



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Manajemen Operasional

Manajemen operasional merupakan bagian penting dari fungsi manajemen dalam suatu perusahaan selain *marketing*, *finance*, atau *human resource*. Dalam perusahaan *manufacturing*, manajemen operasional berhubungan dengan proses produksi. Heizer dan Render (2011:36) mendefinisikan produksi sebagai “*the creation of goods and services*”. Manajemen operasional membuat produk yang berkualitas secara efektif dan efisien dengan menggunakan sumber daya yang ada dan berpengaruh terhadap kelangsungan perusahaan sendiri.

Heizer dan Render (2011:36) mendefinisikan manajemen operasional yaitu sebagai serangkaian aktivitas dengan menciptakan sebuah nilai kedalam bentuk barang atau jasa dengan cara mengubah *inputs* menjadi *outputs*. Secara garis besar, manajemen operasi terkait dengan semua departemen dalam bisnis karena melaksanakan banyak proses atau aktivitas.

Para manajemen operasi membuat keputusan yang efektif di dalam 10 area keputusan manajemen (Heizer dan Render, 2011:71). 10 area keputusan yang mendukung misi dan menerapkan strategi perusahaan, sebagai berikut:

1. *Design of goods and services*
2. *Managing quality*
3. *Process and Capacity design*
4. *Location strategy*
5. *Layout strategy*
6. *Human resources and job design*
7. *Supply chain management*
8. *Inventory, material requirements planning, and JIT (just-in-time)*
9. *Intermediate and short-term scheduling scheduling*
10. *Maintenance*

Kualitas termasuk dalam 10 area keputusan operasional dalam menerapkan strategi dan mencapai misi perusahaan. Mengelola kualitas akan membantu membangun kesuksesan strategi diferensiasi, biaya rendah dan responsif.

## **2.2. Manajemen Kualitas**

Kualitas memiliki banyak pengertian dan definisi terkait dengan suatu produk atau jasa. Menurut Heizer dan Render (2011:222), kualitas adalah kemampuan suatu produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Menurut Garvin dalam Foster (2007:4), definisi dari kualitas yang baik yaitu :

1. *Transcendent*: Kualitas adalah sesuatu yang dipahami secara intuitif tetapi hampir sulit untuk dikomunikasikan.

2. *Product-based*: Kualitas ada dalam komponen dan atribut dari suatu produk.
3. *User-based*: Jika pelanggan puas pada produk, maka produk tersebut memiliki kualitas yang baik.
4. *Manufactur-based*: Jika produk sesuai dengan spesifikasi desain yang sudah ditentukan, maka memiliki kualitas yang baik.
5. *Value-based*: Jika produk dianggap memberikan nilai yang sesuai untuk harga yang ditawarkan, produk tersebut memiliki kualitas yang baik.

Berdasarkan definisi kualitas tersebut, maka dapat disimpulkan kualitas produk atau jasa dapat dikatakan baik jika produk yang sesuai dengan spesifikasi desain yang sudah ditentukan dan memenuhi harapan dan kebutuhan dari pelanggan.

*The operations manager's objective is to build a total quality management system that identifies and satisfies customer needs* (Heizer dan Render, 2011:222). Garvin dalam Foster (2007:5) mengembangkan delapan dimensi kualitas yang menggambarkan kualitas produk yang baik. Dimensi yang menggambarkan kualitas dari suatu produk sebagai berikut:

1. *Performance*: Kinerja produk yang mengacu pada efisiensi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
2. *Features*: Atribut dari produk yang mendukung kinerja dasar suatu produk.
3. *Reliability*: kualitas mengacu pada kecenderungan untuk bekerja secara konsisten selama rencana umur manfaatnya.

4. *Conformance*: Ketika produk di desain, dimensi numerik tertentu untuk kinerja produk akan dibentuk, seperti kapasitas, kecepatan, ukuran, daya tahan, atau sejenisnya.
5. *Durability*: Sejauh mana produk mentolerir stres atau trauma tanpa kegagalan.
6. *Serviceability*: Kemudahan untuk memperbaiki produk. Produk sangat berguna jika dapat diperbaiki dengan mudah dan murah.
7. *Aesthetics*: Mengukur kualitas sejauh mana atribut produk yang disesuaikan dengan preferensi konsumen.
8. *Perceived quality*: Kualitas didasarkan pada pendapat pelanggan.

Perusahaan mengelola proses kegiatan operasional untuk membuat produk atau jasa dengan kualitas yang baik, maka diperlukan manajemen kualitas sebagai cara meningkatkan kinerja secara terus-menerus (*continuous performance improvement*) pada setiap tingkatan operasi atau proses, pada setiap area fungsional dari suatu organisasi, dengan menggunakan sumber yang tersedia.

Menurut Dr. Joseph M. Juran dalam Gaspersz (2008:7), definisi manajemen kualitas yaitu sebagai suatu kumpulan aktivitas yang berkaitan dengan kualitas tertentu yang memiliki karakteristik :

1. Kualitas menjadi bagian dari setiap agenda manajemen.
2. Target kualitas dimasukkan dalam rencana bisnis.

3. Jangkauan target diturunkan dari *benchmarking*: berfokus pada pelanggan dan pada kesesuaian kompetisi; disana menjadi target untuk peningkatan kualitas tahunan.
4. Target disebarakan ke tingkat yang mengambil tindakan.
5. Pelatihan dilaksanakan pada semua tingkat.
6. Pengukuran ditetapkan seluruhnya.
7. Manajer atas secara teratur meninjau kembali kemajuan dibandingkan dengan target.
8. Penghargaan diberikan untuk kinerja yang terbaik.
9. Perbaiki sistem *rewards*.

