlah kecacatan produk kardus yang tinggi dan disebabkan karena kesalahan proses produksi. Penelitian bertujuan sebagai salah satu upaya perbaikan berkelanjutan supaya perusahaan tidak mengalami kerugian karena membengkaknya biaya perbaikan yang harus dikeluarkan. Pendekatan *seven tools of quality* digunakan sebagai metode dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan awal dari penelitian tersebut. Dari penelitian ditemukan delapan jenis kecacatan produk dengan jenis kecacatan terbesar yaitu potongan yang tidak sejajar dengan mesin rotari, mesin coak, dan proses printing yang miring. Akar dari permasalahan tersebut terletak pada faktor mesin dan manusia berdasarkan analisa dengan menggunakan *tools fishbone*.

Dalam penelitian di PT. Giken Precision Indonesia yang dilakukan oleh Cuandara dkk (2018) dengan permasalahan utama yakni pada bulan Mei – Oktober 2017 persentase produk yang *reject* sebesar 5,53% dimana persentase tersebut melebihi batas maksimum perusahaan sebesar 5%. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni metode *seven tools of quality* yakni *checksheet*, histogram, *scatter diagram*, peta kendali, diagram pareto, dan *fishbone diagram* dengan tujuan untuk menganalisa sejauh mana pengendalian kualitas produk yang dilakukan oleh perusahaan dan menganalisa faktor penyebab produk grommet *reject*. Dari penelitian didapatkan hasil faktor penyebab produk grommet *reject* berasal oleh faktor mesin, manusia, metode dan material yang berakibat pada munculnya jenis cacat tertinggi yakni *reject soft* dengan persentase 40,18%, *short molding* dengan persentase 31,05%, *discolour* dengan persentase 19,40%, dan *flashes* dengan persentase 9,38%.

Penelitian yang dilakukan di PT. Nissan Motor Indonesia oleh Galih dan Simanjuntak (2016) dengan latar belakang pencapaian *zero defect* pada perusahaan belum tercapai karena masih adanya produk cacat pada proses inspeksi final 2. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *seven tools of quality* yakni *checksheet*, histogram, *scatter diagram*, *flow chart*, peta kendali, diagram pareto, dan *fishbone diagram*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan jenis cacat produk yang terdapat pada proses inspeksi final 2 dikarenakan kondisi *spare part* yang terpasang tidak sempurna dengan persentase sebesar 37%, hal ini disebabkan oleh faktor penyebab yakni mesin, metode, material, lingkungan, dan manusia. Berdasarkan faktor penyebab cacat tersebut didapatkan solusi perbaikan yakni melakukan perbaikan terhadap pekerja, material dan metode kerja

yang digunakan serta melakukan tindakan pencegahan untuk meminimalisir kesalahan prosedur kerja. Solusi perbaikan kemudian diimplementasikan oleh perusahaan dalam waktu empat bulan dan didapatkan hasil penurunan persentase produk cacat sebesar 5,04%.

Dalam penelitiannya di PT. Adi Satria Abadi Yogyakarta menggunakan metode pendekatan *six sigma*, analisis *kaizen*, dan *new seven tools* yang dilakukan oleh Wishnubroto dan Rukmana (2015) bertujuan untuk menganalisis kemampuan proses yang dimiliki perusahaan menggunakan hasil perhitungan DPMO dan nilai *sigma*, membuat rencana tindakan perbaikan sebagai langkah dalam menaikkan kualitas produk menggunakan analisis *kaizen*, dan menganalisis faktor penyebab munculnya produk cacat menggunakan *new seven tools of quality*. Dari hasil penelitian didapatkan nilai DPMO sebesar 5,310 yang membuat perusahaan berada dalam dimensi 4,055 *sigma*. Dari penggunaan metode *new seven tools of quality* didapatkan hasil bahwa produk sarung tangan cacat terbesar disebabkan oleh proses lipat omong dengan persentase cacat sebesar 21,44% sebagai akibat dari pengawasan terhadap produk yang tidak ketat dan faktor pekerja yang terburu-buru dalam bekerja karena dipengaruhi oleh tingginya target produksi serta pekerja yang mengalami kesulitan dalam melakukan pemolaan jahitan. Sehingga rencana tindakan perbaikan yang disarankan yakni menggunakan penerapan 5s dalam alur produksi perusahaan berdasarkan analisis *kaizen* yang telah dilakukan.

Dalam penelitiannya Satrio dkk (2013) yang dilakukan di UD Wing On yakni industri rumahan yang memproduksi karton kotak makanan memiliki latar belakang yakni perusahaan belum memenuhi target kecacatan produk sebesar 3% dari seluruh jenis produk dalam keseluruhan jumlah produksi per harinya yang sudah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan data kecacatan yang dimiliki perusahaan untuk produk kotak makan duplex dengan ukuran 22 x 22 x 8 cm masih berada di atas batas toleransi kecacatan yang disepakati perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *seven tools of quality* (diagram pareto, peta kendali, dan *fishbone diagram*) dan analisis FMEA. Berdasarkan metode *seven tools of quality* didapatkan bahwa produk kotak makan karton duplex (22 x 22 x 8 cm) cacat disebabkan karena lipatan karton yang sobek dengan persentase sebesar (42,92%). Sedangkan dari hasil analisis menggunakan FMEA diperoleh hasil nilai RPN terbesar yakni 32% yang disebabkan karena pekerja ceroboh, tidak konsentrasi dalam bekerja, dan terburu-

buru dalam bekerja sehingga saran perbaikan yang diberikan adalah melakukan pengawasan ketat dengan menunjuk satu orang pekerja untuk mengawasi jalannya produksi dan memberikan sanksi tegas apabila menemukan karyawan lain yang bekerja sembarangan.

