

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kualitas**

Pengertian dan konsep kualitas sangat luas dengan berbagai definisi. Ahyari(2000), “Kualitas didefinisikan sebagai jumlah dari atribut atau sifat-sifat sebagaimana dideskripsikan di dalam produk (dari jasa) yang bersangkutan”.Pengendalian kualitas bertujuan menjaga dan mengarahkan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana. (Elmas, 2017)

Kotler dan Armstrong (2012) mendefinisikan kualitas produk sebagai kemampuan produk untuk berfungsi dengan baik, termasuk durabilitas, reliabilitas, ketepatan, dan kemudahan pengoperasian. Wijaya (2011) menyebut kualitas produk sebagai gabungan karakteristik yang memenuhi kebutuhan konsumen, hasil dari pemasaran, rekayasa produksi, dan pemeliharaan. (Lestari & Iskandar, 2021)

Kualitas adalah konsep yang sangat penting bagi produsen dan konsumen. Di pasar global saat ini, banyak organisasi memahami bahwa keberlangsungan mereka dalam dunia bisnis sangat bergantung pada kemampuan mereka untuk menghasilkan produk dan layanan berkualitas tinggi. Banyak organisasi menekankan bahwa kualitas harus menjadi prioritas utama dan terintegrasi dalam sistem manajemen mereka, terutama dalam proses membawa produk atau jasa akhir kepada konsumen, mengingat persaingan yang semakin ketat dari para pesaing.

Menurut Gbadedyan dan Adeoti (2005), kualitas didefinisikan sebagai sejauh mana produk sesuai dengan desain atau spesifikasi yang ditetapkan. Kualitas sering menjadi masalah besar karena kualitas yang buruk dapat sangat mahal bagi perusahaan yang memproduksi dan bagi pelanggan. Oleh karena itu, penting bagi setiap organisasi dan manajer operasinya untuk memastikan bahwa mereka menyediakan produk berkualitas di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dan dengan harga yang tepat. (Ijeoma, 2019)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, kualitas adalah konsep yang mencakup berbagai atribut dan karakteristik produk atau layanan yang

memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Secara keseluruhan, kualitas adalah kombinasi dari berbagai faktor yang mencakup desain, produksi, dan pemeliharaan untuk memastikan produk atau layanan dapat memenuhi fungsi yang diharapkan, bertahan lama, dapat diandalkan, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan serta harapan pelanggan. Pengendalian kualitas adalah proses penting dalam manajemen untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas tersebut.

## **2.2 Pengendalian kualitas**

Pengendalian kualitas adalah aktivitas yang dilakukan oleh manajemen perusahaan untuk memastikan dan mengarahkan agar kualitas produk dan jasa tetap sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

Menurut Assauri (2004) dan Susiady (2012), pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang memastikan produksi dan operasi sesuai dengan rencana. Jika terjadi penyimpangan, maka tindakan koreksi dilakukan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. (Aryadipo, 2021)

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan menurut Douglas C. Montgomery (2001) adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan proses: Batas-batas yang ingin dicapai harus disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses di luar kemampuan atau kesanggupan proses tersebut.
2. Spesifikasi yang berlaku: Hasil produk yang diinginkan harus sesuai dengan kebutuhan pembeli. Sebelum memulai pengendalian kualitas pada proses, pastikan terlebih dahulu bahwa spesifikasi tersebut dapat diterapkan.
3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima: Tujuan pengendalian suatu proses adalah untuk mengurangi produk yang berada di bawah standar. Tingkat pengendalian yang diterapkan tergantung pada jumlah produk yang tidak memenuhi standar.
4. Biaya kualitas produksi: Biaya produksi dapat mempengaruhi tingkat pengendalian dalam menghasilkan produk. Biaya ini memiliki hubungan positif dengan terbentuknya produk yang berkualitas baik. (Devani & Wahyuni, 2017)