Menurut Heizer dan Render (2011), misi manajemen kualitas yaitu untuk mencapai nilai terbaik yang konsisten dengan misi perusahaan dan tujuan marketing dengan memperhatikan desain, pengadaan, produksi, dan kesempatan *service* lapangan.

Menurut Gaspersz (2008:22), prinsip yang sangat penting dalam kualitas adalah: “Jangan meluluskan produk cacat atau jelek ke pelanggan (pasar)” melalui suatu sistem inspeksi dan pengujian produk yang sangat ketat. Dalam pengujian kualitas sering mengukur segala sesuatu yang berkaitan dengan kualitas produk berdasarkan tingkat kerusakan atau cacat.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:15), perusahaan yang memiliki produk dengan kualitas baik biasanya mendapatkan keuntungan seperti : reputasi perusahaan menjadi tinggi, kemampuan untuk menetapkan harga premium, pangsa pasar yang lebih besar, pelanggan menjadi lebih setia, biaya kewajiban yang lebih rendah, masalah produksi atau jasa yang lebih sedikit sehingga menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi, keluhan dari pelanggan lebih sedikit, biaya produksi yang rendah, dan laba yang lebih tinggi.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:14), konsekuensi dari kualitas produk yang buruk dapat mengakibatkan kerugian bisnis yang dapat merusak reputasi perusahaan, dan mengakibatkan penurunan pangsa pasar. Akibat produk rusak atau cacat mengakibatkan perusahaan harus memberikan perhatian khusus pada liabilitas produk yang dibeli pelanggan. Kualitas yang buruk dapat mempengaruhi produktivitas selama proses produksi karena produk cacat harus dikerjakan ulang sehingga mengurangi produktivitas. Kualitas yang buruk juga berakibat pada biaya untuk mengatasi kualitas yang buruk. Semakin awal masalah diidentifikasi dalam proses, akan semakin murah untuk mengatasinya

Konsep manajemen kualitas memiliki tiga bidang kualitas (Foster, 2007: 24), dimana fungsi masing-masing bidang memiliki keterkaitan. Tiga bidang kualitas tersebut yaitu pengendalian kualitas (*quality control*), jaminan kualitas (*quality assurance*), dan manajemen kualitas (*quality manajement*).

Berdasarkan definisi manajemen kualitas dan alasan-alasan tersebut, pengendalian kualitas (*quality control*) merupakan bagian terpenting dilakukan oleh perusahaan untuk tetap membuat proses produksi dalam kontrol sehingga produk memenuhi persyaratan kualitas yang ditentukan dan memberikan produk yang baik kepada konsumen.

### **2.3. Pengendalian Kualitas**

Proses pengendalian didasarkan pada metode ilmiah, yang meliputi tahapan *analysis*, *relation*, dan *generalization* (Foster, 2007:24). Pada tahap *analysis*, proses dibagi berdasarkan bagian-bagian fundamentalnya. Tahap *relation* yaitu memahami hubungan antara bagian. Akhirnya, tahap *generalization* yaitu memahami bagaimana keterkaitan berlaku untuk fenomena kualitas yang lebih besar yang sedang dipelajari.

Kegiatan yang berkaitan dengan kontrol kualitas meliputi berikut ini:

1. Memantau proses *capability* dan *stability*.
2. Mengukur proses kinerja.
  1. Mengurangi proses *variability*.
  2. Mengoptimalkan proses untuk pengukuran nominal.
3. Performing *acceptance sampling*.
4. Mengembangkan dan menerapkan diagram kontrol.

ISO 8402 (*quality vocabulary*) dalam Gaspersz (2008:6), mendefinisikan pengendalian kualitas (*quality control*) adalah teknik-teknik dan aktivitas operasional



yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas. Pengendalian kualitas bertujuan untuk membuat hasil produksi tetap dalam kontrol dan mencegah terjadinya kegagalan produksi yang menyebabkan terjadinya produk cacat.

Pengendalian kualitas berhubungan dengan biaya-biaya yang muncul terkait dengan kualitas. Biaya kualitas adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memenuhi dan mencapai target kualitas yang dimiliki untuk produk yang dihasilkan. Menurut Heizer dan Render (2011:246), biaya kualitas dibedakan dalam tiga kategori, sebagai berikut:

1. *Prevention costs*. Biaya-biaya yang terkait dengan mencegah cacat dan ketidaksempurnaan yang akan terjadi. Contoh : program perbaikan mutu, pelatihan, pemantauan, pengumpulan dan analisis data.
2. *Appraisal costs*. Berhubungan dengan biaya langsung untuk mengukur kualitas. Contoh : perlengkapan inspeksi, pengujian, dan lain-lain.
3. *Failure costs* dikategorikan ke dalam dua bidang biaya:
  - a. *Internal failure costs*. Biaya yang terkait dengan kegagalan saat produksi dan sebelum diterima pelanggan. Contoh : biaya pengerjaan ulang, pemecahan masalah, kerugian bahan baku, waktu berhenti, dan lain-lain.
  - b. *External failure costs*. Biaya yang terkait dengan kegagalan produk setelah produk diterima pelanggan. Contoh : biaya garansi, biaya menanggapi keluhan pelanggan, pengerjaan ulang, dan lain-lain.

