

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Pengertian Manajemen Operasional

Heizer dan Render (2016:3) mendefinisikan manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Sedangkan Assauri (2016:1) mendefinisikan manajemen operasi produksi merupakan manajemen dari bagian suatu organisasi yang bertanggung jawab untuk kegiatan produksi barang dan/atau jasa. Adapun Fahmi (2023:3) menjelaskan bahwa manajemen operasi merupakan suatu ilmu yang membahas secara komprehensif bagaimana pihak manajemen produksi perusahaan mempergunakan ilmu dan seni yang dimiliki dengan mengarahkan dan mengatur orang-orang untuk mencapai suatu hasil produksi yang diinginkan. Berdasarkan pengertian di atas, manajemen operasional dapat didefinisikan sebagai serangkaian tindakan yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa serta mengarahkan dan mengatur individu untuk mencapai suatu hasil produksi yang diinginkan. Ruang lingkup manajemen operasional adalah pembatasan seluruh kegiatan yang mencakup seluruh bidang kegiatan operasional suatu perusahaan, mulai dari analisis hingga pelaksanaan keputusan mengenai kegiatan operasional. Berikut ruang lingkup manajemen operasional menurut para ahli:

Ruang lingkup manajemen operasional menurut Fahmi (2023:5) manajemen operasi mempunyai lima tanggung jawab keputusan utama yaitu:

1. Proses
2. Kapasitas
3. Persediaan
4. Tenaga Kerja
5. Mutu/Kualitas

Heizer dan Render (2016:6) menyatakan bahwa ruang lingkup manajemen operasional mempunyai 10 keputusan yang relevan untuk permasalahan, yaitu desain produk dan jasa, manajemen mutu, desain proses dan kapasitas, lokasi, desain tata letak, sumber daya manusia dan sistem kerja, manajemen rantai pasokan, persediaan dan perencanaan bahan, penjadwalan jangka pendek dan menengah, dan perawatan. Adapun ruang lingkup manajemen operasional yang dijelaskan Artaya (2018:14-18)

ruang lingkup manajemen operasional dapat dijelaskan dari sudut pandang dua hal, yaitu lingkup sempit dan lingkup luas. Lingkup sempit terdiri dari penggagasan ide, menyiapkan cara atau metode, waktu pembuatan, lokasi atau tempat yang tepat. Sedangkan lingkup luas terdiri dari bahan baku, teknologi, kebijakan, sumber energi, limbah industri, dan proses daur ulang. Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasional mempunyai sepuluh keputusan yang relevan untuk permasalahan, yaitu desain produk dan jasa, manajemen mutu, desain proses dan kapasitas, lokasi, desain tata letak. Sedangkan lingkup luas terdiri dari bahan baku, teknologi, kebijakan, sumber energi, limbah industri, dan proses daur ulang.

2.1.2. Fungsi Manajemen Operasional

Manajemen operasional memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran dan pencapaian tujuan perusahaan. Menurut para ahli, berikut ini adalah fungsi manajemen operasional. Heizer dan Render (2016:5) menyatakan bahwa fungsi manajemen operasional yaitu melaksanakan proses manajemen yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pengaturan karyawan, pengarahan dan pengendalian untuk diterapkan pengambilan sepuluh keputusan yang telah disebutkan pada ruang lingkup manajemen operasional. Sedangkan Fahmi (2023:5-6) menjelaskan bahwa fungsi dari manajemen operasional sebagai berikut:

1. Menciptakan produk yang bisa memuaskan konsumen.
2. Harus mengedepankan konsep efisien dan efektivitas dalam pekerjaan.
3. Meng-*upgrade* secara berkelanjutan terhadap setiap teknologi yang dimiliki.

Adapun fungsi manajemen operasional menurut Utama, dkk (2019:14), fungsi manajemen operasional adalah menciptakan produk yang bernilai tambah sehingga memiliki daya saing untuk berkompetisi dalam pasar maupun industri.

