

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Operasi

Pada era globalisasi ini semakin marak bemunculan perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur maupun jasa. Perusahaan tersebut melakukan aktivitas atau kegiatan untuk menghasilkan sebuah produk atau layanan yang dapat ditawarkan kepada masyarakat. Aktivitas tersebut berupa sebuah proses kerja yang dilakukan dengan menggunakan berbagai metode dengan tujuan menciptakan proses kerja yang efektif dan efisien. Dalam dunia manajemen, disiplin ilmu yang mempelajari mengenai hal-hal tersebut adalah manajemen operasi.

2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi

Menurut Heizer dan Render (2009:4) manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Sedangkan menurut Detiana (2011:2) manajemen operasi merupakan ilmu yang dapat diterapkan pada berbagai jenis bidang usaha, karena setiap bidang usaha menghasilkan barang atau jasa yang dalam prosesnya dilakukan secara efektif dan efisien. Assauri (2008:19) menyebutkan bahwa :

“Manajemen produksi dan operasi merupakan suatu kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber daya manusia, sumber daya alat, dan sumber daya dana serta bahan secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang atau jasa”

Menurut Herjanto (2008:2) manajemen operasi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa, dan kombinasinya melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.

Dari uraian di atas dapat diketahui mengenai pengertian manajemen operasi, yakni suatu ilmu yang mempelajari serangkaian proses atau aktivitas dalam menghasilkan barang dan jasa untuk mencapai tujuan dan sasaran dari perusahaan secara efektif dan efisien.

2.1.2 Fungsi Manajemen Operasi

Untuk melaksanakan fungsi manajemen operasi, diperlukan serangkaian kegiatan yang merupakan suatu sistem. Berdasarkan situs pendidikan ekonomi (<http://www.pendidikanekonomi.com/2012/07/fungsimanajemenoperasi.html?m=1>, diunduh pada tanggal 17 Oktober 2014) terdapat empat macam fungsi operasi yang utama, yaitu:

1. Sebagai proses berupa teknik, yaitu metode yang digunakan untuk mengolah bahan.
2. Sebagai pengorganisasian teknik dan metode, sehingga proses dapat dilaksanakan secara efektif.
3. Sebagai dasar penetapan perencanaan bahan.
4. Sebagai pengawasan atas tujuan penggunaan bahan.

Seiring dengan perkembangan zaman, sifat suatu perusahaan akan berubah, perubahan tersebut salah satunya ditandai dengan adanya perubahan penggunaan tenaga kerja manusia menjadi penggunaan teknologi seperti mesin, robot, dan lain-lain. Selain itu, adanya tuntutan akan perkembangan kualitas berubah

mengikuti zaman dan berubah seiring terjadinya perkembangan desain produk, hal-hal tersebut merupakan beberapa faktor penyebab perubahan sifat perusahaan dari awalnya statis menjadi dinamis mengikuti perkembangan zaman.

2.1.3 Keputusan Manajemen Operasi

Pada umumnya setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri harus memiliki strategi-strategi atau keputusan-keputusan yang ditetapkan agar terciptanya keunggulan bersaing. Santoso (2006) menyatakan bahwa dunia industri semakin berubah pesat, dan telah memunculkan konsekuensi secara langsung pada peningkatan persaingan antar perusahaan. Oleh karena itu perusahaan dituntut untuk dapat meningkatkan produktivitasnya guna terpenuhinya kebutuhan konsumen. Menurut Heizer dan Render (2009:56) terdapat 10 keputusan penting dalam manajemen operasi, antara lain ;

1. Perancangan barang dan jasa
2. Mutu
3. Perancangan proses dan kapasitas
4. Pemilihan lokasi
5. Perancangan tata letak
6. Sumber daya manusia dan rancangan kerja
7. Manajemen rantai pasok
8. Persediaan
9. Penjadwalan
10. Pemeliharaan

Berdasarkan 10 keputusan operasi di atas, mutu atau kualitas termasuk ke dalam salah satu keputusan manajemen operasi. Ichsan (2013) menyatakan perlu diadakan penjabaran yang jelas untuk dapat memahami sistem manajemen kualitas yang pada umumnya harus diterapkan dalam sebuah perusahaan atau organisasi.

2.2 Kualitas

2.2.1 Pengertian Kualitas

Menurut Heizer dan Render (2009:300) kualitas merupakan kemampuan suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Menurut Prawirosentono (2009:320) kualitas adalah suatu kondisi fisik, sifat, kegunaan suatu barang atau jasa yang dapat memberi kepuasan konsumen secara fisik maupun psikologis, sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan.

Menurut Kotler (2009:49) kualitas diartikan sebagai keseluruhan ciri serta sifat dari suatu produk atau pelayanan yang berpengaruh pada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau yang tersirat. Selain itu menurut Nasution (2005:3) menyimpulkan definisi kualitas dengan berdasarkan teori dari para ahli, yakni :

1. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
2. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses, dan lingkungan.
3. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap cukup berkualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas di masa mendatang).

Dari beberapa definisi di atas, dapat diketahui bahwa definisi kualitas adalah sifat dari suatu produk yang diciptakan untuk memenuhi kebutuhan dan memberi kepuasan kepada konsumen setelah menggunakannya.