Sedangkan fungsi pengendalian kualitas mengandung pelaksanaan, pengukuran dan pola tindakan korektif yang meyakinkan tercapainya tujuan secara luas akibat pengendalian, sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran pelaksanaan tujuan atau rencana kegiatan kebijakan yang telah diterapkan terlebih dahulu
2. Menganalisis pelaksanaan kegiatan, tujuan, rencana dan kebijakan untuk mencari penyebabnya
3. Mempertimbangkan alternatif atas dasar arah tindakan yang dapat diambil dapat mengoreksi semua gejala-gejala yang ada didalamnya
4. Menilai dan melengkapi alternatif yang baik dan sesuai dengan kemampuan di dalam pengendalian kualitas yang baik tentang hasil rencana dan kebijakan tentang pengendalian kualitas yang dapat dikomunikasikan dengan baik dan lengkap (Waluyo, 2020)

### **2.3 Total Quality Management (TQM)**

TQM adalah pengembangan dari konsep manajemen kualitas. Menurut Miller (1996) dalam (Wahyuni, 2020) , TQM didefinisikan sebagai proses berkelanjutan dalam organisasi untuk memenuhi standar dan harapan pelanggan. Dengan kata lain, TQM adalah kerangka besar untuk manajemen kualitas. Dalam industri, TQM diterapkan melalui metode kuantitatif untuk meningkatkan kualitas, yang mencerminkan proses berkelanjutan untuk mencapai standar organisasi. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur pencapaian standar yang telah ditetapkan.

Menurut Eniola dkk (2019), penerapan TQM di perusahaan dapat mengurangi cacat produk dengan menerapkan tindakan pencegahan yang melibatkan banyak pihak di perusahaan. TQM memberikan dampak positif yang signifikan pada kinerja perusahaan karena kualitas dianggap sebagai tanggung jawab bersama dari manajemen puncak hingga karyawan tingkat operasional. Semua orang berperan dalam pencegahan cacat produk, dan keberhasilan TQM terlihat dari terciptanya budaya kualitas di perusahaan, di mana setiap karyawan memahami dan menghargai pentingnya menjaga kualitas produk.

TQM adalah sistem yang kini banyak diterapkan oleh perusahaan karena dianggap dapat mendukung kinerja manajerial mereka. Untuk memudahkan pemahaman, TQM dapat dilihat dari dua aspek: pertama, menjelaskan apa itu TQM, dan kedua, bagaimana cara mencapainya. Total Quality Management adalah pendekatan dalam menjalankan usaha yang berfokus pada meningkatkan daya saing organisasi melalui perbaikan berkelanjutan pada produk, jasa, sumber daya manusia, proses, dan lingkungan.

### **2.3.1 Prinsip-prinsip Umum dan Pendekatan TQM**

Faktor-faktor penting dalam penerapan TQM menurut Oakland (1994) dan Agus (2000) dalam (Anugrah et al., 2023). Mengandung beberapa prinsip umum yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Fokus pada pelanggan: Pelanggan pusat dari semua aktivitas organisasi, tujuan utamanya berfokus pada kebutuhan pelanggan dan kepuasan pelanggan.
2. Perbaikan berkesinambungan: Organisasi harus terus menerus memperbaiki dan mengembangkan diri untuk mencapai kualitas yang lebih tinggi.
3. Melibatkan semua anggota organisasi: TQM melibatkan semua anggota organisasi dalam upaya meningkatkan kualitas dan produktivitas.
4. Keterlibatan pemimpin: Para pemimpin organisasi harus memberikan contoh dan terlibat langsung dalam upaya-upaya TQM.
5. Pengambilan keputusan berdasarkan fakta: Keputusan harus didasarkan pada data dan fakta yang tersedia, bukan hanya pada perkiraan atau asumsi.
6. Manajemen berdasarkan fakta: TQM membutuhkan manajemen berdasarkan fakta, yaitu pengambilan keputusan berdasarkan data yang akurat dan terukur.
7. Penciptaan nilai: TQM berfokus pada penciptaan nilai bagi pelanggan, anggota organisasi, dan pemegang saham.
8. Keterlibatan pemasok: Pemasok harus dilibatkan dalam upaya TQM

Pendekatan TQM didasarkan pada enam konsep dasar:

1. Membangun budaya kualitas yang kuat
2. Identifikasi kebutuhan dan harapan pelanggan
3. Meningkatkan kualitas produk atau jasa
4. Mengukur kinerja organisasi
5. Perbaiki proses bisnis
6. Melibatkan karyawan dalam mengambil keputusan

### **2.3.2 Tujuan dan Manfaat TQM**

Tujuan TQM untuk menyediakan produk atau jasa berkualitas yang memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen secara terus-menerus, yang pada akhirnya akan meningkatkan pembelian berkelanjutan dan produktivitas produsen serta menurunkan biaya produksi.