Berdasarkan biaya-biaya tersebut, pengendalian kualitas untuk mengurangi biaya-biaya yang muncul terutama terkait dengan produk cacat seperti menanggapi komplain pelanggan mengenai masalah produk cacat dan proses ulang untuk memperbaiki produk cacat. Pengendalian kualitas juga bertujuan untuk dapat mengalokasikan dengan baik setiap biaya yang dikeluarkan untuk meningkatkan kualitas produk.

Sistem kualitas menggunakan model bisnis dengan fokus pada pelanggan dan termasuk dinamika perbaikan berkesinambungan, perubahan, perencanaan, dan pembaharuan (Foster, 2007: 295). William J. Stevenson dan Sum Chee Chong (2014:33) mengemukakan suatu model yang digunakan untuk penerapan perbaikan secara berkelanjutan dengan urutan langkah-langkah, sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dalam proses dan membuat sasaran perbaikan. Mendefinisikan masalah dengan menetapkan dan mengidentifikasi sistem yang terlibat sehingga usaha dapat berfokus pada proses bukan pada *output*.
2. Mengukur kinerja dan mengumpulkan data. Pengukuran kinerja untuk dapat mengetahui bagaimana suatu sistem sedang berjalan atau beroperasi baik atau jelek.
3. Menganalisis suatu masalah yang terjadi dalam proses. Untuk memahami mengapa suatu masalah terjadi dan agar langkah-langkah kearah perbaikan proses efektif dan efisien, dapat mengajukan tiga pertanyaan dasar berikut:
  - a. Apa yang terjadi area utama dalam proses ?

b. Apa yang menjadi akar penyebab dari masalah dalam proses itu ?

c. Apa yang merupakan sumber variasi dari proses itu ?

Pertanyaan pertama dijawab dengan menggunakan prinsip pareto, yang menyatakan bahwa sekitar 80% dari masalah disebabkan oleh 20% dari penyebab. Menurut Gasperz (2008:81), kunci perbaikan proses pertama kali adalah mengidentifikasi area utama (masalah utama) dan memfokuskan perhatian pada masalah utama. Pertanyaan kedua dapat dijawab dengan menggunakan *cause-effect diagram* atau bertanya mengapa lima kali (*five whys*). Ishikawa dalam Gasperz (2008:81) mengemukakan bahwa tanda pertama dari masalah adalah gejala, bukan penyebab. Karena itu, perlu dipahami apa yang disebut sebagai : gejala, penyebab, dan akar penyebab. Bertanya mengapa lima kali akan mengarahkan sampai pada akar penyebab masalah, sehingga tindakan yang sesuai pada akar penyebab masalah yang ditemukan akan menghilangkan masalah. Untuk menjawab pertanyaan ketiga perlu memahami jenis-jenis variasi yang ada.

4. Mengembangkan ide solusi dan saran perbaikan. Ide solusi untuk perbaikan harus ditujukan langsung pada akar penyebab masalah.
5. Memilih solusi dan saran perbaikan.
6. Menerapkan solusi dan saran perbaikan. Menerapkan perbaikan-perbaikan yang sudah diidentifikasi.
7. Memantau solusi untuk melihat apakah solusi tersebut dapat mencapai sasaran. Mengukur dan mengevaluasi efektivitas dari proses yang sudah

diperbaiki. Informasi yang didapat dijadikan umpan-balik untuk melaksanakan perbaikan proses selanjutnya, sehingga akan diperoleh suatu perbaikan secara terus-menerus.

Tujuh alat kualitas dasar yang mudah digunakan dalam upaya pengendalian kualitas dan perbaikan terus-menerus. Alat pengendalian kualitas membantu dalam pengumpulan dan interpretasi data serta memberikan basis bagi pengambilan keputusan. Alat-alat kualitas yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *statistical process control*, *pareto chart* dan *cause-effect diagram*. *Statistical process control* digunakan untuk menganalisis data produksi. Mencari penyebab yang dominan dan diprioritaskan dengan menggunakan *pareto diagram*. Akhirnya, akar penyebab masalah dominan yang terkait dengan proses diidentifikasi dengan menggunakan *cause-effect diagrams*. Metode pengendalian kualitas tersebut untuk menganalisa masalah kualitas dan sebagai ukuran kinerja.