2.2.2 Manajemen Kualitas

Menurut Herjanto (2008:398) manajemen kualitas adalah suatu filosofi yang mengintegrasikan beberapa fokus utama, yaitu fokus pada pelanggan, proses kerja, dan keuntungan. Sedangkan menurut Ichsan (2013) manajemen kualitas adalah serangkaian sistem mengenai tata cara yang dilakukan perusahaan dalam mengawasi, mengendalikan, dan memperbaiki kualitas demi suatu tujuan tertentu.

Menurut Gasperz (2008:268) menyebutkan:

“Manajemen kualitas adalah sekumpulan prosedur terdokumentasi dan praktik-praktik standar untuk manajemen sistem yang bertujuan menjamin kesesuaian dari suatu proses dan produk (barang atau jasa) terhadap kebutuhan persyaratan tertentu yang ditentukan oleh pelanggan dan organisasi”.

2.2.3 Dimensi Kualitas

Jasa memiliki karakteristik yang berbeda dengan barang, oleh karena itu dimensi kualitas jasa dibedakan dengan dimensi kualitas untuk barang. Terdapat lima dimensi kualitas jasa menurut Tjiptono dan Chandra (2007:133) yakni sebagai berikut:

1. Bukti langsung (*tangibles*), meliputi fasilitas fisik, peralatan, pegawai, dan berbagai materi komunikasi yang baik, menarik dan terawat.
2. Empati, yaitu kesediaan karyawan dan pengusaha untuk lebih peduli memberikan perhatian secara pribadi kepada pelanggan.
3. Keandalan (*reliability*), kemampuan untuk memberikan jasa sesuai yang dijanjikan, terpercaya, akurat, dan konsisten.
4. Daya tanggap (*responsiveness*), yaitu kemauan dari karyawan dan pengusaha untuk membantu pelanggan dan memberikan jasa dengan cepat serta mendengar dan mengatasi keluhan dari konsumen.
5. Jaminan (*assurance*), yaitu beberapa kemampuan karyawan untuk menimbulkan keyakinan dan kepercayaan terhadap janji yang telah dikemukakan kepada konsumen.

2.2.4 Permasalahan Kualitas

Berdasarkan penjelasan mengenai kualitas sebelumnya, kualitas merupakan aspek yang sangat penting bagi suatu perusahaan untuk tetap mampu bersaing dengan perusahaan lainnya, dan pada kenyataannya masalah kualitas sering muncul dengan disebabkan oleh beberapa faktor penyebab. Menurut Herjanto (2008:396) berikut ini adalah faktor-faktor yang dapat menyebabkan kualitas bermasalah:

1. Bahan baku tidak sesuai
2. Mesin dan alat produksi lain tidak digunakan dengan tepat
3. Desain tidak sesuai dengan harapan pelanggan
4. Inspeksi dan pengujian tidak tepat
5. Tempat penyimpanan barang dan pengemasan tidak memadai
6. Waktu pengiriman tidak tepat
7. Sistem penandaan tidak jelas
8. Tenaga ahli/terlatih yang dapat menganalisa penyimpangan kurang
9. Kesadaran akan kualitas rendah
10. Komunikasi tidak lancar
11. Bimbingan dan aturan kerja kurang jelas

Dari permasalahan tersebut dapat dilihat bahwa kualitas memiliki pengaruh yang besar pada perusahaan. Menurut Heizer dan Render (2009:302) kualitas berpengaruh pada perusahaan dalam hal-hal berikut:

1. Reputasi perusahaan
2. Keandalan produk
3. Keterlibatan global

2.2.5 Biaya Kualitas

Menurut Nasution (2005:172) biaya kualitas adalah biaya yang terjadi karena kualitas yang buruk, artinya biaya kualitas adalah biaya yang berhubungan dengan penciptaan, pengidentifikasian, perbaikan, dan pencegahan kerusakan. Sedangkan menurut Herjanto (2008:397) biaya kualitas merupakan biaya yang nyata atau tidak nyata dan tidak diperlukan tetapi timbul di dalam setiap organisasi yang tidak memiliki sistem kualitas yang efektif. Berdasarkan definisi-definisi tersebut dapat diketahui bahwa biaya kualitas adalah biaya yang harus dikeluarkan karena kualitas yang dihasilkan buruk atau tidak memenuhi harapan konsumen.

Menurut Herjanto (2008:397) komponen utama biaya kualitas dapat dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu biaya ketidaksesuaian, biaya proses yang tidak efisien, dan biaya kehilangan kesempatan.

Biaya ketidaksesuaian merupakan pengeluaran yang disebabkan karena adanya ketidaksesuaian pada proses atau persyaratan yang telah ditentukan. Biaya proses yang tidak efisien adalah biaya yang timbul karena karakteristik produk yang bermacam-macam, kapasitas produksi menurun, proses yang tidak sempurna, ketidaksesuaian antara jumlah persediaan yang ada dengan catatan persediannya, dan kegiatan operasi yang kurang produktif.