Dalam penelitiannya pada produk *shotblas* pada proses *cast wheel* yang dilakukan oleh Momon (2012) mendapati permasalahan bahwa perusahaan memiliki persentase kecacatan produk yang tinggi sebesar 57,99% dengan total produk *reject* sebesar 187.393 *pieces*. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut metode penelitian yang digunakan adalah *seven tools of quality* yakni *checksheet*, diagram pareto, peta kendali, histogram, *fishbone diagram*, dan *scatter diagram*. Kecacatan pada produk *shotblas* disebabkan dengan jenis cacat terbanyak yang terjadi pada bagian *heat chek* dengan jumlah produk cacat 37.529 *pieces* dan persentase sebesar 20,13%. Munculnya permasalahan produk *reject* disebabkan oleh lima faktor penyebab utama antara lain manusia, mesin, lingkungan, metode dan material. Dari faktor penyebab tersebut kemudian didapatkan dua solusi perbaikan yaitu melakukan pelatihan untuk operator tentang *die casting product* dengan fokus pada *handling mark* dan menegaskan ulang kepada karyawan bahwa setiap individu memiliki tanggung jawab terhadap kualitas serta perbaikan dalam pemenuhan mutu produk.

Dalam penelitian yang dilakukan di UD Kartika Plastik Jombang oleh Hargo (2013) menemukan permasalahan bahwa proses produksi yang terdapat dalam perusahaan belum terstandarisasi sehingga berdampak pada angka produk cacat yang tinggi melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan yaitu 40 kg/hari. Metode statistik dipilih sebagai metode dalam penyelesaian permasalahan produk cacat yang dialami UD Kartika Plastik Jombang dengan *tools* yang digunakan seperti *checksheet*, *pareto diagram*, *fishbone diagram*, *control chart*, FMEA dan *pugh matrix*. Permasalahan produk tali rafia disebabkan oleh empat jenis cacat antara lain tali mudah putus (61,7%), kandungan air tinggi (31,8%), afal (3,9%) dan tabel sisi tidak sama (2,6%). Dari FMEA didapatkan hasil nilai RPN terbesar didapat dari penyebab karyawan yang tidak disiplin dalam bekerja, ceroboh, dan tidak fokus dengan saran perbaikan yang diberikan adalah memberikan sanksi dan peringatan serta melakukan pengawasan ketat serta memberikan penekanan mengenai pentingnya kualitas produk pada karyawan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Singh dkk (2013) di pabrik botol kaca dan toples makanan kaleng, kosmetik dan minuman yang berlokasi di Addis Ababa. Selama tiga bulan Januari – Maret 2011 perusahaan mengalami permasalahan produk cacat dengan angka persentase sebesar 13,74% dengan jenis cacat terbesar adalah produk melepuh sebanyak 526 *pieces* produk dalam waktu tiga bulan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menumbuhkan kesadaran pada karyawan mengenai pentingnya penggunaan *statistical process control tools* dalam melakukan analisis dalam suatu permasalahan, hal utama yang dituju adalah memberikan pelatihan dalam tim tentang bagaimana melakukan *brainstorming* yang efektif. *Statistical process control tools* adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini. Di akhir penelitian perusahaan harus berusaha untuk melakukan implementasi alat SPC sebagai langkah untuk peningkatan produktivitas. Implementasi SPC penting karena dapat meningkatkan kinerja proses dengan mengurangi variabilitas produk dan meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi scrap dan pengerjaan ulang.

### **2.1.2. Penelitian Sekarang**

Penelitian sekarang dilakukan pada industri konveksi di Rumah Kreasi. Permasalahan yang dihadapi adalah perusahaan belum mampu mengelola kualitas dengan baik sehingga masih ditemukan produk cacat yang kemudian harus dilakukan proses *rework* yang akan memakan waktu serta biaya yang tidak sedikit. Selain itu, usaha konveksi Rumah Kreasi belum melakukan identifikasi dan analisa faktor penyebab kecacatan pada produk yang menyebabkan angka persentase kecacatan produk tidak bisa diturunkan karena faktor penyebab cacat tidak diketahui. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk melakukan evaluasi terhadap kualitas produk Rumah Kreasi dengan mencari jumlah cacat terbesar dan menganalisa faktor penyebab kecacatan tersebut untuk kemudian dirumuskan solusi perbaikan yang sesuai dengan permasalahan tersebut. Selanjutnya dilakukan implementasi solusi perbaikan dan dilakukan perbandingan persentase kecacatan produk berdasarkan data sebelum dan setelah dilakukan implementasi. Penelitian ini menggunakan metode *seven steps* dengan kombinasi *tools* yang digunakan yaitu *seven tools of quality* dan *new seven tools of quality* guna mengurangi meminimalkan persentase produk cacat dalam proses produksi dalam perusahaan.

## 2.2. Dasar Teori

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai dasar teori yang akan digunakan untuk membahas penelitian ini.

### 2.2.1. Pengertian dan Konsep Kualitas

Kualitas mencakup keistimewaan produk atau jasa yang memenuhi kebutuhan konsumen/pelanggan dan menyediakan kepuasan dari produk/jasa itu sendiri. Menurut pembendaharaan istilah ISO 8402 Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), kualitas adalah karakteristik dan ciri dari produk atau jasa yang memiliki kemampuan agar memuaskan kebutuhan pelanggan.

Berikut ini merupakan definisi dan konsep kualitas menurut beberapa ahli:

a. Suhada dan Rachmat (2012)

Kualitas merupakan karakteristik yang dimiliki oleh produk / jasa yang telah ditetapkan oleh konsumen yang didapatkan melalui perbaikan berkelanjutan.

b. Mitra (1998)

Kualitas merupakan kesesuaian *output* dari suatu proses baik produk maupun jasa untuk memenuhi tujuan dan fungsi kegunaannya untuk memenuhi keinginan pelanggan.

c. Feigenbaum (1991)

Kualitas merupakan karakteristik produk / jasa secara menyeluruh yang menunjang kemampuan dalam memenuhi kebutuhan konsumen baik secara langsung dan tidak langsung.

d. W. Edwards Deming

Kualitas memiliki tujuan dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen baik sekarang maupun di masa yang akan datang. Fokus utamanya yaitu pengukuran kualitas secara berkesinambungan dan perbaikan yang umumnya dikenal dengan konsep *statistical process control*.

Berdasarkan definisi kualitas yang dikemukakan para ahli maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kualitas merupakan kesesuaian *output* yang dikeluarkan oleh proses baik produk / jasa terhadap spesifikasi dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.