### **2.3.1. Statistical Process Control**

Untuk menjamin kualitas yang baik maka perlu dilakukan inspeksi terhadap barang yang diproduksi. William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:65), mendefinisikan inspeksi sebagai sebuah aktivitas penilaian yang membandingkan barang atau jasa terhadap suatu standar. Inspeksi dilakukan di tiga area yaitu sebelum produksi, selama produksi, dan setelah produksi. Inspeksi sebelum dan setelah

produksi melibatkan prosedur pengambilan sampel penerimaan sedangkan pemantauan selama proses produksi disebut kendali proses atau *process control*.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:66), jumlah produk yang di inspeksi di mulai dari tidak ada inspeksi produk hingga inspeksi terhadap semua produk. Produk dengan biaya rendah tetapi dengan jumlah produksi banyak, seperti jepitan dan paku sering kali memerlukan inspeksi sedikit karena biaya yang berhubungan dengan pengalihan barang cacat cukup rendah dan proses memproduksi produk biasanya sangat handal sehingga jarang terjadi cacat. Produk dengan biaya tinggi tetapi dengan jumlah produksi rendah mempunyai biaya yang tinggi untuk pengalihan barang cacat sehingga memerlukan inspeksi yang lebih intensif.

Tujuan dari inspeksi yaitu untuk memberikan informasi mengenai sejauh mana barang sesuai dengan suatu standar dan apakah proses berjalan dengan baik. Untuk mengevaluasi hasil dari sebuah proses digunakan diagram kontrol untuk menentukan apakah hasil tersebut dapat diterima secara statistik.

Heizer dan Render (2011:235) mendefinisikan diagram kontrol sebagai menampilkan data dalam bentuk grafis dari waktu ke waktu yang menunjukkan batas atas dan bawah untuk proses yang ingin dikontrol. Diagram kontrol dibuat untuk membandingkan dengan cepat antara data saat ini dengan data masa lalu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan akan terlihat pada

diagram kontrol. Diagram Kontrol digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali:

1. *Upper control limit* / batas kendali atas (UCL). Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
2. *Central line* / garis pusat atau tengah (CL). Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower control limit* / batas kendali bawah (LCL). Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Semua proses yang menghasilkan barang atau jasa menampilkan sejumlah variasi dalam diagram kontrol dan karena itu perlu memahami variasi-variasi yang ada. Menurut Gaspersz (2008:386), variasi adalah ketidakseragaman dalam sistem industri sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada produk barang atau jasa yang dihasilkan. Menurut Foster (2007: 377), *process stability* berarti variasi yang diamati dalam proses yaitu variasi *random* (penyebab umum) dan variasi *nonrandom* (penyebab khusus). Variasi-variasi dari penyebab yang muncul dalam diagram kontrol dapat dibedakan menjadi dua sumber :

1. *Natural Variations*. Variasi penyebab umum adalah faktor-faktor yang melekat pada proses industri yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem industri serta hasil-hasilnya. Variasi ini memiliki banyak sumber variasi yang terjadi dalam proses, maka untuk menghilangkannya harus dilakukan penelusuran pada elemen-elemen dalam sistem dan hanya pihak

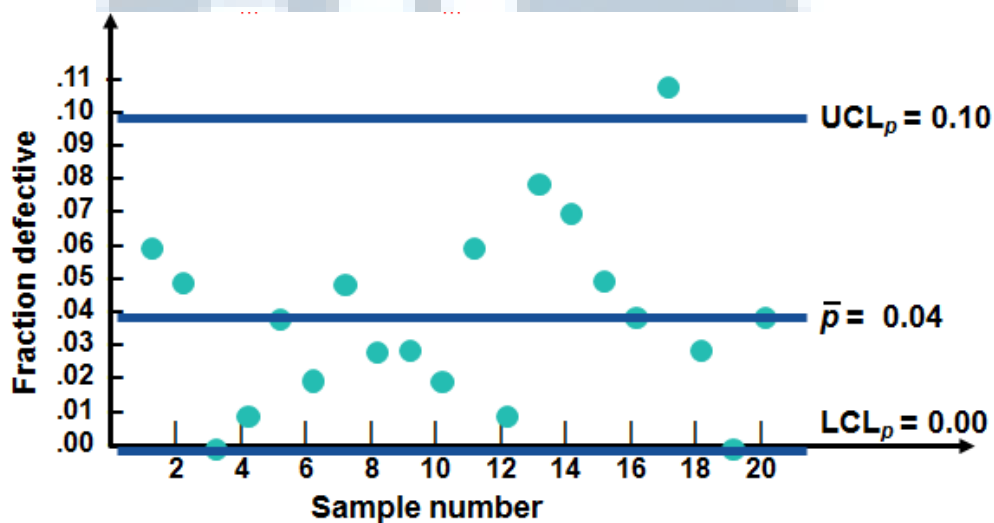
manajemen yang dapat memperbaikinya. Pada diagram kontrol variasi penyebab umum ditandai dengan titik-titik pengamatan yang berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan yang menyebabkan proses relatif stabil.

2. *Assignable Variations*. Variasi penyebab khusus adalah kejadian-kejadian di luar sistem industri yang memiliki pengaruh yang lebih kuat pada proses sehingga menimbulkan variasi. Faktor-faktor seperti manusia, peralatan, material, lingkungan, metode kerja yang berpotensi menjadi sumber *assignable variations*. Pada diagram kontrol variasi penyebab khusus ditandai dengan titik-titik pengamatan yang melewati atau keluar dari batas kendali yang telah ditetapkan dan menyebabkan proses menjadi tidak stabil.