Biaya kehilangan kesempatan merupakan keuntungan yang tidak dapat diraih karena pelanggan yang beralih atau berhenti berlangganan. Hal ini salah satunya dapat disebabkan karena kualitas yang rendah sehingga pelanggan merasa tidak puas. Oleh karena itu kepuasan pelanggan adalah salah satu hal yang paling penting bagi sebuah perusahaan, hasil penelitian Hadiyanti (2010) menunjukkan bahwa pencapaian loyalitas pelanggan dapat terwujud dari kualitas pelayanan yang diberikan oleh perusahaan. Selain itu hasil penelitian Karundeng (2013) menunjukkan bahwa kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan secara bersamaan berpengaruh terhadap loyalitas konsumen.

Biaya-biaya di atas seringkali tidak disadari oleh perusahaan disebabkan oleh kualitas yang rendah, oleh karena itu diperlukan adanya kajian lebih mengenai kualitas dan cara mengendalikannya agar biaya-biaya tersebut tidak terjadi.

2.3 Pengendalian Kualitas

2.3.1 Konsep Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan bagian dari perencanaan yang harus dilakukan oleh setiap perusahaan dengan baik. Hal ini karena jika perusahaan fokus terhadap kepuasan konsumen, maka perusahaan harus memfokuskan diri terhadap kualitas dari produk yang dihasilkan. Semakin berkembangnya dunia perindustrian di Indonesia, maka persaingan industri jasa pun semakin meningkat. Pengendalian kualitas menjadi salah satu cara untuk menghadapi persaingan antar perusahaan tersebut. Menurut Syahu (2006:181) pengendalian kualitas adalah bagian dari manajemen kualitas yang difokuskan pada pemenuhan persyaratan kualitas. Sedangkan Assauri (2008:299) mengemukakan bahwa:

“Pengendalian kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal kualitas (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain, pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan.”

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat diketahui bahwa pengendalian kualitas adalah proses pengawasan kualitas, dimana kualitas sebuah produk harus berdasarkan dengan standar yang sudah ditetapkan perusahaan.

Menurut Heizer dan Render (2009:311) apabila dalam suatu perusahaan terdapat sekelompok pekerja yang bertemu secara rutin dengan fasilitator untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pekerjaan di tempat mereka bekerja, maka hal tersebut dikenal dengan sebutan lingkaran kualitas.

2.3.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan, dalam artian pengendalian kualitas dilakukan agar biaya proses produksi efisien, serta *output* yang dihasilkan sesuai dengan apa yang ditetapkan perusahaan.

Assauri (2008:299) mengemukakan tujuan dilaksanakannya pengendalian kualitas adalah sebagai berikut :

- a. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
- b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
- c. Mengusahakan agar biaya desain produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
- d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.3.3 Perbaikan Kualitas Berkelanjutan

Salah satu hal yang paling penting dalam pengendalian dan peningkatan kualitas adalah dengan perbaikan berkelanjutan. Melalui perbaikan berkelanjutan perusahaan dapat meningkatkan kinerja guna menghadapi persaingan global. Hasil penelitian Lempony (2013) menunjukkan bahwa perbaikan berkelanjutan secara signifikan berpengaruh pada efektivitas layanan. Menurut Heizer dan Render (2009:307) perbaikan berkelanjutan adalah perbaikan seluruh aspek dari operasi perusahaan.

Terdapat cara untuk melakukan perbaikan berkelanjutan yakni dengan menggunakan siklus Deming. Menurut Nasution (2005:31) siklus Deming adalah proses perbaikan berkesinambungan (berkelanjutan) yang dikembangkan oleh W. Edward Deming yang terdiri atas empat komponen utama secara berurutan. Empat komponen tersebut dikenal dengan sebutan siklus *plan, do, check, action* (PDCA).

Siklus PDCA merupakan model perbaikan terus menerus yang terdiri atas proses merencanakan, melakukan, memeriksa, dan menerapkan (Heizer dan Render, 2009:308). Sebelum menentukan rencana perbaikan, pada metode ini diharuskan terlebih dahulu untuk merumuskan apa permasalahan yang akan diperbaiki, kemudian apabila telah didapat sebuah permasalahan, lakukan perencanaan mengenai bagaimana proses perbaikan akan dilakukan, setelah terdapat rencana perbaikan yang matang, karyawan mulai mengimplementasikan apa yang telah direncanakan tersebut dalam permasalahan yang diangkat. Untuk yang terakhir, apabila pada proses pengimplementasian permasalahan dapat teratasi maka rencana perbaikan tersebut harus mulai digunakan dan jika tidak sesuai maka harus dilakukan penyesuaian-penyesuaian atau perencanaan ulang agar permasalahan dapat diperbaiki.

Berikut ini adalah empat komponen utama yang berurutan dan penjelasan dari setiap siklus PDCA menurut Nasution (2005:32) :

1. Mengembangkan rencana perbaikan (*plan*)
Setelah melakukan pengujian ide perbaikan masalah. Rencana perbaikan disusun berdasarkan prinsip 5-W (*what, why, who, when, where*) dan 1-H (*how*) yang dibuat secara terinci serta menetapkan sasaran dan target yang harus dicapai.
2. Melaksanakan rencana (*do*)
Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil.
3. Melaksanakan atau meneliti hasil yang dicapai (*check* atau *study*)
Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur atau sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan dengan menggunakan alat bantu pengendalian kualitas.
4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*action*)
Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan perbaikan berikutnya.