2.1.3. Pengertian Kualitas

Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan industri lainnya harus selalu memperhatikan kualitas produk dan layanan yang diberikan kepada konsumen. Karena kualitas ini sangat penting karena tanpa adanya kualitas konsumen tidak akan membeli produk dan jasa yang diperjualbelikan. Menurut Crosby (2018:96) “*quality is zero defects*” yang berarti kualitas adalah tidak ada kecacatan, sehingga dapat didefinisikan suatu proses atau kegiatan dikatakan memiliki kualitas apabila dalam

sistem manajemen operasinya (*input-proses-output*) tidak ada atau tidak terjadi sama sekali kesalahan atau penyimpangan. Adapun pengertian kualitas menurut Juran (2018:101) “*quality is fitness for use*” yang dapat didefinisikan kualitas adalah perwujudan segala sesuatu yang diinginkan atau yang diharapkan oleh konsumen dan perusahaan mampu memenuhi keinginan atau harapan tersebut secara pas tanpa ada kekurangan. Sedangkan Heizer dan Render (2016:244) mendefinisikan kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang terlihat atau yang tersamar. Dari beberapa definisi di atas, kualitas adalah keseluruhan yang ada pada produk atau jasa yang dapat memuaskan kebutuhan pelanggan tanpa adanya kecacatan dan memenuhi keinginan dan harapan pelanggan. Menurut Artaya (2018:112) kualitas dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Penyimpangan yang terjadi pada saat proses produksi,
2. Kesesuaian dengan ketetapan standar,
3. Konsisten,
4. Komitmen, dan
5. Sikap konsumen dalam menyikapi produk.

Faktor-faktor yang menunjang kualitas terhadap produk menurut Fahmi (2023:51) sebagai berikut:

1. Pembelian bahan baku dan bahan penolong,
2. Pengawasan/pemeriksaan peralatan produksi,
3. Pengawasan terhadap penyimpanan, pembungkusan, dan pengepakan,
4. Pengendalian proses.

Assauri dalam Nazia dkk (2023:127) menyatakan bahwa tingkat kualitas ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu fungsi suatu barang atau produk yang dijual kepada konsumen, wujud luar dari produk, dan biaya barang atau harga produk yang akan dijual kepada konsumen karena jika barang itu terlihat mahal maka kualitas barang tersebut lebih baik. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa faktor mempengaruhi kualitas adalah penyimpangan, kesesuaian, konsistensi, bahan baku, peralatan produksi, penyimpanan dan pengendalian proses. Tingkat kualitas ditentukan oleh tiga faktor utama, yaitu fungsi produk, penampilan fisik produk, dan harga, harga yang lebih tinggi sering kali dianggap sebagai indikasi kualitas yang lebih baik oleh konsumen.

2.1.4. Dimensi Kualitas

Berdasarkan penjelasan kualitas, dalam Edward (2019:68) Schroeder membagi kualitas menjadi 4 dimensi yaitu sebagai berikut:

1. Kualitas rancangan (*quality of design*), ditentukan sebelum produk tersebut dihasilkan
2. Kualitas pengolahan (*quality conformance*), berarti menghasilkan produk yang sesuai dengan kualitas rancangannya.
3. Kualitas siaga (*availability*), diartikan sebagai kemampuan suatu produk selama digunakan oleh konsumen.
4. Kualitas pelayanan (*quality of field service*), bentuk pelayanan yang diberikan oleh perusahaan kepada konsumen yang sering disebut sebagai *customer service*.

Herjanto (2015:393), menyatakan bahwa secara keseluruhan, kualitas produk bisa dinilai melalui beberapa dimensi utama berikut:

1. Kinerja (*performance, operation*). Dimensi utama yang banyak dipertimbangkan oleh konsumen ialah kinerja atau operasi dari suatu produk.
2. Keandalan (*reliability, durability*). Mencerminkan keandalan suatu produk, yaitu kepercayaan atas kemampuan atau ketahanan.
3. Kenampakan (*appearance, features*). Menunjukkan daya tarik suatu produk yang membedakannya dengan produk lain secara sepiantas.
4. Kesesuaian (*conformance*). Kesesuaian berhubungan dengan pemenuhan terhadap spesifikasi atau standar yang ditentukan.
5. Pelayanan (*serviceability*). Dimensi mutu yang berkaitan dengan pelayanan pasca penjualan.
6. Persepsi mutu (*perceived quality*). Keyakinan terhadap mutu oleh pelanggan yang didasarkan atas apa yang dilihat, pengalaman sebelumnya, atau reputasi perusahaan pembuat.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dimensi kualitas produk dapat dinilai melalui aspek rancangan, pengolahan, siaga, pelayanan, kinerja, keandalan, kenampakan, kesesuaian, pelayanan pasca penjualan, dan persepsi mutu oleh pelanggan.