Sebuah proses dikatakan beroperasi dalam batas kontrol statistik ketika sumber variasi hanya penyebab umum. Proses pertama harus dalam kontrol statistik dengan mendeteksi dan menghilangkan variasi penyebab khusus. Maka hasil produksi dapat terprediksi dan kemampuannya untuk memenuhi harapan pelanggan dapat dinilai. Tujuan dari sistem proses kontrol adalah untuk memberikan sinyal statistik ketika variasi penyebab khusus yang hadir. Sinyal tersebut dapat mempercepat tindakan yang tepat untuk menghilangkan penyebab khusus.

Menurut Heizer dan Render (2011:235) "*Statistical Process Control is the application of statistical techniques to the control of processes*". *Statistical Process Control* (Heizer dan Render, 2011:235) adalah teknik statistik yang digunakan untuk memastikan proses memenuhi standar. Penerapan SPC untuk menentukan apakah

suatu proses memberikan kesesuaian dengan yang diinginkan oleh pelanggan. Tujuan utama alat diagram kontrol digunakan untuk menunjukkan proses telah berubah dan dapat juga digunakan untuk menginformasikan manajemen terjadi perubahan peningkatan proses. SPC dapat membantu manajer untuk memutuskan tindakan lebih lanjut yang harus diambil.



Gambar 2.1. *Statistical process control*  
 Sumber : Heizer dan Render, 2011:260

Secara garis besar diagram kontrol dibedakan menurut data dari karakteristik suatu produk yaitu data yang bersifat variabel dan data yang bersifat atribut (Heizer dan Render, 2011:252).

1. Diagram kontrol untuk variabel.

Diagram kontrol variabel digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang bersifat variabel dan dapat diukur pada skala



yang kontinu, seperti: berat, ketebalan, panjang volume, diameter. Jenis diagram kontrol variabel antara lain :

- a. *X-chart*. Diagram kontrol yang digunakan untuk memantau kecenderungan perubahan yang terjadi pada sentral sebuah proses produksi.
- b. *R-chart*. Diagram kontrol yang digunakan untuk mengetahui besarnya rentang antara nilai pengukuran yang terbesar dengan nilai pengukuran terkecil di dalam sampel dan juga memantau penyebaran pada proses.

2. Diagram kontrol untuk atribut. Diagram kontrol atribut digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang tidak dapat diukur tetapi dapat dihitung, contoh : jumlah cacat dalam sampel dan jumlah panggilan per hari. Kualitas produk dapat dibedakan dalam karakteristik baik atau buruk, berhasil atau gagal, ya atau tidak. Jenis diagram kontrol atribut antara lain :

- a. *P-chart*. Diagram kontrol yang digunakan untuk memantau proporsi barang yang cacat yang ditemukan dalam pemeriksaan terhadap total barang yang diperiksa dan barang cacat tidak dapat diperbaiki lagi. Menurut Besterfield (2014:130), *p-chart* dibedakan menjadi dua yaitu :

- a) *P-chart* untuk jumlah subgroup konstan.

Diagram kontrol untuk jumlah pengambilan sampel sama atau konstan.

- b) *P-chart* untuk jumlah subgroup variabel.

Diagram kontrol untuk jumlah periksa berbeda-beda dan juga digunakan untuk inspeksi 100%.

- b. *C-chart*. Diagram kontrol yang digunakan untuk memantau jumlah cacat yang terdapat dalam setiap unit produk dan barang cacat dapat diperbaiki lagi.

### **2.3.2. Pareto Chart**

William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:37) mendefinisikan *pareto chart* sebagai sebuah teknik untuk memfokuskan perhatian pada area masalah yang paling penting. Ketika menemukan beberapa masalah proses yang perlu ditangani, harus memutuskan masalah yang harus menjadi prioritas utama. Konsep *pareto chart* dalam Foster (2007:312), disebut *80/20 rule* yang menyatakan bahwa sekitar 80% dari masalah yang diciptakan oleh sekitar 20% dari penyebab. Dengan berkonsentrasi pada 20 % dari penyebab, maka manajer dapat mengutamakan 80 % dari masalah kualitas. Aturan dapat diterapkan dalam banyak cara dimana persentase dapat bervariasi pada setiap situasi, relatif sedikit penyebab yang menyebabkan sebagian besar kinerja yang kurang baik. Ada beberapa penyebab penting yang menyebabkan sebagian besar masalah.

Beberapa faktor-faktor penting dapat diidentifikasi dengan *pareto chart*, faktor-faktor tersebut dibuat bar grafik kemudian diplot dalam urutan penurunan frekuensi sepanjang sumbu horisontal. Grafik memiliki dua sumbu vertikal, sebelah kiri menunjukkan frekuensi dan di sebelah kanan menunjukkan persentase frekuensi

kumulatif. Kurva frekuensi kumulatif untuk mengidentifikasi beberapa faktor-faktor penting yang menjadi perhatian manajerial.