Siklus PDCA tersebut berputar secara berkelanjutan setelah suatu perbaikan tercapai, keadaan perbaikan tersebut akan memberi inspirasi untuk melakukan perbaikan selanjutnya.

2.3.4 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Heizer dan Render (2009:316-322) menyebutkan terdapat tujuh alat bantu dalam pengendalian kualitas diantaranya adalah : *check sheet*, *scatter diagram*, diagram sebab-akibat, diagram pareto, *flow chart*, histogram, dan *control chart*. Berikut adalah penjelasan mengenai tujuh alat yang digunakan sebagai alat bantu dalam mengendalikan kualitas :

a. *Check Sheet*

Check Sheet merupakan lembar yang dirancang sederhana berisi daftar hal-hal yang diperlukan untuk tujuan perekapan data sehingga dapat mengumpulkan data dengan mudah, sistematis, dan teratur pada saat data itu muncul di lokasi kejadian. Dengan *check sheet* akan didapatkan cara yang terstruktur untuk mengumpulkan data sebagai bahan untuk menilai proses atau sebagai masukan untuk analisis lain.

b. *Scatter Plot*

Scatter plot atau diagram sebar adalah gambaran yang menunjukkan kemungkinan hubungan (korelasi) antara dua macam variabel dan menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel tersebut yang sering diwujudkan sebagai koefisien korelasi. *Scatter plot* juga dapat digunakan untuk mengecek apakah suatu variabel dapat digunakan untuk mengganti variabel yang lain atau tidak

c. Diagram sebab-akibat

Diagram sebab-akibat adalah sebuah teknik skematik yang digunakan untuk mengetahui letak-letak masalah kualitas yang mungkin terjadi. Untuk membuat diagram sebab-akibat dimulai dengan membagi masalah ke dalam empat kategori yang disebut penyebab yakni, empat kategori ini diantaranya adalah material/bahan baku, mesin/peralatan, manusia, dan metode. Empat kategori ini memberikan suatu daftar periksa yang baik untuk melakukan analisis awal dan kemudian setiap penyebab dikaitkan pada setiap kategori yang disatukan dalam tulang yang terpisah sepanjang cabang tersebut.

d. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah sebuah metode pengorganisasian kesalahan, atau cacat untuk membantu memfokuskan pada usaha-usaha pemecahan masalah. Diagram ini digunakan untuk mengklasifikasi masalah menurut sebab dan gejalanya. Masalah akan didiagramkan menurut prioritas atau kepentingannya dengan menggunakan diagram batang.

e. *Flow Chart*

Flow chart menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan simbol-simbol dengan keterangan dan garis-garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan perangkat yang sangat baik untuk mencoba memahami atau menjelaskan sebuah proses.

f. Histogram

Histogram menunjukkan cakupan nilai sebuah perhitungan dan frekuensi dari setiap nilai yang muncul. Histogram menunjukkan peristiwa yang paling sering terjadi dan juga variasi dalam pengukurannya. Statistika deskriptif seperti rata-rata dan standar deviasi dapat dihitung untuk menjelaskan distribusinya.

g. Control Chart

Control chart adalah sebuah grafik yang memberi gambaran tentang perilaku sebuah proses. Diagram kendali ini digunakan untuk memahami apakah sebuah proses manufaktur atau proses bisnis berjalan dalam kondisi yang terkontrol atau tidak. Sebuah proses yang cukup stabil, tetapi berjalan di luar batas yang diharapkan harus diperbaiki dan ditemukan akar penyebabnya guna mendapatkan hasil perbaikan yang fundamental.

2.4 Statistical Quality Control

2.4.1 Pengertian Statistical Quality Control

Terdapat berbagai upaya untuk mempertahankan kelangsungan jalannya perusahaan, salah satunya yakni dengan menjaga kualitas baik barang maupun jasa (proses) yang dihasilkan melalui pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistik atau yang biasa disebut *statistical quality control* (SQC).

Menurut Prawirosentono (2009:321) SQC adalah alat yang digunakan untuk mengawasi proses produksi sekaligus kualitas produk. Menurut Nasution (2005:127) SQC merupakan metode statistik yang menerapkan teori probabilitas dalam pengujian atau pemeriksaan sampel pada kegiatan pengawasan kualitas

suatu produk. Selain itu menurut Heizer dan Render (2009:344) SQC adalah suatu teknik statistik umum yang digunakan untuk memastikan serangkaian proses memenuhi standar.

Sedangkan menurut Prasetya dan Lukiastuti (2011:90) SQC adalah alat untuk mengukur kualitas sekarang dari produk atau jasa dan mendeteksi apakah proses barang atau jasa tersebut mengalami perubahan yang akan mempengaruhi kualitas atau tidak.