Menurut Mira (1998) dalam kualitas terdapat 2 macam karakteristik yaitu karakteristik variabel dan atribut. Karakteristik kualitas variabel merupakan karakteristik yang didapat dari hasil pengukuran dan dinyatakan dalam skala

numerik / angka. Sedangkan karakteristik kualitas atribut yaitu karakteristik yang tidak dapat dinyatakan angka sehingga bukan merupakan hasil dari suatu pengukuran.

Manurut Mitra (1998) terdapat berbagai macam istilah dalam kualitas antara lain:

a. *Defect*

Merupakan kriteria dalam karakteristik kualitas yang berkaitan dengan ketidaksesuaian dengan standar yang telah ditetapkan.

b. Standar

Suatu ketentuan dan ketetapan dalam memenuhi kondisi tertentu dari suatu produk atau jasa yang telah ditentukan oleh suatu perusahaan di dalam proses bisnis mencakup pemenuhan kondisi dalam produk, proses, material, prosedur, performansi produk, fungsi fisik produk, dan metode uji produk.

c. Spesifikasi

Suatu ketentuan mendetail yang merupakan rumusan mengenai kebutuhan konsumen dari suatu produk, jasa, dan proses.

d. *Nonconforming*

Kondisi dimana produk / jasa memiliki satu / lebih *nonconformities* sehingga dikatakan tidak mampu memenuhi standar dan spesifikasi.

e. *Nonconformity*

Karakteristik kualitas dari produk / jasa yang tidak dapat memenuhi spesifikasi dan standar yang telah ditetapkan.

### **2.2.2. Dimensi Kualitas**

Berikut ini merupakan 9 dimensi kualitas menurut Besterfield (1990):

i. Kinerja / *Performance*

Merupakan karakteristik dasar / utama pada sebuah produk / jasa. Contoh: tingkat kecerahan dari gambar

ii. Fitur / *Features*

Merupakan karakteristik sekunder / penambahan fitur sebagai pelengkap dalam sebuah produk / jasa.

iii. Kesesuaian / *Conformance*

Merupakan dimensi kualitas yang dinilai dari segi kesesuaian dengan spesifikasi dan standar yang ada.

iv. Keahandalan / *Reliability*

Merupakan konsistensi dari performansi yang dilakukan secara terus menerus dari waktu ke waktu

v. Daya Tahan / *Durability*

Merupakan suatu dimensi kualitas yang dinilai berdasarkan ukuran masa pakai dari sebuah produk termasuk perbaikan yang telah dilakukan.

vi. Servis / *Service*

Dimensi kualitas yang dinilai berdasarkan kemampuan sebuah jasa dalam memberikan pelayanan yang berkaitan dengan kemudahan, kecepatan, akurasi dan kompetensi dalam melakukan perbaikan.

vii. Respon / *Response*

Dimensi kualitas berdasarkan karakteristik kualitas yang berkaitan dengan hubungan antar manusia yang dapat dilihat dari kesopanan dan keramahan.

viii. Estetika / *Aesthetic*

Dimensi kualitas yang dinilai berdasarkan karakteristik kualitas mengenai sensorik, daya tarik dan keindahan.

ix. Reputasi / *Reputation*

Merupakan dimensi kualitas yang berhubungan dengan karakteristik performansi yang dirasakan oleh konsumen sebelumnya terhadap kualitas produk

Dimensi kualitas memiliki sifat dapat berdiri sendiri atau dengan kata lain independen. Faktanya saat ini kebanyakan sebuah produk dapat memenuhi dimensi kualitas secara baik dan sempurna namun juga bisa memiliki tingkat pemenuhan yang buruk pada dimensi kualitas yang lain. Dimensi kualitas dapat diartikan sebagai kebutuhan dalam pengembangan atau perbaikan sebuah produk.

### **2.2.3. Pengendalian Kualitas**

Menurut Besterfield (2013) pengendalian kualitas merupakan penggunaan teknik dalam rangka untuk melakukan pencapaian sebuah target, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas sebuah produk maupun jasa sehingga perusahaan mampu menghasilkan keluaran yang sesuai dan memenuhi standar yang telah ditetapkan dan dapat diterima baik oleh konsumen.

Berikut ini merupakan beberapa tujuan dari pengendalian kualitas menurut Mitra (1998):

- a. Meningkatkan dan mempertahankan kualitas dari sebuah produk atau jasa.
- b. Mengevaluasi dan melakukan perubahan terhadap kualitas produk atau jasa sesuai dengan kebutuhan konsumen yang tidak stabil dan berubah secara berkala.
- c. Melakukan peningkatan pada produktivitas dengan harapan dapat meminimumkan jumlah *scrap / rework*.
- d. Meminimumkan biaya yang akan dikeluarkan untuk melakukan *rework*.
- e. Dari segi waktu maka *lead time* akan mengalami peningkatan ketepatan sehingga memberikan dampak yang baik khususnya mengenai relasi dengan konsumen akan menjadi lebih baik.
- f. Dari segi lingkungan maka akan dapat saling mempertahankan di mana setiap kompetitor berusaha untuk melakukan peningkatan kualitas terhadap produk yang dihasilkan.

Pada dasarnya pengendalian kualitas dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu:

a. Pengendalian kualitas secara *off line*

Merupakan pengendalian kualitas yang dilakukan dengan tujuan memilih dan menentukan produk yang akan diamati dan dianalisa berdasarkan parameter proses yang kemudian dilihat lokasi penyimpangan yang terjadi antara produk/ hasil dari keluaran proses untuk selanjutnya dibandingkan dengan standar atau spesifikasi agar seminimal mungkin. Langkah selanjutnya adalah mengambil tindakan perbaikan yang sesuai berdasarkan penyimpangan / ketidaksesuaian yang terjadi.

b. Pengendalian kualitas secara *on line*

Dalam pengendalian kualitas ini seluruh informasi yang berkaitan dengan proses maupun outputnya baik produk atau jasa perlu digabungkan bila diperlukan. Apabila produk / jasa yang dihasilkan memiliki perbedaan / menyimpang dari standar / spesifikasi maka harus dilakukan tindakan perbaikan saat kegiatan operasional.

c. Pengendalian kualitas *acceptance sampling plans*

Pengendalian kualitas dengan melakukan inspeksi hasil keluaran proses baik produk maupun jasa dengan melakukan beberapa pengambilan sampel sesuai hasil perhitungan persentase yang sudah ditentukan.