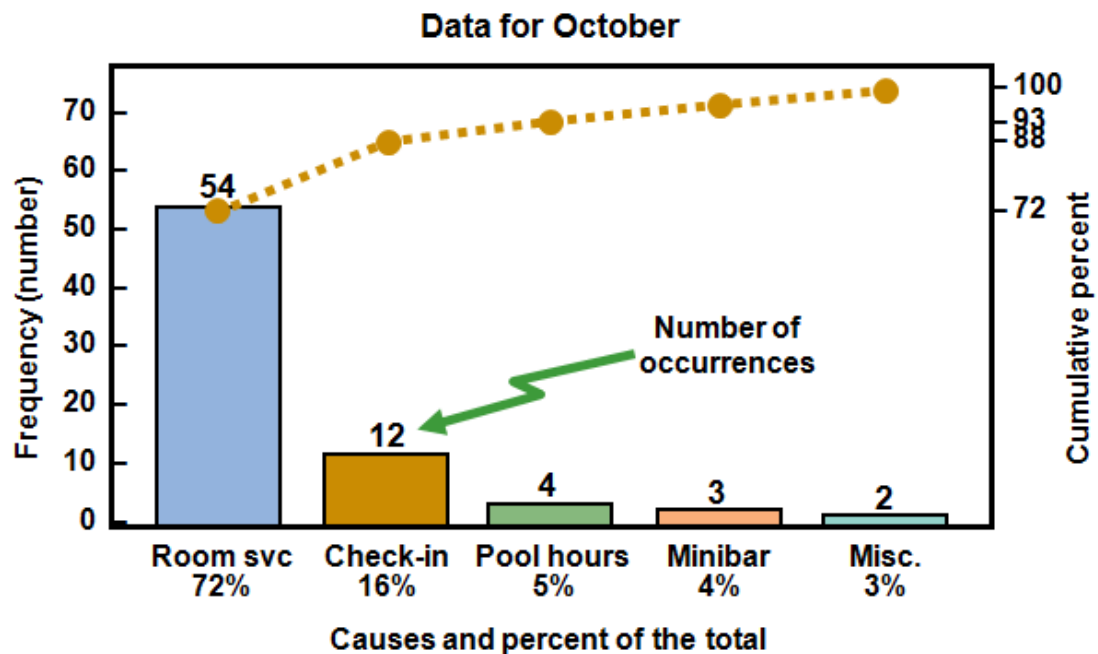
Ada beberapa aturan untuk membuat *pareto chart* (Foster, 2007:312) :

1. Informasi harus dipilih berdasarkan jenis atau klasifikasi cacat yang terjadi sebagai hasil dari sebuah proses.
2. Data harus dikumpulkan dan diklasifikasikan ke dalam kategori.
3. Grafik frekuensi dibuat untuk menunjukkan jumlah kejadian dalam order.

Kegunaan *pareto chart* adalah :

1. Menunjukkan masalah utama.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

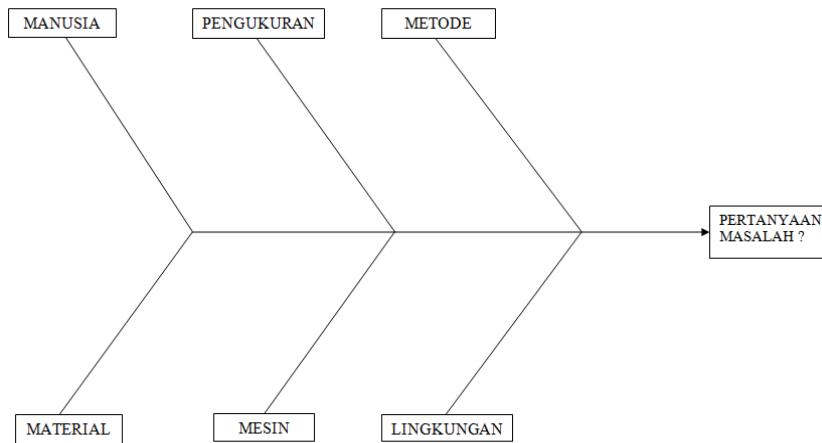
Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Choung (2014:37), *pareto chart* digunakan untuk mengklasifikasikan area masalah menurut tingkat kepentingannya dengan berfokus untuk memecahkan masalah yang paling penting atau yang paling berpengaruh dan membiarkan yang kurang penting. Pencarian masalah terbesar atau yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari penyebab cacat yang masalah, kemudian digunakan untuk membuat *cause-effect diagram*.



Gambar 2.2. Pareto chart  
Sumber : Heizer dan Render, 2011:234

### 2.3.3. Cause-Effect Diagram

Menurut Ishikawa dalam Heizer dan Render (2011:233) salah satu cara untuk mengidentifikasi masalah kualitas dan inspeksi yaitu dengan menggunakan *cause-effect diagram* yang berhubungan masalah kinerja utama pada potensi penyebabnya. *Cause-effect diagram* dapat disebut juga *fishbone diagram*. Menurut Gaspersz (2008:112), *cause-effect diagram* adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada.



Gambar 2.3. Cause-effect diagram  
 Sumber : Gaspersz, 2008:114

Kesenjangan kinerja utama diberi label sebagai "*head*," kategori utama penyebab potensial sebagai "*bones*", dan "*ribs*" sebagai penyebab spesifik. Ketika membuat dan menggunakan *cause-effect diagram* untuk mengidentifikasi dan menganalisis semua kategori utama potensi penyebab terjadinya masalah. Kemudian menyelidiki penyebab yang tercantum pada diagram untuk setiap kategori utama dan memperbarui grafik sehingga penyebab baru menjadi jelas. Proses membangun *cause-effect diagram* menjadi perhatian manajemen dengan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kualitas produk atau jasa. Untuk mengetahui penyebab utama dapat melakukan wawancara dengan mempertanyakan "*why*" untuk mencari akar penyebab pada setiap keadaan (Foster, 2007: 310).