Goetsch & Davis (2014) dalam (Anugrah, 2023) Manfaat TQM bagi perusahaan meliputi:

1. Peningkatan kualitas produk dan layanan.
2. Peningkatan efisiensi dan efektivitas
3. Peningkatan kepuasan pelanggan
4. Peningkatan kinerja karyawan
5. Peningkatan keterlibatan karyawan

### **2.3.3 Faktor-Faktor yang Dapat Mempengaruhi keberhasilan TQM**

Dalam penerapan TQM, elemen-elemen berikut mempengaruhi keberhasilan: (Wahyuni, 2020)

1. Komitmen Manajemen: Manajemen puncak harus aktif dan konsisten dalam peningkatan kualitas untuk mengatasi resistensi dan kebingungan karyawan.
2. Karyawan: Karyawan adalah kunci keberhasilan TQM; mereka harus memberikan layanan dan produk berkualitas serta proaktif dalam mencegah kesalahan, melalui pelatihan untuk meningkatkan keterampilan teknis.
3. Pelanggan: Informasi tentang kepuasan pelanggan harus menjadi prioritas utama, dan semua kegiatan kualitas harus berfokus pada kebutuhan pelanggan.

4. Budaya Organisasi: Budaya perusahaan harus sejalan dengan tujuan kualitas yang ingin dicapai dan dipahami oleh semua karyawan.
5. Komunikasi: Komunikasi efektif antara manajemen, karyawan, dan pemangku kepentingan penting untuk menyampaikan visi dan arahan kualitas.
6. Rencana Strategis: Perencanaan strategis yang jelas, termasuk visi, misi, dan kebijakan mutu, serta sistem dokumentasi yang baik, mendukung implementasi sistem mutu.
7. Kerjasama Tim: Kerjasama tim yang baik penting untuk menghindari konflik dan menyatukan persepsi dalam meningkatkan kualitas.
8. Perbaikan Berkelanjutan: Perbaikan berkelanjutan harus dilakukan secara periodik, termasuk audit internal dan tindakan perbaikan untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk.

#### **2.4.1 Delapan Langkah QCC (Quality Control Circle)**

Metode Quality Control Circle (QCC) fokus pada pengendalian mutu produk dengan menggunakan siklus PDCA dan *seven tools* (Hermawan, 2012). QCC melibatkan sekelompok karyawan yang secara berkala bertemu untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah mutu dengan alat-alat pengendalian mutu (Wignjosoebroto, 2003). Penggunaan *seven tools* adalah cara efektif dalam menerapkan QCC untuk menganalisis data dan faktor-faktor penyebab kecacatan produk. (Ardyansyah & Purnomo, 2024)

Metode PDCA (Plan-Do-Check-Action) adalah siklus perbaikan kualitas yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming. Yasa (2014) menjelaskan bahwa komponen PDCA meliputi:

1. Rencana (Plan): Menetapkan spesifikasi dan standar kualitas, mengedukasi karyawan tentang pentingnya kualitas, dan mengidentifikasi masalah menggunakan prinsip 5W dan 1H.
2. Melaksanakan Rencana (Do): Mengimplementasikan rencana perbaikan sesuai jadwal.

3. Memeriksa (Check): Menilai hasil perbaikan dengan membandingkan pelaksanaan dengan rencana menggunakan alat seperti diagram Pareto dan histogram.
4. Tindakan (Action): Menyesuaikan atau merevisi standar kerja berdasarkan hasil evaluasi untuk mencegah masalah berulang.