2.1.5. Pengertian Pengendalian Kualitas

Saat memproduksi produk untuk dijual kepada konsumen, standar kualitas, proses, dan prosedur perlu ditetapkan sehingga produk dapat memenuhi harapan

konsumen dan harus dikembangkan seiring berjalannya waktu. Agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar maka pelaku usaha harus melakukan pengendalian kualitas untuk memastikan kualitas produk yang diberikan kepada konsumen sesuai dengan harapan konsumen dan tidak ada produk yang cacat. Berikut adalah definisi pengendalian kualitas menurut beberapa ahli:

Assauri (2016:323) menyatakan pengendalian kualitas adalah kegiatan memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir, atau dengan kata lain usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang-barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan. Sedangkan Akhmad (2018:302) menjelaskan pengendalian mutu terpadu (PMT) merupakan suatu konsep manajemen pengendalian mutu yang mengikutsertakan pimpinan dan karyawan perusahaan dari semua lapisan organisasi dengan menerapkan metode statistik dan dengan tujuan memberi kepuasan kepada para pelanggan dan karyawan serta mencapai perkembangan perusahaan.

2.1.6. Tujuan Pengendalian Kualitas

Buchari Alma dalam Fahmi (2023:51) menjelaskan tujuan dan keuntungan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

1. Terdapat jaminan mutu antara produsen dan konsumen.
2. Adanya komitmen dan tanggung jawab dari pimpinan dan karyawan perusahaan untuk menjaga mutu produknya dan selalu konsisten dalam pelaksanaannya.
3. Meningkatkan citra perusahaan terhadap pelanggan dan pesaing dari produk sejenis.

Assauri dalam Shiyami, dkk (2021:38) menjelaskan tujuan dari pengawasan kualitas adalah sebagai berikut:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan
2. Mengupayakan agar biaya infeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengupayakan agar biaya desain produk dan proses dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengupayakan agar biaya produksi dapat menjadi sekecil mungkin.

Dari beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan pengendalian kualitas adalah memastikan jaminan dan tanggung jawab dari perusahaan terhadap kualitas

produk, meningkatkan citra perusahaan, dan meminimumkan biaya-biaya pada proses produksi.

2.1.7. Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Herjanto (2015:396) mengemukakan bahwa permasalahan mutu dapat disebabkan oleh berbagai penyebab. Faktor-faktor berikut ini merupakan contoh penyebab masalah mutu:

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

Sedangkan menurut Napitupulu dan Hati (2018:32) terdapat 6 faktor yang dapat mempengaruhi kualitas suatu produk, 6 faktor tersebut sering dikenal dengan 6M yaitu *machine* (mesin), *material* (bahan), *manpower* (manusia), *method* (metode), *money* (keuangan) dan *motivation* (motivasi). Dari pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas adalah bahan baku, mesin, sumber daya manusia sebagai yang mengerjakan meliputi komunikasi yang dilakukan dan tenaga ahli, metode yang digunakan, keuangan dan motivasi dengan melakukan bimbingan yang jelas.

2.1.8. Tahapan Pengendalian Kualitas

Assauri (2016:329) menyatakan bahwa pengendalian yang efektif membutuhkan beberapa langkah, yaitu:

1. Perumusan, merupakan langkah pertama. Dalam merumuskan secara terperinci, apa yang dikendalikan atau diawasi, serta ciri-ciri dari objek yang diawasi.
2. Pengukuran, yang dilakukan untuk ciri-ciri yang dapat dihitung atau diukur atas objek yang dapat diukur.

3. Pebandingan, yang menggunakan standar perbandingan, yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pengukuran, dengan menekankan hasil pada tingkat kualitas yang dicari.
4. Pengevaluasian, yang harus dilakukan untuk dapat menghindari *out of control* dari manajemen.
5. Pengoreksian, bila ditemukan *out of control* atau proses diluar kendali, maka suatu tindakan koreksi harus dilakukan.
6. *Monitoring* hasil, yang harus dilakukan untuk dapat menjamin bahwa tindakan koreksi adalah efektif.

Sedangkan menurut Herjanto (2015:391) pengendalian mutu tidak hanya dilakukan di bagian produksi tetapi juga dilakukan di semua kegiatan operasi perusahaan. Sejak penentuan pemasok bahan baku (*supplier, vendor*), pengendalian selama proses produksi, sampai ke proses pengiriman barang dan pelayanan pasca penjualan. Dapat disimpulkan bahwa tahapan pengendalian yang efektif melibatkan langkah-langkah seperti perumusan objek yang dikendalikan, pengukuran, pembandingan dengan standar, pengevaluasian, pengoreksian, dan pemantauan hasil, yang diterapkan tidak hanya dalam produksi tetapi juga dalam semua operasi perusahaan, mulai dari pemilihan pemasok hingga pelayanan pasca penjualan.