#### 2.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dilakukan untuk mengetahui, metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas.

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tahun Publikasi	Judul Penelitian	Metode yang digunakan
1	Prabhakar Kaushik, Dinesh Khanduja, Kapil Mittal, dan Pawan Jaglan	2012	<i>A case study : application of six sigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Process Capability</i></li> <li>2. <i>Cause-Effect Diagram</i></li> <li>3. <i>Control Chart</i></li> </ol>
2	Andrew Thomas, Richard Barton, dan Chiamaka Chuke-Okafor	2008	<i>Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Pareto Analysis</i></li> <li>2. <i>Cause-Effect Diagram</i></li> </ol>
3	E.V. Gijo Shreeranga Bhat dan N.A. Jnanesh	2014	<i>Application of six sigma methodology in a small-scale foundry industry</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Process Capability</i></li> <li>2. <i>Cause-Effect Diagram</i></li> <li>3. <i>Control Chart</i></li> </ol>
4	Tanvir Ahmed, Raj Narayan Acharjee, MD. Abdur Rahim, Noman Sikder, Taslima Akther, Mohd. Rifat Khan, MD. Fazle Rabbi, Anup Saha	2013	<i>An application of pareto analysis and cause-effect diagram for minimizing defect percentage in sewing section of a garment factory in Bangladesh</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Pareto Analysis</i></li> <li>2. <i>Cause-Effect Diagram</i></li> </ol>
5.	Jiju Antony, Anmol Singh Bhuller, Maneesh Kumar, Kepa Mendibil, dan Douglas C. Montgomery.	2012	<i>Application of six sigma DMAIC methodology in a transactional environment</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Pareto Chart</i></li> <li>2. <i>Cause-Effect Diagram</i></li> </ol>

Sumber : Diolah penulis dari peneliti terdahulu

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kaushik, Khanduja, Mittal, dan Jaglan dalam penelitian dengan judul : *A case study : application of six sigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise*. Pada penelitian ini, Kaushik, Khanduja, Mittal, dan Jaglan meneliti tentang pengaruh dari penerapan metodologi six sigma di industri UKM dengan mengambil kasus di perusahaan rantai sepeda. penelitian ini menggunakan metode DMAIC *six sigma* dengan menggunakan alat-alat pengendalian kualitas seperti : *process capability, cause-effect diagram, two sample t-test* dan *control chart*. Metode pengendalian kualitas ini digunakan untuk mengendalikan tingkat produk cacat dan meningkatkan laba perusahaan. Penelitian yang dilakukan oleh Kaushik, Khanduja, Mittal, dan Jaglan sebagai rujukan utama yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan model penelitian sebagai kerangka pemikiran dan alat-alat kualitas yang digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Andrew Thomas, Richard Barton, dan Chiamaka Chuke-Okafor dengan judul : *Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change*. Pada penelitian ini, meneliti tentang pengembangan dan penerapan model *lean six sigma* (LSS) pada perusahaan manufaktur. Penelitian ini juga menggunakan metode DMAIC *six sigma* dengan menggunakan pengendalian kualitas seperti : *pareto chart* dan *cause-effect diagram*. Metode pengendalian kualitas digunakan untuk perbaikan kualitas produk sehingga berpengaruh pada penghematan biaya yang dikeluarkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gijo, Shreeranga Bhat dan Jnanesh dengan judul penelitian: *Application of Six Sigma methodology in a small-scale foundry industry* yang meneliti tentang bagaimana metodologi *Six Sigma* diterapkan pada industri pengecoran untuk mengurangi penolakan dan ulang di salah satu prosesnya kegiatan operasional yaitu daun pegas. Penelitian ini menggunakan menerapkan metodologi DMAIC *six sigma* untuk memecahkan masalah. Penelitian ini juga menggunakan metode pengendalian kualitas yaitu *process capability*, *cause-effect diagram*, dan *control chart*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tanvir Ahmed, Raj Narayan Acharjee, MD. Abdur Rahim, Noman Sikder, Taslima Akther, Mohd. Rifat Khan, MD. Fazle Rabbi, dan Anup Saha. Penelitian dengan judul : *An application of pareto analysis and cause-effect diagram for minimizing defect percentage in sewing section of a garment factory in Bangladesh* yang meneliti tentang pengaruh dari penerapan pareto chart dan cause-effect diagram di industri garmen di Bangladesh. Metode ini digunakan untuk mengurangi tingkat produk cacat yang terjadi pada proses penjahitan.