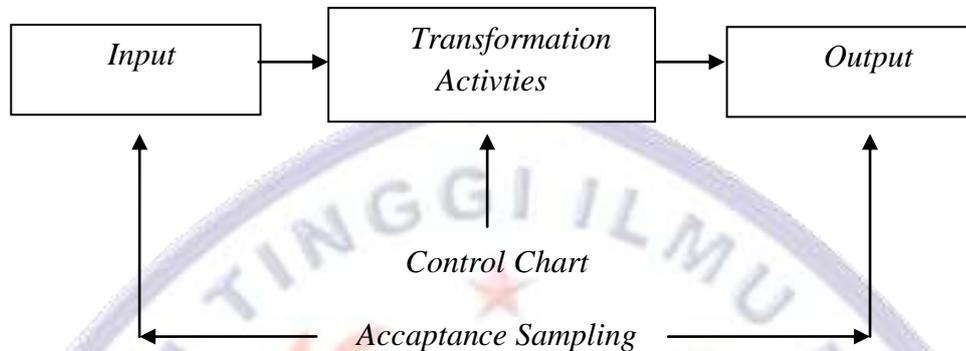
2.4.2 Manfaat *Statistical Quality Control*

Manfaat dari penerapan SQC adalah untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kerugian yang akan diterima akibat dari penyimpangan proses operasi yang dilakukan pada saat proses produksi barang maupun jasa. Menurut Nasution (2005:29) SQC dapat meniadakan atau mengurangi penyimpangan proses operasi agar persentase permasalahan tidak ada atau kecil dan meningkatkan kualitas.

Berdasarkan hasil penelitian Fouad dan Mukattash (2010) SQC berusaha untuk memaksimalkan keuntungan dengan cara meningkatkan kualitas produk, meningkatkan produktivitas, mengurangi kegagalan, mengurangi cacat, dan meningkatkan nilai pelanggan. Sedangkan menurut Assauri (2008:317) manfaat dari SQC adalah mampu menghilangkan beberapa titik kesulitan tertentu, menurunkan biaya pemeriksaan, dan mencegah terjadinya penyimpangan dalam proses operasi.

2.4.3 Pembagian *Statistical Quality Control*

Untuk mengawasi pelaksanaan kerja sebagai operasi-operasi individual selama pekerjaan berlangsung dan untuk memutuskan apakah suatu produk dapat diterima atau ditolak, Nasution (2005:130) membagi penggunaan metode statistik pada pengawasan kualitas sebagai berikut :



Gambar 2.1 Interaksi Antara Pengawasan Kualitas dan Produksi

Sumber : Nasution (2005:130)

Gambar 2.1 di atas menunjukkan interaksi antara pengawasan kualitas dan produksi, dimana *control chart* digunakan untuk mengawasi pelaksanaan kerja sebagai operasi-operasi individual selama pekerjaan sedang berlangsung, sedangkan *acceptance sampling* digunakan sebagai alat pengawasan kualitas berdasarkan *input* dan *output* yang dihasilkan untuk memutuskan apakah suatu produk (barang atau jasa) dapat diterima atau tidak.

2.4.4 Inspeksi Variabel dan Atribut

Menurut Heizer dan Render (2009:323) inspeksi meliputi pengukuran, perasaan, perabaan, penimbangan, atau pemeriksaan produk dengan tujuan menemukan proses yang buruk sesegera mungkin. Hal ini dilakukan perusahaan untuk memastikan bahwa sebuah sistem menghasilkan tingkat kualitas yang

diharapkan. Saat dilakukan inspeksi terdapat karakteristik kualitas yang dapat dikelompokkan sebagai atribut atau variabel.

Menurut Heizer dan Render (2009:325) inspeksi atribut menggolongkan barang menjadi bagus atau cacat. Contohnya, sebuah bola lampu bisa menyala atau tidak, kiriman paket terkirim tepat waktu atau tidak. Sedangkan inspeksi variabel adalah mengukur dimensi seperti berat, kecepatan, tinggi, atau kekuatan untuk mengukur apakah suatu barang atau pelayanan masuk ke dalam batas yang dapat diterima atau tidak. Contohnya pengiriman pos ekspres harus terkirim dalam kurun waktu H+1, maka dapat dilihat dari status terkirim barang untuk melihat proses pelayanan telah sesuai dengan yang telah ditentukan dan dijanjikan kepada pelanggan atau tidak.

2.4.5. Control Chart

Menurut Montgomery (2009:181) *control chart* adalah teknik pengendalian proses yang digunakan untuk memberikan informasi yang berguna untuk meningkatkan proses produksi. Menurut Nasution (2005:131) *control chart* dipergunakan untuk mengukur rata-rata variabel dan atribut. Sedangkan menurut Prawirosentono (2009:323) *control chart* digunakan untuk membatasi penyimpangan (variasi) produk yang masih dapat diterima akibat kelemahan tenaga kerja, mesin, dan lain-lain.

Control chart atau diagram kendali yang sering digunakan dalam pengawasan kualitas adalah Diagram Kendali *Shewhart*, dimana terdapat tiga garis yang terdiri dari garis sentral atau *central line* (CL) sebagai nilai baku yang menjadi dasar perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan tiap

sampel. Kemudian garis batas kendali atas atau *upper central line* (UCL) sebagai garis yang menunjukkan penyimpangan paling atas atau paling tinggi dan batas kendali bawah atau *lower central line* (LCL) sebagai batas penyimpangan yang paling rendah.