Delapan Langkah perbaikan dalam kegiatan *Quality Control Circle* adalah sarana untuk melakukan perbaikan. Prinsip dari 8 langkah perbaikan merupakan bagian PDCA yang telah kami jelaskan di atas. Namun secara detail akan kami jelaskan sebagai berikut : (Rokhmah, 2023)

1. Menentukan Tema: Mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah melalui brainstorming dan evaluasi.
2. Menentukan Target: Menetapkan target yang SMART untuk mengukur efektivitas perbaikan.
3. Analisa Kondisi: Mengamati kondisi lapangan dan menyesuaikan dengan prosedur yang berlaku.
4. Analisa Penyebab: Mengidentifikasi dan menguji penyebab masalah menggunakan diagram fishbone.
5. Merencanakan Perbaikan: Menyusun rencana perbaikan berdasarkan hasil analisis.
6. Pelaksanaan Perbaikan: Menerapkan perbaikan dan memonitor pelaksanaannya.
7. Evaluasi Hasil: Mengevaluasi hasil perbaikan dan membandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan.
8. Standarisasi: Menetapkan perbaikan yang berhasil sebagai standar untuk mencegah masalah yang sama di masa depan.

## 2.4.2 Tujuh Alat Kegiatan QCC

Untuk menunjang keberhasilan pengendalian kualitas terpadu digunakan tujuh alat (*seven tools*) yang merupakan tujuh teknik sederhana untuk menganalisa masalah yang sedang dihadapi. Adapun seven tools yang digunakan adalah: (Wahyuni, 2020)

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

Menurut (Idris & Yuwono, 2023), Check Sheet adalah alat berbentuk tabel yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data tentang jumlah barang yang diproduksi serta jenis ketidaksesuaian beserta frekuensinya. Tujuannya adalah mempermudah pengumpulan dan analisis data, serta mengidentifikasi area masalah berdasarkan frekuensi jenis atau penyebab untuk memutuskan apakah perbaikan diperlukan. Check Sheet digunakan untuk mencatat frekuensi karakteristik kualitas produk dan sebagai dasar untuk analisis masalah kualitas. Manfaat Check Sheet meliputi:

- a. Mempermudah pengumpulan data tentang masalah yang terjadi.
- b. Mengumpulkan informasi tentang jenis masalah yang ada.
- c. Menyusun data secara otomatis, memudahkan pengumpulan.
- d. Memisahkan opini dari fakta.

Berikut adalah contoh analisis masalah dengan menggunakan tabel *Check Sheet*:

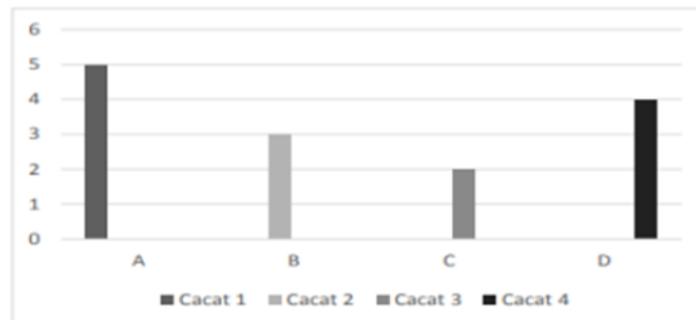
Laporan Hasil Produksi				
Jenis :				
Waktu : 2017				
Tempat : Batik Fajar Indah				
No	Jenis Cacat	Jumlah	Turus	Keterangan
1	A	1	I	
2	B	2	II	
3	C	4	III	

Gambar 2. 1 Check  
Sumber :Handy Tanady (2015)

## 2. Histogram

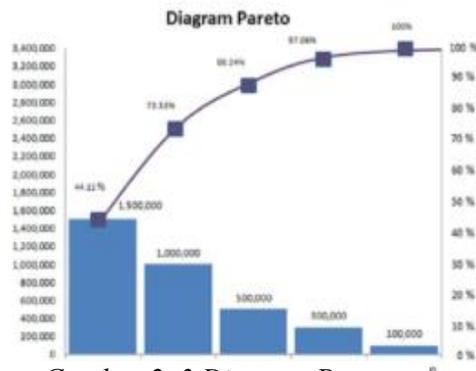
Histogram adalah alat yang digunakan untuk menunjukkan variasi data dan variasi setiap proses. Penyusunannya tidak menggunakan urutan apapun, tidak seperti pareto chart yang mengurutkan proporsi terbesar ke kiri hingga proporsi terkecil. Histogram juga menunjukkan kemampuan proses, dan bila memungkinkan, dapat juga menunjukkan hubungan dengan spesifikasi proses dan angka-angka nominal, misalnya rata-rata. Manfaat histogram meliputi: (Anugrah, 2023 )

- a. Menyediakan gambaran tentang populasi.
- b. Menampilkan variabel dalam susunan data.
- c. Membantu dalam pengelompokkan data secara logis.
- d. Mengungkap pola variasi yang menunjukkan fakta tentang proses produk.