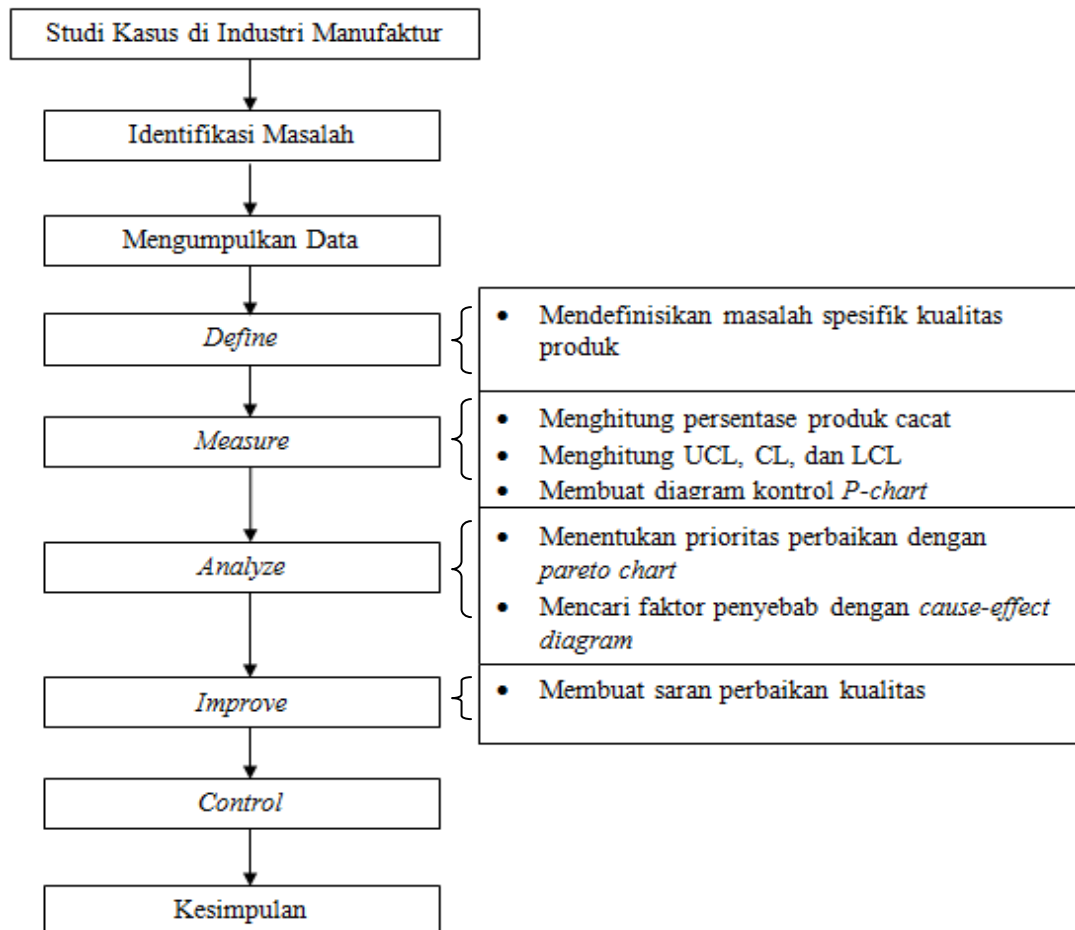
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jiju Antony, Anmol Singh Bhuller, Maneesh Kumar, Kepa Mendibil, dan Douglas C. Montgomery. dalam penelitian dengan judul *Application of Six Sigma DMAIC methodology in a transactional environment*. Pada penelitian ini meneliti tentang penggunaan metodologi DMAIC *six sigma* dalam lingkungan transaksional untuk menyelidiki dan merampingkan



komunikasi dan sistem informasi dalam infrastruktur pendukung perusahaan. Metode-metode yang pengendalian kualitas yang digunakan seperti : *SPOIC diagram, CTQ tree, pareto chart, dan cause-effect diagram.*

## 2.5. Kerangka Pemikiran

Tahap-tahap yang dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian pada PT Global Nikel Multiguna yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.4. Kerangka Berpikir

(Sumber : Telah dimodifikasi oleh penulis dari jurnal Prabhakar Kaushik, Dinesh Khanduja, Kapil Mittal, dan Pawan Jaglan tahun 2012)

Pada tahap pertama peneliti akan meminta data produksi PT Global Nikel Multiguna. Peneliti melakukan pengolahan data produksi dengan menggunakan metode pengendalian kualitas yaitu dengan *statistical process control*. Setelah data diolah peneliti akan mengidentifikasi proses produksi selama 1 tahun periode untuk melihat apakah proses berjalan baik atau tidak. Selanjutnya mengidentifikasi jenis cacat yang terjadi dengan menggunakan *pareto chart*, kemudian peneliti akan memilih jenis cacat yang dominan terjadi untuk dilakukan perbaikan. Peneliti menggunakan *cause-effect diagram* untuk mengidentifikasikan penyebab cacat dan melakukan pengamatan mengenai penyebab untuk setiap jenis cacat. Setelah penyebab cacat sudah diketahui, langkah berikutnya memberikan saran-saran perbaikan untuk mengatasi produk cacat. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan saran untuk PT Global Nikel Multiguna untuk pengendalian kualitas selanjutnya agar cepat mengidentifikasi masalah yang terjadi pada proses sehingga cepat dalam mengambil tindakan perbaikan yang tepat dan diharapkan tingkat produk cacat yang terjadi di tahun 2016 bisa berkurang dan biaya akan lebih efisien karena biaya pekerjaan ulang akan berkurang.

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
HUSANTARA