Berikut ini merupakan beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam pengendalian kualitas menurut Juran (1993):

- i. Penentuan subyek yang akan dikontrol
- ii. Penentuan mengenai satuan dalam pengukuran yang akan digunakan
- iii. Penentuan tujuan dari subyek yang dikontrol
- iv. Mendesain dan membangun sensor yang akan digunakan sebagai *tools* dalam pengukuran
- v. Melakukan kegiatan pengukuran berdasarkan pada performansi nyata.
- vi. Melakukan perhitungan dan membandingkan hasil pengukuran dari performansi terhadap standar dan spesifikasi serta mengambil keputusan mengenai tindakan perbaikan untuk kedepannya.
- vii. Menjalankan tindakan perbaikan yang telah diputuskan berdasarkan penyimpangan yang terjadi.

#### **2.2.4. 7 Steps Method**

Menurut Mitra (1998) *seven steps method* merupakan pendekatan yang dipakai dalam memecahkan serta melakukan perbaikan terhadap proses. Berikut merupakan urutan tahapan dari *seven steps method*:

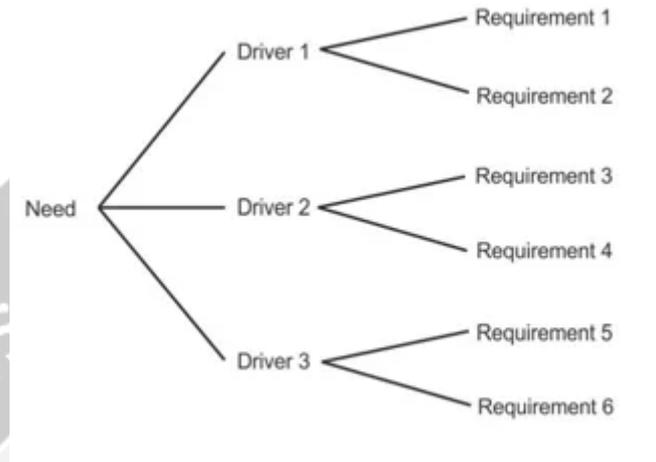
- i. Penentuan permasalahan
  - i. Penentuan permasalahan berdasarkan penyimpangan atau perbedaan yang dialami dengan yang seharusnya terjadi
  - ii. Menjabarkan alasan permasalahan tersebut dikatakan penting
  - iii. Penentuan penggunaan data dalam melakukan pengukuran
- ii. Mempelajari situasi saat ini
  - i. Melakukan pengumpulan data dan merepresentasikannya dalam bentuk grafik dengan menggunakan peta kendali ataupun *run chart*.
  - ii. Membuat diagram alir proses
  - iii. Menyediakan *sketsa* gambaran dari proses.
  - iv. Melakukan identifikasi berkaitan dengan keseluruhan variabel yang mungkin memiliki pengaruh dalam permasalahan dengan menggunakan pertanyaan 5W + 1H.
  - v. Mendesain dan melakukan perancangan *tools* yang akan digunakan dalam kegiatan pengumpulan data.
  - vi. Melakukan pengumpulan data dan menguraikan secara singkat serta ringkas mengenai pengaruh variabel terhadap permasalahan.
  - vii. Menentukan tambahan informasi yang mungkin bisa membantu.

- iii. Melakukan analisis faktor potensial penyebab permasalahan
  - i. Menentukan potensial penyebab saat ini
  - ii. Penentuan perlunya penambahan data atau tidak
  - iii. Jika diperlukan, dilakukan pemeriksaan terhadap faktor penyebab dengan cara melakukan pengamatan secara langsung atau melakukan pengendalian terhadap faktor penyebab.
- iv. Melakukan tindakan berdasarkan solusi permasalahan
  - i. Daftar solusi perbaikan dari permasalahan harus dibuat.
  - ii. Pengambilan keputusan untuk dalam menentukan solusi mana yang akan digunakan.
  - iii. Menentukan tahapan bagaimana solusi tersebut akan dijalankan.
  - iv. Melakukan pengimplementasian dari solusi permasalahan yang sudah dipilih.
- v. Melakukan pemeriksaan berdasarkan hasil yang didapatkan dari solusi permasalahan yang telah dilakukan
  - i. Menentukan keberhasilan dari tindakan solusi perbaikan berdasarkan data yang sebelum dan sesudah perbaikan
  - ii. Melakukan penjabaran dari penyimpangan yang dialami dan rencana serta pelaksanaannya.
- vi. Menentukan standarisasi perbaikan yang dilakukan
  - i. Menjelaskan hasil yang didapatkan setelah dilakukan perbaikan.
  - ii. Membuat keputusan mengenai rencana perbaikan apabila dilakukan di lain tempat serta rencana pengimplementasiannya.
- vii. Perencanaan untuk kedepannya
  - iii. Penentuan rencana yang selanjutnya akan digunakan.
  - iv. Membuat *note* yang ditujukan untuk perbaikan tim.

#### **2.2.4. Critical to Quality (CTQ)**

Menurut Besterfield (2012) setiap produk memiliki sejumlah elemen yang secara bersama-sama menggambarkan apa yang dianggap pengguna atau konsumen sebagai kualitas. Parameter ini sering disebut karakteristik kualitas. Kadang-kadang ini disebut karakteristik kritis-terhadap-kualitas (CTQ). Sebuah tools yang memiliki fungsi untuk menguraikan kebutuhan konsumen yang luas dan beragam menjadi terkuantifikasi dan lebih mudah dipahami. CTQ adalah kunci karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang harus mencapai performansi standar atau batas dari spesifikasinya agar dapat memuaskan

keinginan dan kebutuhan dari konsumen. Dengan adanya CTQ ini maka improvement atau upaya desain yang dilakukan akan searah dengan kebutuhan dari konsumen.



**Gambar 2.1. Critical to Quality (CTQ)**

#### **2.2.5. Seven Tools of Quality**

Seven tools of Quality menurut Magar (2014) didefinisikan sebagai kumpulan *tools* yang digunakan untuk melakukan manajemen kualitas dan biasa dipakai dalam *seven steps improvement*. Berikut ini merupakan *seven tools of quality* yang digunakan dalam penelitian.