2.1.9. Total Quality Management (TQM)

Menurut Assauri (2016:320) *Total Quality Management* (TQM) adalah manajemen dari seluruh satu kesatuan organisasi, yang menekankan pada seluruh aspek produk produk berupa barang dan jasa, merupakan hal yang penting untuk pelanggan. Selanjutnya Tampubolon (2018:98) mengemukakan manajemen total kualitas merupakan komitmen perusahaan untuk memberikan yang terbaik bagi pelanggan-pelanggannya. Menurut Heizer dan Render (2016:248) manajemen kualitas total (*Total Quality Management – TQM*) adalah menekankan komitmen oleh manajemen untuk memiliki terus-menerus menuju keunggulan dalam segala aspek barang dan jasa yang penting bagi pelanggan. Berdasarkan pengertian di atas, *Total Quality Management* (TQM) adalah pendekatan manajemen yang menekankan komitmen perusahaan untuk memberikan yang terbaik dalam segala aspek produk dan layanan yang penting bagi pelanggan, serta mencakup seluruh organisasi sebagai satu kesatuan.

Heizer dan Render (2016:254-257) menyebutkan bahwa terdapat tujuh alat yang berguna dalam *Total Quality Management* yaitu lembar periksa (*check sheet*), diagram pencar (*scatter diagram*), histogram, diagram kendali proses statistik, grafik pareto, diagram alur (*flow chart*), diagram sebab akibat. Tujuh alat statistik tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Lembar periksa (*Check Sheet*) adalah sebuah formulir yang dirancang untuk mencatat data. Lembar periksa membantu analisis menentukan fakta atau pola yang dapat membantu analisis selanjutnya.
2. Diagram pencar adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel kuat atau tidak, yaitu antara proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk.
3. Histogram merupakan alat yang membantu menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya.
4. Diagram kendali proses statistik adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak sehingga sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas.
5. Diagram pareto adalah metode dalam mengorganisasikan kesalahan, atau cacat untuk membantu fokus atas usaha penyelesaian masalah.
6. Diagram alur merupakan alat sederhana, namun bagus untuk mencoba membuat arti sebuah proses atau menjelaskan proses.
7. Diagram sebab akibat atau yang biasa disebut dengan diagram tulang ikan adalah alat lain untuk mengidentifikasi masalah kualitas dan titik inspeksi yang berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang dipelajari.

2.1.10. Statistical Process Control (SPC)

Heizer dan Render (2016:276) mendefinisikan kendali proses statistik *Statistical Process Control* (SPC) adalah penerapan dari teknik statistik untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar. Sedangkan menurut Martono (2018:281) *Statistical Process Control* (SPC) adalah alat untuk mengidentifikasi pola data, mencari sumber masalah dan menciptakan peluang perbaikan terhadap masalah. Adapun pengertian *Statistical Process Control* (SPC) menurut Assauri (2016:328)

Statistical Process Control merupakan teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi *output* dari proses, guna dapat menentukan apakah secara statistik, *output* dapat diterima. Sedangkan menurut Tampubolon (2018:103) proses kendali statistik (*Statistical Process Control*) merupakan kendali statistik yang digunakan untuk mengetahui persentase jumlah kerusakan di dalam proses produksi yang dilakukan kelompok kerja. Berdasarkan beberapa definisi yang telah dijelaskan di atas, dapat dikatakan bahwa *Statistical Process Control* (SPC) adalah penerapan teknik statistik untuk memantau dan meningkatkan kualitas proses produksi dengan mengidentifikasi pola data, mengevaluasi *output*, dan mengurangi jumlah kerusakan dalam proses produksi.

2.1.11. Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Berikut merupakan alat yang secara umum digunakan pada pengendalian kualitas yang terdiri dari tujuh alat sebagai berikut:

1. Diagram Pareto.

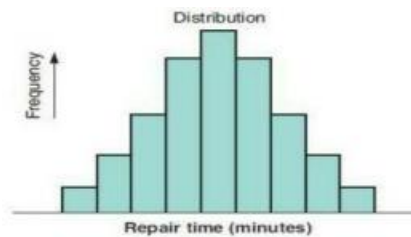
Heizer dan Render (2016:255) mendefinisikan diagram pareto adalah metode dalam mengorganisasikan kesalahan, atau cacat untuk membantu fokus atau usaha penyelesaian masalah. Analisis pareto menunjukkan masalah di mana yang memberikan hasil yang terbesar. Sedangkan Ariani (2020:29) menyatakan diagram pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah). Diagram pareto juga dapat mengidentifikasi masalah yang paling penting yang mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberikan petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, diagram pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses.