Nilai setiap sampel dihitung secara statistik kemudian digambarkan dengan titik-titik. Apabila titik-titik berada dalam daerah yang dibatasi oleh UCL dan LCL, artinya proses produksi masih berada dalam batas kontrol dan penyimpangan yang terjadi masih dapat ditolelir, sedangkan apabila titik-titik berada di luar batas UCL dan LCL maka artinya proses produksi berada di luar kendali sehingga perusahaan harus sesegera mungkin melakukan kegiatan perbaikan.

2.4.6 Metode *Control Charts*

a. Diagram Kendali *Individuals Moving Range* (I-MR)

Diagram kendali I-MR adalah diagram kendali variabel yang digunakan jika jumlah observasi dari masing-masing subgrupnya satu atau $n=1$ (Montgomery, 2009:231). *Moving range* didefinisikan sebagai jarak atau *range* bergerak antara satu titik data (X_i) dengan titik data sebelumnya (X_{i-1}), dihitung sebagai $MR_i = |X_i - X_{i-1}|$. Untuk nilai-nilai individu m , terdapat *range* $m-1$. Selanjutnya, rata-rata dari nilai-nilai ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\overline{MR} = \sum \frac{MR_i}{m-1}$$

$$\bar{x} = \sum \frac{x_i}{m}$$

$$CL = \bar{R}$$

$$UCL = D_4 \overline{MR}$$

$$LCL = D_3 \overline{MR}$$

$$CL = \bar{x}$$

$$UCL = \bar{x} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

$$LCL = \bar{x} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

b. Diagram Kendali $\bar{X} - R$

1) Diagram \bar{X}

Diagram \bar{x} digunakan untuk menunjukkan nilai rata-rata, sedangkan diagram R digunakan untuk menunjukkan nilai rentang dengan jumlah sampel kurang dari 10 atau $n < 10$ (Montgomery, 2009:228). Menurut Nasution (2006:310) diagram kendali $\bar{x} - R$ berguna sebab menunjukkan perubahan nilai rata-rata dan rentang pada saat proses yang sama, sehingga dapat efektif untuk memeriksa ketidaknormalan. Untuk membuat diagram kendali ini dapat menggunakan distribusi sampling rata-rata \bar{x} dengan sampel yang relatif kecil.

Sifat penting distribusi adalah bahwa rata-rata \bar{x} berdistribusi normal untuk ukuran sampel cukup besar dengan rata-rata μ dan simpangan baku $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (Nasution, 2005:132). Dalam diagram kendali ini apabila μ dan simpangan baku $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ sudah diketahui maka untuk mendapatkan nilai batas kendali dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CL = \mu$$

$$UCL = \mu + A.\sigma$$

$$LCL = \mu - A.\sigma$$

Dimana μ merupakan kata lain dari \bar{x} yakni rerata dari sampel yang diambil dari populasi, kemudian A merupakan faktor rerata untuk menghitung diagram kendali berdasarkan banyaknya jumlah sampel. Adapun langkah-langkah untuk mendapatkan nilai \bar{x} , dan σ adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_n}{n}$$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

\bar{R} adalah rata-rata dari rentang sesuai sampel yang ada, untuk menghitung R dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Sedangkan untuk mencari nilai \bar{R} digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{R} = \frac{\sum R_n}{n}$$

Jika nilai μ dan σ tidak diketahui, sedangkan diagram kendali yang digunakan adalah diagram kendali 3 sigma (standar deviasi), maka:

$$\frac{3\sigma}{n} = \frac{3R}{d_2\sqrt{n}}$$

Sehingga dapat ditelusuri LCL, dan UCL dengan \bar{x} sebagai *central line* dengan rumus:

$$LCL = \bar{x} + A_2\bar{R}$$

$$LCL = \bar{x} - A_2\bar{R}$$

Menurut Prawirosentono (2009:326) jika pimpinan perusahaan menginginkan standar kualitas yang paling baik maka standar deviasinya harus sama dengan 0 (nol).

2) Diagram R

Diagram R biasanya digunakan untuk pengendalian kualitas menggunakan rentang atau dispersi (Nasution, 2005:134), jika dikehendaki pengendalian kualitas mengenai rata-rata dan rentang dari proses, maka dapat digunakan diagram \bar{x} dan diagram R dengan sekaligus. Variabilitas proses dapat dikendalikan dengan menggambarkan nilai R dari sampel-sampel yang berurutan pada diagram R. Jika μ dan σ diketahui, maka untuk membuat diagram R dapat ditentukan sebagai berikut :

$$CL = d_2 \cdot \sigma$$

$$LCL = D_2 \cdot \sigma$$

$$LCL = D_1 \cdot \sigma$$

Jika μ dan σ tidak diketahui, maka diagram R dapat ditentukan sebagai berikut :

$$CL = \bar{R}$$

$$LCL = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \cdot \bar{R}$$

Dengan nilai D_3 dan D_4

$$D_3 = 1 - 3 \frac{d_3}{d_2}$$

$$D_4 = 1 + 3 \frac{d_3}{d_2}$$

c. Diagram Kendali $\bar{X} - S$

Pada diagram R diukur variabilitas proses secara tidak langsung melalui penggunaan rentang (R), untuk diagram yang berarti *sigma* (σ) atau standar deviasi, menurut Montgomery (2009:228) menyebutkan bahwa diagram kendali $\bar{x} - s$ dapat digunakan dalam kondisi tertentu, terutama ketika anggota subgrup analisis di atas 10 atau 12 ($n > 10$), dan ukuran subgrup tidak konstan. Untuk membuat diagram kendali $\bar{x} - s$ dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1 + x_2 + \dots + x_m}{m}$$