##### **a. Checksheet**

*Checksheet* merupakan alat yang memiliki fungsi untuk membantu dalam melakukan pengumpulan data secara sistematis. Data yang sudah dikumpulkan berbentuk tabel dalam *checksheet* yang kemudian dilakukan perhitungan frekuensi yang dimiliki dari tiap kategorinya selama periode pengambilan data tersebut. *Tools* ini memiliki kelebihan yaitu mempermudah dalam memahami, menerapkan dan memberikan penggambaran jelas tentang kondisi atau situasi dalam suatu organisasi. Selain itu, *tools* ini juga sangat efisien karena membantu dalam melakukan identifikasi sebuah permasalahan tetapi mempunyai kekurangan karena tidak mampu membantu dalam melakukan analisis permasalahan kualitas di sebuah organisasi secara lebih efektif.

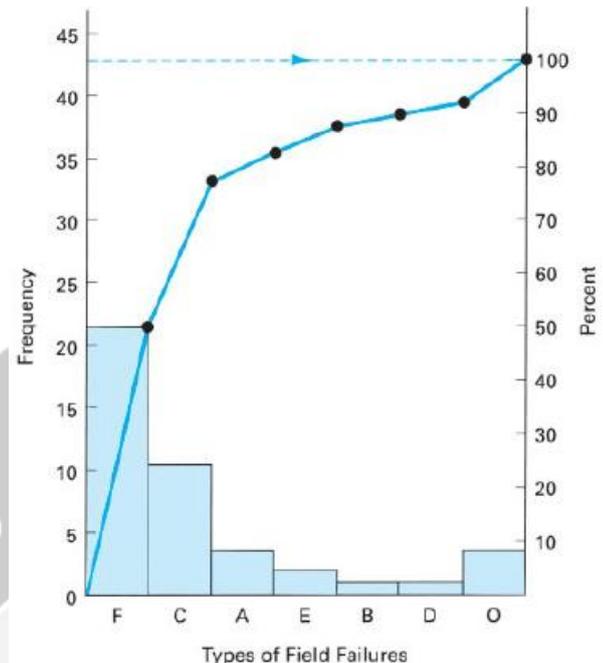
CHECK SHEET		
<b>Product:</b> Bicycle—32	<b>Date:</b> Jan. 21	
<b>Stage:</b> Final Inspection	<b>ID:</b> Paint	
<b>Number Inspected:</b> 2217	<b>Inspector/Operator:</b> Jane Doe	
Nonconformity Type	Check	Total
Blister		21
Light Spray		38
Drips		22
Overspray		11
Splatter		8
Runs		47
Others		12
	Total	159
Number Nonconforming		113

**Gambar 2.2. Checksheet**

Sumber: Besterfield (2016)

b. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah jenis histogram khusus yang dapat dengan mudah diterapkan untuk menemukan dan memprioritaskan masalah kualitas, kondisi, atau penyebabnya dalam organisasi (Juran dan Godfrey, 1998). Diagram pareto memiliki fungsi untuk menggambarkan faktor-faktor permasalahan yang ditampilkan dalam bentuk grafik, sehingga diperoleh faktor mana yang memiliki persentase paling besar dalam permasalahan tersebut. Di sisi lain, diagram pareto merupakan jenis grafik batang yang menunjukkan kepentingan relatif variabel, diprioritaskan dalam urutan menurun dari kiri ke kanan grafik. Diagram pareto menampilkan persentase kumulatif dari setiap jenis cacat dengan jumlah terbesar sampai terkecil. Diagram pareto mempunyai prinsip yaitu 80% masalah (cacat atau ketidaksesuaian) muncul karena 20% penyebab. Dr. Kiran (2016) mengatakan bahwa diagram pareto memiliki prinsip 80% masalah yang ada bersumber dari 20% penyebab (bahan baku, mesin, lingkungan, operator, dsb) oleh karena itu, usaha perbaikan 20% penyebab masalah yang dilakukan dapat menyelesaikan 80% masalah.



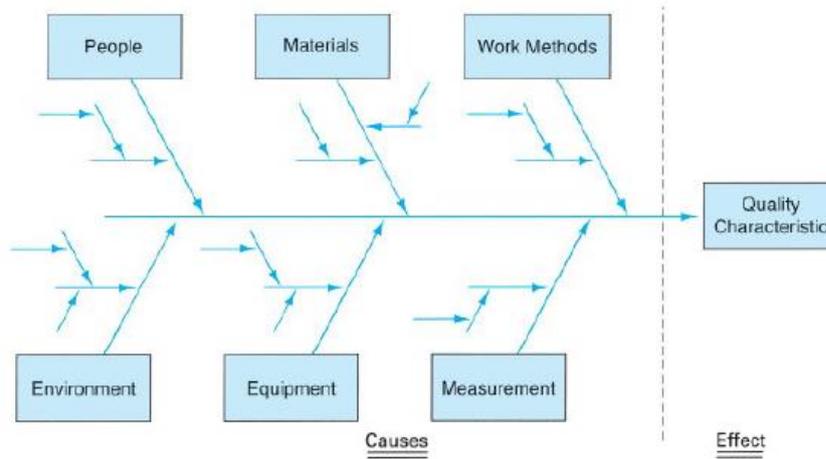
**Gambar 2.3. Diagram Pareto**

Sumber: Besterfield (2016)

b. Diagram *Fishbone*

Ishikawa (1985) mengatakan bahwa diagram pareto adalah alat yang dipakai dalam melakukan identifikasi terhadap beragam faktor penyebab yang menjadi akar dari sebuah permasalahan. Dr. Kiran (2016) berpendapat bahwa diagram ishikawa atau diagram sebab akibat menggambarkan penyebab dalam sebuah permasalahan dengan Analisa lebih lanjut. Diagram *Fishbone* memiliki fungsi untuk menggambarkan sebab akibat dari permasalahan yang terjadi dan dapat digunakan untuk berbagai jenis permasalahan dengan beragam kondisi yang terbagi dalam beberapa kategori berikut ini:

- i. 4Ps dipergunakan dalam bidang industri jasa yang meliputi pekerja (manusia), prosedur, kebijakan, dan proses teknologi
- ii. 7Ps dipergunakan dalam bidang industri pemasaran yang meliputi promosi, produk, pengemasan, manusia, harga, posisi dan tempat
- iii. 6Ms dan 2Ms dipergunakan dalam bidang industri manufaktur yang meliputi metode, manusia, mesin, material, perhitungan dan lingkungan. Kemudian yaitu pemeliharaan dan menejemen