Gambar 2.1 Contoh Diaram Pareto
Sumber: Heizer dan Render (2016)

2. Diagram Batang (Histogram).

Herjanto (2015:423) mendefinisikan histogram ialah gambaran grafis tentang nilai rata-rata dan penyebarannya dari sekumpulan data suatu variabel, Rata-rata dari serangkaian nilai observasi tidak dapat diinterpretasikan secara terpisah dari hasil penyebaran (dispersi, pencaran) nilai-nilai tersebut sekitar rata-ratanya. Makin besar penyebaran nilai-nilai observasi makin kurang representatif rata-rata distribusinya. Dimana Histogram ini menunjukkan rentang nilai dari pengukuran dan frekuensi dimana setiap nilai terjadi.



Gambar 2.2 Contoh Histogram
Sumber: Heizer dan Render (2016)

3. Lembar Periksa (*Check Sheet*).

Heizer dan Render (2016:255) mendefinisikan lembar periksa adalah sebuah formulir yang digunakan untuk mencatat. Lembar periksa membantu analis menemukan fakta fakta atau pola yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya. Tujuan digunakannya lembar periksa ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis. Tujuan pembuatan lembar pengecekan adalah menjamin bahwa data dikumpulkan secara teliti dan akurat oleh karyawan operasional untuk diadakan pengendalian proses dan penyelesaian masalah. Data dalam lembar pengecekan tersebut nantinya akan digunakan dan dianalisis secara cepat dan mudah (Ariani, 2020:832).

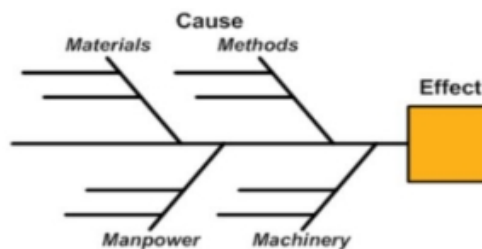
Jenis	Jam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/		/			//	///
C	/	//					//	///

Gambar 2.3 Contoh Lembar Periksa

Sumber: Heizer dan Render (2016)

4. Diagram Sebab dan Akibat (*Cause and Effect Diagram*).

Heizer dan Render (2016:255) menjelaskan diagram penyebab dan efek adalah teknik yang skematis digunakan untuk melihat kemungkinan tempat masalah kualitas. diagram ini berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang mempengaruhi pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan antara lain bahan baku (*material*), mesin (*machine*), tenaga kerja (*man*), metode (*method*), lingkungan (*environment*). Diagram sebab dan akibat dikenal juga dengan berbagai nama, misalnya CE diagram (*cause and effect diagram*), diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) karena bentuknya yang menyerupai tulang ikan, dan diagram Ishikawa untuk menghormati penemunya.

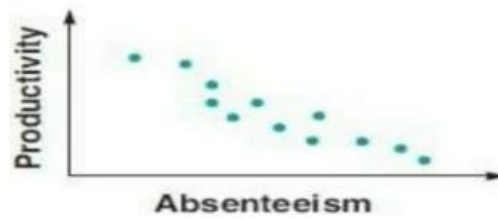


Gambar 2.4 Contoh Diagram Sebab dan Akibat

Sumber: Heizer dan Render (2016)

5. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*).

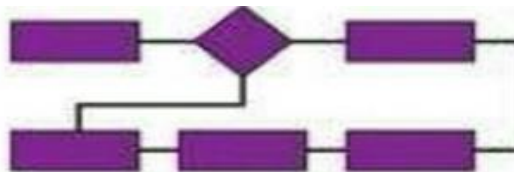
Safrizal dan Zulaikha (2021:103) menyatakan bahwa diagram sebar (*scatter diagram*) atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar (*scatter diagram*) merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis. Diagram pencar menunjukkan hubungan antar dua pengukuran. Jika dua hal saling, titik data akan membentuk kelompok yang sangat dekat dan jika menghasilkan pola yang acak, kedua hal tidak berkaitan.