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\bar{s} = \frac{\sum s_1 + s_2 + \dots + s_m}{m}$$

$$UCL = \bar{x} + A_3 \bar{s} \quad LCL = \bar{x} - A_3 \bar{s}$$

$$UCL_s = B_4 \bar{s} \quad LCL_s = B_3 \bar{s}$$

d. Diagram Kendali p dan np

1) Diagram p

Dalam situs blog yang diunduh pada tanggal 18 oktober 2014 (<https://eriskusnadi.wordpress.com/2012/06/09/statistical-processcontrol/9/>) p dalam diagram p berarti "proportion", yaitu proporsi unit yang tidak sesuai dalam sebuah sampel. Proporsi sampel tidak sesuai didefinisikan sebagai rasio dari jumlah unit-unit tidak sesuai. Menurut Nasution (2006:316)

diagram p adalah satu diagram yang menunjukkan jumlah cacat dan digunakan apabila ukuran subgrup tidak konstan.

Menurut Heizer dan Render (2009:357) diagram p adalah diagram kendali kualitas yang digunakan untuk mengendalikan atribut. Untuk menghitung proporsi (persen cacat) digunakan rumus sebagai berikut :

$$p = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{ukuran subgrup}} = \frac{D_i}{n}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum D_i}{\sum n_i}$$

Untuk mendapatkan nilai standar deviasi (σ_p) gunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Untuk mendapatkan nilai LCL dan UCL atas batas kendali untuk bagian tak sesuai dihitung dengan rumus;

$$LCL = \bar{p} - 3\sigma_p$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sigma_p$$

2) Diagram np

Jika diagram p memonitor proporsi cacat (p) dalam jumlah sampel (n), maka diagram np berarti “number” atau “jumlah”, yaitu jumlah unit-unit yang tidak sesuai (*nonconforming units*) dalam sebuah sampel. Menurut Nasution (2006:316) diagram np digunakan apabila ukuran subgrup konstan dengan rumus:

$$\bar{np} = \sum \frac{D_i}{n}$$

$$UCL = \bar{np} + \sqrt{\bar{np}(1 - \bar{p})}$$

$$LCL = \bar{np} - \sqrt{\bar{np}(1 - \bar{p})}$$

e. Diagram Kendali c dan u

1) Diagram c

Menurut Heizer dan Render (2009:359) diagram c digunakan untuk mengendalikan jumlah cacat dari setiap unit *output*. Menurut Nasution (2006:320) diagram c digunakan dalam hubungannya dengan jumlah cacat yang muncul dalam sampel dengan unit tetap. Diagram ini bermanfaat untuk memantau proses yang memiliki potensi terjadinya banyak kesalahan. Apabila rata-rata kesalahan telah diketahui untuk setiap produk yang diamati maka CL, UCL, dan LCL untuk diagram cacat c dengan 3 sigma/deviasi standar adalah sebagai berikut:

$$CL = \bar{c}$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Akan tetapi jika nilai \bar{c} belum diketahui maka untuk mencari \bar{c} sebagai

CL digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{c} = \frac{\text{Jumlah yang cacat}}{\text{Jumlah barang yang diamati}}$$

2) Diagram u

Dalam situs blog yang diunduh pada tanggal 18 oktober 2014

(<https://eriskusnadi.wordpress.com/2012/06/09/statistical-process-control/9/>)

u dalam diagram u berarti “unit” cacat dalam kelompok sampel. Diagram u menghitung titik cacat per unit laporan pemeriksaan dalam periode yang mungkin memiliki ukuran sampel bervariasi (banyak item yang diperiksa). Diagram u digunakan jika ukuran sampel lebih dari satu unit atau mungkin bervariasi dari waktu ke waktu. Adapun rumus untuk membuat diagram u adalah sebagai berikut:

$$u_i = \frac{x_i}{n_i}$$

$$\bar{u} = \frac{\sum u_i}{n}$$

$$UCL = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$$

$$LCL = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$$

2.5 Kerangka Pemikiran

Dalam manajemen operasi terdapat sepuluh keputusan operasi yang salah satunya adalah mutu atau kualitas. Menurut Nasution (2005:83) salah satu cara utama perusahaan jasa untuk meningkatkan daya saingnya adalah dengan membuat perbedaan dan secara konsisten menyampaikan kualitas lebih tinggi dari para pesaingnya. Menurut Heizer dan Render (2009:300) kualitas merupakan kemampuan sebuah produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh