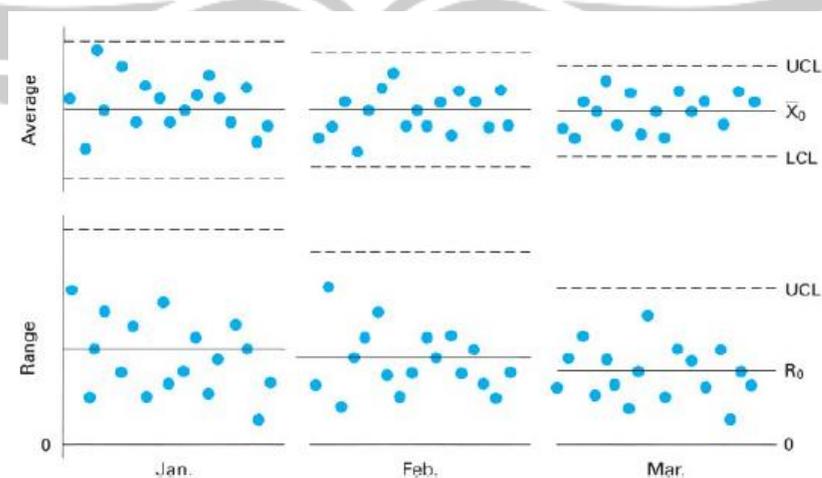


**Gambar 2.4. Diagram *Fishbone***

Sumber: Besterfield (2016)

c. Peta Kendali

Menurut Montgomery (2009) Peta kendali merupakan *tools* dalam bentuk grafik dan memiliki fungsi sebagai acuan untuk melakukan pengawasan dan pengendalian dari suatu proses yang sedang berjalan. Peta kendali juga berfungsi dalam menganalisis dan mendeteksi penyimpangan yang terdapat dalam permasalahan dengan bantuan standar (batas kendali atas, bawah, dan *central line*). Peta kendali digunakan dalam berbagai pemecahan masalah dalam rangka perbaikan kualitas ketika terdapat situasi di luar batas kendali karena faktor yang tidak diketahui maka perlu dilakukan tindakan perbaikan agar proses menjadi stabil.



**Gambar 2.5. Peta Kendali**

Sumber: Besterfield (2016)

Menurut Montgomery (2008), peta kendali atribut yang digunakan dalam perhitungan *number of nonconformities* per unitnya. Peta kendali U awalnya terbentuk dari hasil inspeksi 100% pada produk. Namun faktanya, produk yang sudah dihasilkan selalu tidak sama sehingga menghasilkan ukuran sampel yang bervariasi atau tidak konstan. Kejadian tersebut berakibat pada batas kendali yang bervariasi sesuai dengan ukuran sampel pada tiap subgrupnya. Berikut merupakan rumus untuk melakukan perhitungan pada peta kendali u:

$$u = \frac{c}{n} \quad (2.1)$$

$$\bar{u} = \frac{\sum c}{\sum n} \quad (2.2)$$

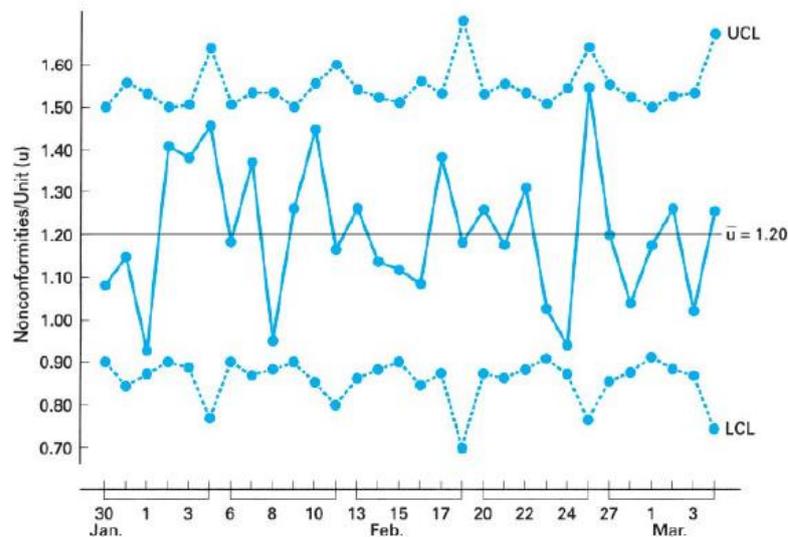
$$CL = \bar{u} \quad (2.3)$$

$$UCL_{\bar{u}} = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (2.4)$$

$$LCL_{\bar{u}} = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (2.5)$$

Keterangan :

- u : Jumlah *nonconformities*
- $\bar{u}$  : Rata-rata jumlah *nonconformities*
- n : Jumlah *subgroup*
- c : Jumlah *nonconformities / subgroup*
- $UCL_u$  : Batas atas peta kendali
- $LCL_u$  : Batas bawah peta kendali



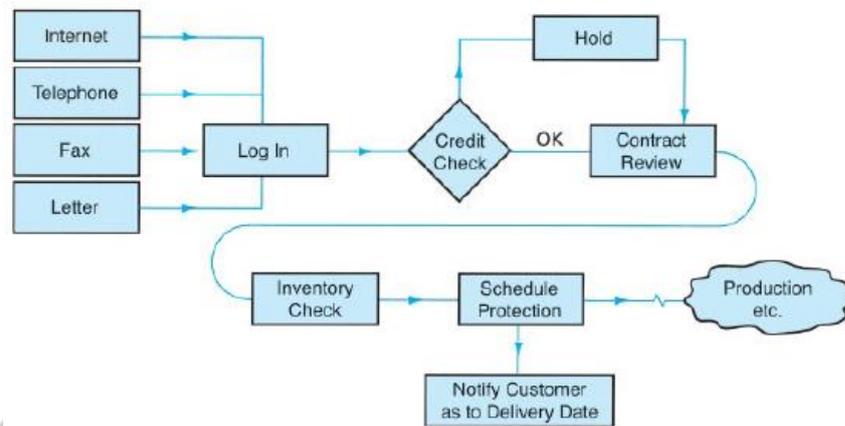
**Gambar 2.6. Peta Kendali U**

Sumber: Besterfield (2016)

d. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Sebuah *tools* yang memiliki fungsi untuk menggambarkan urutan tahapan dalam sebuah proses yang umumnya digunakan dalam layanan ataupun operasi manufaktur. Selain itu, diagram alir sering difungsikan sebagai alat dalam mendesai diagram *operational procedure* dalam penyederhanaan sistem karena memiliki kelebihan dan manfaat dalam mengidentifikasi adanya *bottleneck*, proses yang tidak memberikan nilai tambah, dan aktivitas yang berlebihan. Dr. Kiran (2016) berpendapat bahwa diagram alir merupakan *tools* berbentuk diagram yang merepresentasikan atau menggambarkan sebuah solusi dalam sebuah permasalahan tertentu. Diagram alir juga merupakan alat berbentuk diagram garis yang menggambarkan aliran produk sepanjang urutan proses operasi yang berbeda tanpa berpatokan pada letak dari stasiun kerjanya. Selain itu, *tools* ini membantu dalam melakukan identifikasi titik letak permasalahan dan meletakkan aktivitas pengontrolan. Diagram alir atau *flowchart* terbagi ke dalam tiga kategori antara lain:

- i. Diagram alir (*flow diagram*)
- ii. Peta aliran proses (*process flow charts*)
- iii. Peta proses operasi (*operation process chart*)



**Gambar 2.7. Diagram Alir**

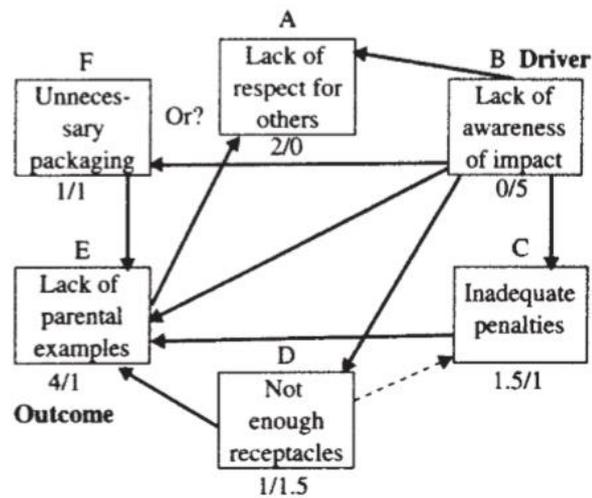
Sumber: Besterfield (2016)

### 2.2.7. *New Seven Tools of Quality*

*Seven tools of quality* merupakan alat statistik yang sederhana dan biasa digunakan dalam upaya pemecahan suatu permasalahan (Girish,2013). Berikut ini merupakan *new seven tools of quality* yang digunakan dalam penelitian:

#### a. *Interrelationship Diagram*

*Interrelationship diagram* memiliki fungsi dalam membantu melakukan identifikasi, klarifikasi serta memahami hubungan antara sebab dan akibat dalam sebuah permasalahan untuk menentukan solusi pemecahan dari masalah yang sedang dihadapi. Selain itu, *Interrelationship diagram* merupakan alat yang digunakan untuk memetakan hubungan sebab dan akibat dalam permasalahan untuk membantu dalam melakukan analisa langsung terhadap hubungan antar perbedaan aspek dalam situasi yang terdapat pada permasalahan. *Tools* ini umumnya dipakai dalam kondisi apabila penyebab dari permasalahan tidak mempunyai hierarki yang jelas dan memiliki keterkaitan antara penyebab masalah satu dengan yang lainnya.

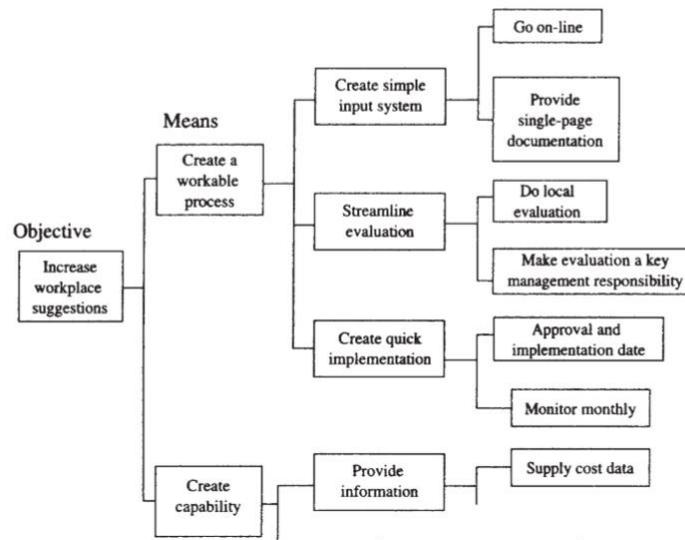


**Gambar 2.8. Interrelationship Diagram**

Sumber: Besterfield (2016)

b. *Tree Diagram*

*Tree diagram* merupakan sebuah alat yang memiliki fungsi membantu pengguna dalam melakukan perancangan strategi secara sistematis yang dilakukan secara bertahap untuk mencari solusi yang tepat dari tiap masalah yang dihadapi. *Tools* ini digunakan dalam kondisi apabila penyebab permasalahan belum teridentifikasi serta metode pemecahannya yang juga belum direncanakan. *Tree diagram* juga digunakan dalam memecahkan konsep dalam suatu aktivitas secara lebih mendetail ke dalam sub-sub komponen dan tingkat yang lebih rendah. *Tree diagram* dimulai dengan satu item yang bercabang menjadi dua atau lebih yang kemudian dari masing-masing cabang tersebut memiliki cabang lagi dan seterusnya sehingga terlihat seperti pohon dengan banyak cabang.