Gambar 2.5 Contoh Diagram Pencar
Sumber: Heizer dan Render (2016)

6. Diagram Alir (*Flow Chart*).

Ariani (2020:37) menjelaskan diagram alur merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu proses atau peristiwa. Diagram tersebut akan memudahkan dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah, dan melakukan tindakan pengendalian. Sedangkan Menurut Nazia, dkk (2023:136) Diagram alur merupakan suatu proses atau sistem dengan digunakannya garis dan kotak yang saling terhubung satu sama lain. Alat yang digunakan dalam diagram ini adalah alat yang sederhana, tetapi diagram ini sangat bagus digunakan untuk membuat sebuah arti proses atau menjelaskan proses.

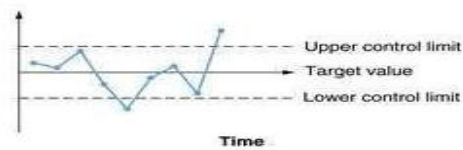


Gambar 2.6 Contoh Diagram Alir
Sumber: Heizer dan Render (2016)

7. Peta Kendali (*Control Chart*).

Menurut Ningrum (2019:65) Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali.

(g) *Statistical Process Control Chart: A chart with time on the horizontal axis to plot values of a statistic.*



Gambar 2.7 Contoh Peta Kendali
Sumber: Heizer dan Render (2016)

Berikut merupakan langkah-langkah membuat peta kendali P (p-chart) sebagai berikut:

- a) Menghitung persentase kerusakan

Persentase kerusakan produk digunakan untuk melihat persentase kerusakan produk pada tiap sub grup.

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

np : Jumlah gagal dalam sub grub

n : Jumlah yang diperiksa dalam sub grub

- b) Menghitung garis pusat / *central line* (CL)

Garis pusat merupakan garis yang mewakili rata-rata tingkat kerusakan dalam suatu proses produksi

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

$\sum np$: Jumlah total yang rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

- c) Menghitung batas kendali atas / *Upper Control Limit* (UCL)

Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.

$$UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Keterangan:

p : Rata-rata ketidak sesuaian produk

n : Jumlah produksi

d) Menghitung batas kendali bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

$$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Keterangan:

p : Rata-rata ketidak sesuaian produk

n : Jumlah produksi

2.2. Penelitian Terdahulu

Di bawah ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat memperkuat penelitian ini baik dari segi variabel dan indikator serta metode analisis yang digunakan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wirawati (2019) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Botol Plastik dengan Metode *Statistical Process Control* (SPC) di PT. Sinar Sosro KPB Pandeglang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terdapat banyak faktor yang mempengaruhi proses produksi menjadi tidak maksimal, salah satunya adalah penyebab label cacat, botol penyok dan cacat tutup botol. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan yang pertama yaitu menyebarkan kuesioner dan yang kedua yaitu mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan pada produk minuman kemasan plastik menggunakan 4 alat, *check sheet*, Histogram, *P-chart*, *Fishbone*. Hasil dari penelitian ini adalah persentase cacat botol penyok sebesar 62%, cacat tutup botol sebesar 29,50% dan cacat label sebesar 0,85%. Alasannya karena manusia lalai dalam tugasnya, kurangnya pengetahuan dan keahlian. Selain itu mesin juga terpengaruh karena kurangnya perawatan dan perbaikan yang tidak berkelanjutan, metode, material dan lingkungan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Refangga *et al.*, (2018) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember. Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan air minum dalam kemasan 200ml. Hasil analisis menunjukkan