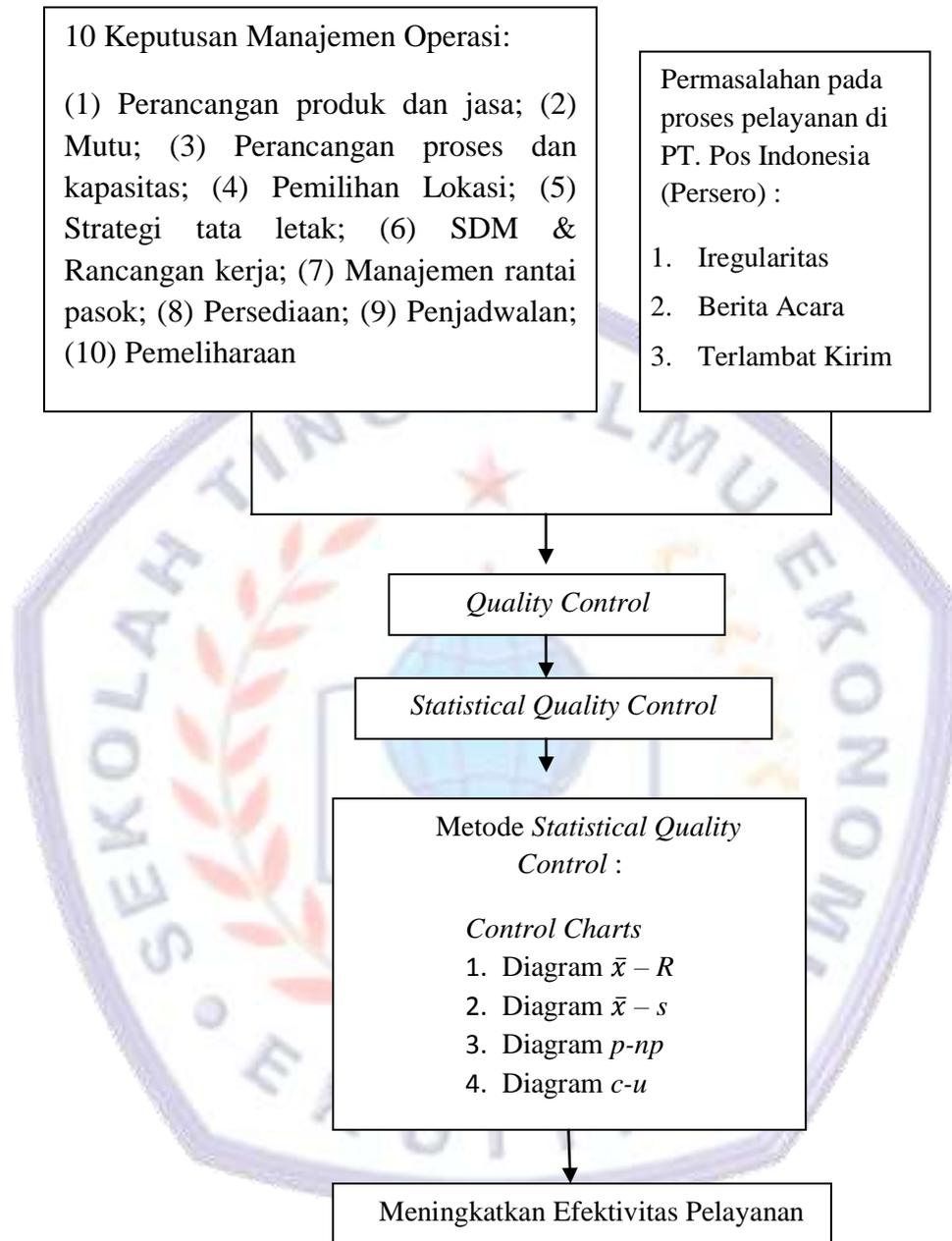
karena itu perusahaan yang menginginkan kualitas yang baik harus mampu menjaga dan mengendalikan kualitas dari produk yang dihasilkannya, sehingga keinginan dan kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi.

Pada perusahaan yang bergerak di bidang jasa terutama jasa kurir, kualitas dapat dilihat atau diukur berdasarkan ketepatan waktu pengiriman, keamanan barang, serta kemudahan pelanggan dalam mengakses informasi yang dibutuhkan. Tapi pada kenyataannya di lapangan masih ditemukan permasalahan-permasalahan yang dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, gagal kirim, barang rusak, barang hilang, dan kesulitan pelanggan dalam mengakses informasi. Hal-hal seperti itu dapat menyebabkan penurunan kualitas pelayanan pada perusahaan jasa kurir, oleh sebab itu perlu diadakan pengendalian kualitas guna tetap terjaganya kualitas perusahaan.

Salah satu cara dalam pengendalian kualitas yakni dengan menggunakan alat bantu statistik yang terdapat dalam *statistical quality control* (SQC), menurut Nasution (2005:129) SQC dapat meniadakan atau mengurangi penyimpangan proses operasi agar pesentasi permasalahan tidak ada atau kecil dan meningkatkan kualitas.

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan yang menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas dengan menggunakan alat bantu statistik. Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik pengendalian kualitas statistik dengan alat bantu *control chart* (diagram kendali). Diharapkan dengan pengendalian menggunakan alat bantu statistik ini dapat mengetahui penyebab-penyebab tidak efektifnya pelayanan sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan untuk dapat meningkatkan efektivitas pelayanan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka kerangka pemikiran dapat disajikan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka pemikiran