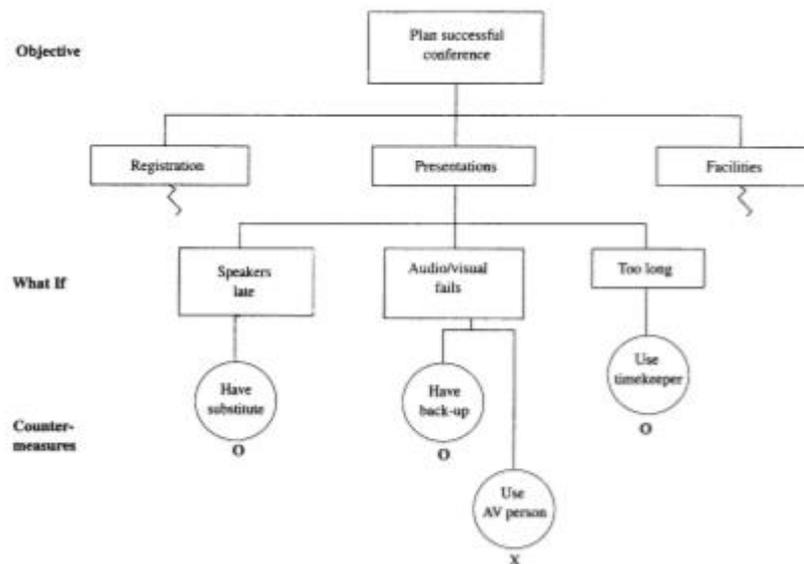


**Gambar 2.9. Tree Diagram**

Sumber: Besterfield (2016)

c. *Process Decision Program Chart (PDPC)*

Sebuah *tools* yang membantu pengguna dalam memilih proses yang paling baik guna menemukan *output* atau hasil yang sesuai dengan keinginan dari suatu permasalahan dengan melakukan evaluasi terhadap seluruh kemungkinan penyebab masalah dan *output* yang akan terjadi. Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mempersiapkan langkah cadangan yang disajikan dalam grafik apabila terjadi suatu hal yang tidak diinginkan atau tidak normal dengan kemungkinan kecil dalam sebuah proses. Dalam *tools* ini setiap langkah perbaikan atau solusi yang muncul untuk semua faktor penyebab permasalahan dapat diketahuai apakah solusi perbaikan tersebut dapat dijalankan atau tidak yang dilambangkan dengan simbol “O” untuk solusi yang dapat dijalankan sedangkan simbol X untuk solusi yang ditolak atau tidak dapat dijalankan.



**Gambar 2.10. Process Decision Program Chart**

Sumber: Besterfield (2016)

### 2.2.8. Uji Hipotesis

Uji hipotesis itu sendiri adalah salah satu uji yang digunakan untuk menguji kebenaran pada suatu pernyataan dengan kata lain pengambilan keputusan yang didasarkan dari analisis data, baik dari percobaan, maupun dari observasi dengan tujuan untuk memutuskan apakah peneliti dapat menerima atau menolak hipotesis mengenai parameter populasi. Dalam pengujian hipotesis, untuk melakukan pengujian melakukan perkiraan atau mengasumsi suatu kejadian yang dimana dinyatakan dalam hipotesis awal ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif sebagai pembanding atau lawan dari hipotesis awal ( $H_1$ ). Pada uji hipotesis sendiri memiliki 2 jenis *error* yaitu *error type I* dan *error type II*:

- a. *Type I error*, yaitu kesalahan yang dibuat karena menolak hipotesis awal ( $H_0$ ) dan dinyatakan dengan  $\alpha$
- b. *Type II error*, yaitu kesalahan yang dibuat yaitu karena menolak hipotesis alternatif ( $H_1$ ), dan tingkat kesalahan ini dinyatakan dengan  $\beta$ .

Uji hipotesis dibagi menjadi tiga parameter yaitu pengujian hipotesis rata-rata, pengujian hipotesis proporsi dan pengujian hipotesis varians. Pengujian hipotesis rata-rata sendiri merupakan pengujian rata-rata dari sebuah populasi berdasarkan sampel yang ada, sedangkan pengujian hipotesis proporsi merupakan pengujian mengenai proporsi dari suatu populasi yang berdasarkan sampel yang ada. Jika dilihat dari pengujian hipotesisnya pengujian rata-rata dibagi menjadi dua, yaitu

pengujian menggunakan *Z-test*, atau pengujian dengan menggunakan *T-test*. Sedangkan pada pengujian hipotesis proporsi hanya menggunakan *Z-test*. Kemudian uji hipotesis secara varians, yang menggunakan Chi Square, penggunaan distribusi chi square jika mengetahui varians 1 populasi apa mempunyai kesaamaan dengan yang lain, serta berdistribusi normal atau tidak.

*T-test* dapat digolongkan dalam uji statistik parametrik yang umumnya digunakan dalam melakukan pengujian hipotesis dengan kondisi ketika nilai atau varians ( $\sigma^2$ ) dari suatu populasi tidak diketahui. *T-test* sendiri memiliki fungsi bagi pengguna untuk mengetahui ada / tidaknya perbedaan signifikan dari dua rata-rata sampel yang dibandingkan. Oleh karena itu, parameter populasi yang digunakan dalam melakukan pengujian *t-test* adalah rata-rata (mean). Menurut Ridwan (2006) pengujian hipotesis *t-test* dibagi menjadi dua jenis yaitu *t-test* yang dipergunakan dalam pengujian hipotesis satu sampel dan yaitu *t-test* yang dipergunakan dalam pengujian hipotesis dua sampel. Sedangkan berdasarkan hubungan antara data yang digunakan (pengujian dua data berpasangan) maka pengujian hipotesis *t-test* dibagi menjadi dua jenis yaitu, pengujian hipotesis *t-test independent* dan pengujian hipotesis *t-test dependent*.

Menurut Sugiyono (2010) pengujian hipotesis *t-test independent* merupakan jenis pengujian hipotesis yang memiliki tujuan membantu dalam melakukan perbandingan terhadap rata-rata dua grup yang tidak berpasangan. Dua grup yang tidak berpasangan atau bebas memiliki arti bahwa data yang digunakan bersumber dari subjek berbeda.

Jogiyanto (2007), rumus pengujian *t-test independent* adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{X - \mu}{S / \sqrt{n}} \quad (2.6)$$

Keterangan:

- t : Nilai hitung t
- X : Rata-rata sampel (mean)
- $\mu$  : Rata-rata populasi
- S : Standar deviasi sampel
- n : Jumlah observasi di dalam sampel