bahwa pengendalian mutu produk berada di luar batas kendali yang ditentukan. Jenis kerusakan terbanyak adalah kemasan penyok sebanyak 239 pcs. Dari diagram sebab akibat terlihat bahwa faktor penyebab kerusakan dari yang paling dominan meliputi mesin, bahan baku, manusia, dan metode. Berdasarkan perangkat penerapan kaizen, rekomendasi perbaikan yang diperoleh adalah perawatan rutin dan reset mesin produksi, pemilihan pemasok yang lebih cermat dengan standar yang lebih ketat, dan peningkatan kinerja sumber daya manusia melalui pengawasan dan pengarahan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ningrum (2020) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) Pada PT Difa Kreasi Harini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu Pengoperasian proses ini memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga perlu diterapkan pengendalian mutu agar pengendalian mutu tetap terjaga dan terhindar dari cacat produksi yang fatal. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa total produksi karton siku selama bulan April 2016 sebanyak 76.151 pcs dengan jumlah cacat sebanyak 4,402 atau 1,77%, dengan jenis kerusakan yang paling dominan adalah salah ukuran sebesar 46,1%, bentuk tidak sempurna sebesar 30,3%, dan potongan kasar sebesar 23,6%. Berdasarkan hasil peta kendali p (*p-chart*) terlihat bahwa masih terdapat cacat produk yang berada di luar batas kendali, titik-titik tersebut berfluktuasi dan tidak beraturan. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan secara berkala agar tercapai hasil yang maksimal, misalnya meningkatkan kemampuan operator dengan melakukan pelatihan, melakukan perawatan preventif pada mesin, dan lain-lain.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Elyas dan Handayani (2020) yang berjudul *Statistical Process Control* (SPC) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu untuk dapat menghasilkan kualitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah produk mebel yang cacat dan jenis cacat yang paling dominan di UD. Ihtiar Jaya menggunakan *Statistical Process Control* dalam upaya menekan jumlah produk cacat, serta mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan cacat produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil *check sheet*, disimpulkan bahwa rata-rata tingkat kecacatan adalah 10,38% per bulan. Dari hasil diagram pareto terlihat tingkat kecacatan tertinggi tergores dengan total 104 unit atau 61,18% dari total produk cacat pada tahun 2018. Sementara itu, hasil peta kendali menunjukkan kualitas tidak terkendali dan tidak sesuai standar. Dari hasil *fishbone* diagram disimpulkan bahwa faktor penyebab cacat

produk adalah faktor manusia, mesin produksi, material, metode kerja, dan lingkungan kerja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Desiana (2022) yang berjudul Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Floordeck* Dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) Pada PT. Mulcindo Steel Industry. Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan mutu yang sering muncul pada proses produksi *floordeck*, mengetahui faktor penyebab permasalahan mutu pada produk *floordeck*, dan mengetahui pemecahan masalah mutu yang dihadapi oleh PT. Mulcindo Steel Industry untuk memproduksi *floordeck*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan mutu yang sering terjadi adalah kecacatan robek pada produk *floordeck* dengan nilai persentase sebesar 39%. Faktor yang menyebabkan permasalahan mutu pada produk *floordeck* adalah faktor metode berupa *setting* mesin yang tidak standar karena memang belum adanya standar penyettingan pada mesin yang mengakibatkan *setting* mesin berubah-ubah. Solusi pemecahan masalah mutu yang dapat diberikan agar robek pada produk *floordeck* dapat berkurang adalah memperbaiki standar waktu *setting* mesin forming menjadi ± 129 menit.

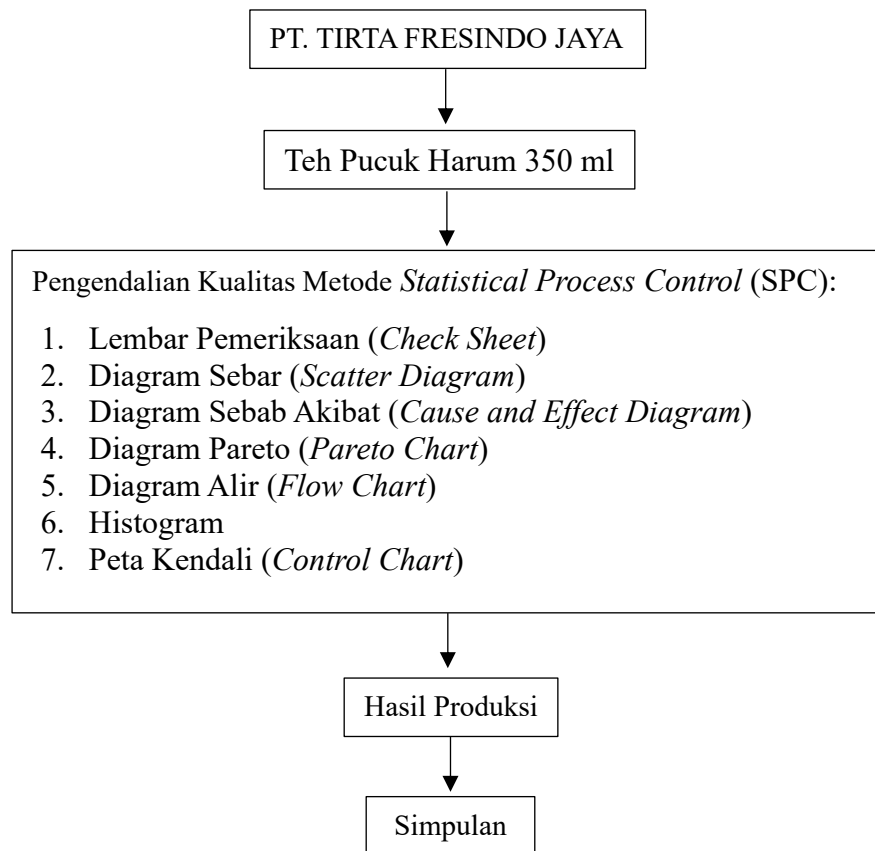
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

PENELITI	JUDUL	METODE	ANALISIS	HASIL
Wirawati (2019)	Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Botol Plastik dengan Metode <i>Statistical Process Control</i> (SPC) di PT. Sinar Sosro KPB Pandeglang	Pengendalian Mutu Proses Produksi	<i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Hasil penelitian ini ialah dengan persentase cacat botol penyok sebesar 62%, cacat tutup botol 29,50% dan cacat label 0,85%. Penyebabnya karena Manusia yang lalai dalam tugasnya, kurangnya pengetahuan dan keahlian. Selain itu mesin juga berpengaruh karena kurangnya perawatan dan perbaikan yang tidak berkelanjutan, metode, material dan lingkungan.
Refangga <i>et al.</i> , (2018)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan <i>Statistical Process Control</i> (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember	Pengendalian Mutu Proses Produksi	<i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Dari diagram sebab akibat dapat diketahui faktor penyebab kerusakan yang paling dominan meliputi mesin, bahan baku, manusia, dan metode. Berdasarkan alat-alat implementasi kaizen maka rekomendasi perbaikan yang diperoleh adalah perawatan rutin dan penyetelan ulang terhadap mesin produksi, pemilihan lebih teliti terhadap supplier dengan standar yang

				lebih ketat, dan peningkatan kinerja sumber daya manusia melalui pengawasan dan briefing.
Ningrum (2020)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode <i>Statistical Process Control</i> (SPC) Pada PT Difa Kreasi Harini	Pengendalian Mutu Proses Produksi	<i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Dari penelitian diperoleh kesimpulan jumlah produksi karton siku selama bulan April 2016 adalah sebesar 76.151 pcs dengan jumlah cacat sebanyak 4.402 pcs atau sebesar 1.77%, dengan jenis kerusakan yang paling dominan adalah salah ukuran sebesar 46.1%, bentuk tidak sempurna sebesar 30.3% dan potongan kasar sebesar 23.6%.
Elyas dan Handayani (2020)	<i>Statistical Process Control</i> (SPC) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya	Proses Produksi	<i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Berdasarkan hasil <i>check sheet</i> , disimpulkan bahwa rata-rata tingkat kecacatan adalah 10,38% per bulan. Dari hasil diagram pareto terlihat tingkat kecacatan tertinggi tergores dengan total 104 unit atau 61,18% dari total produk cacat pada tahun 2018. Sementara itu, hasil peta kendali menunjukkan kualitas tidak terkendali dan tidak sesuai standar. Dari hasil <i>fishbone</i> diagram disimpulkan bahwa faktor penyebab cacat produk adalah faktor manusia, mesin produksi, material, metode kerja, dan lingkungan kerja.
Desiana (2022)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk <i>Floordeck</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Statistical Process Control</i> (SPC) Pada PT. Mulcindo Steel Industry	Proses Produksi	<i>Statistical Process Control</i> (SPC)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan mutu yang sering terjadi adalah kecacatan robek pada produk <i>floordeck</i> dengan nilai persentase sebesar 39%. Faktor yang menyebabkan permasalahan mutu pada produk <i>floordeck</i> adalah faktor metode berupa <i>setting</i> mesin yang tidak standar karena memang belum adanya standar penyettingan pada mesin yang mengakibatkan <i>setting</i> mesin berubah-ubah. Solusi pemecahan masalah mutu yang dapat diberikan agar robek pada produk <i>floordeck</i> dapat berkurang adalah memperbaiki standar waktu <i>setting</i> mesin forming menjadi ± 129 menit.

2.3. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan suatu alur pemikiran yang menggambarkan hubungan satu konsep dengan konsep lainnya yang saling berkaitan. Hubungan antar konsep ini nantinya akan memunculkan sebuah asumsi terkait variabel-variabel yang akan diteliti. Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC), dimana mempunyai 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, diantaranya yaitu *check sheet*, histogram, *control chart*, diagram pareto, diagram alir, *scatter diagram*, dan diagram sebab akibat.



Gambar 2.8 Kerangka Konseptual

Sumber: Peneliti (2024)