*Gambar 2. 2 Diagram Histogram  
Sumber : Handy Tanady (2015)*

### 3. Diagram Pareto (Pareto Chart)



Gambar 2. 3 Diagram Pareto  
Sumber : Gramedia Blog

Diagram ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Klasifikasi yang dilakukan membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah). (Anugrah, 2023)

Diagram Pareto membantu dalam mengidentifikasi masalah utama dan alternatif solusi yang dapat membawa perbaikan signifikan dalam kualitas. Diagram ini juga memandu penempatan sumber daya yang terbatas untuk pemecahan masalah. Manfaat Diagram Pareto antara lain:

- a. Menetapkan masalah utama dalam kualitas.
- b. Membandingkan setiap masalah terhadap keseluruhan masalah.
- c. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan diterapkan.
- d. Membandingkan masalah sebelum dan setelah tindakan perbaikan dilakukan.

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

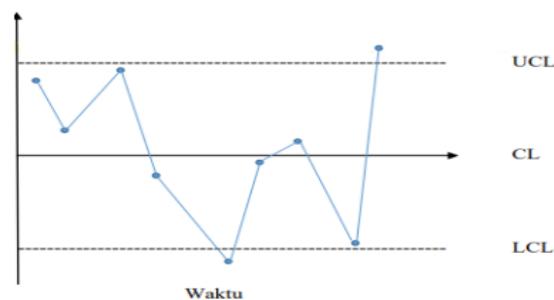
Peta kendali adalah alat grafis yang digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu proses atau aktivitas berada dalam kendali kualitas secara statistik, memungkinkan identifikasi masalah dan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan perubahan data

dari waktu ke waktu tanpa menunjukkan penyebab spesifik dari penyimpangan, meskipun penyimpangan tersebut akan tampak pada peta. Manfaat peta kendali meliputi:

- a. Menyediakan informasi apakah proses produksi berada dalam batas kendali kualitas atau tidak.
- b. Memantau proses produksi secara berkelanjutan untuk menjaga stabilitas.
- c. Menilai kemampuan proses (capability process).
- d. Mengevaluasi pelaksanaan dan kebijakan proses produksi.
- e. Menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Peta kendali digunakan untuk mendeteksi penyimpangan dengan menetapkan batas kendali sebagai berikut:

- a. Batas kendali atas (Upper Control Limit, UCL) adalah garis batas atas yang menunjukkan penyimpangan yang masih dapat diterima.
- b. Garis pusat (Central Line, CL) menunjukkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
- c. Batas kendali bawah (Lower Control Limit, LCL) adalah garis batas bawah yang menunjukkan penyimpangan yang masih dapat diterima dari karakteristik sampel.



*Gambar 2. 4 Peta Kendali*  
*Sumber : Handy Tanady (2015)*

Menghitung Batas Pengendali Atas (UCL) dan Batas Pengendali Bawah (LCL) dengan rumus sebagai berikut :

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{ni}}$$

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{ni}}$$

Dimana:

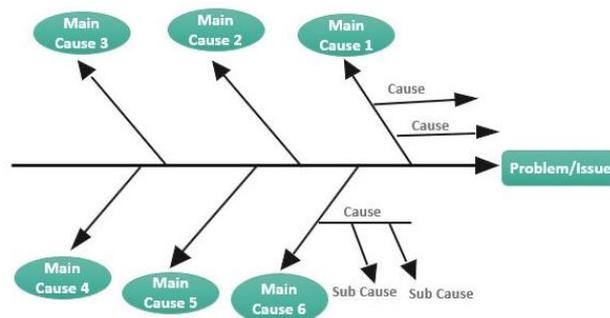
UCL = Batas Kendali Atas

LCL = Batas Kendali Bawah

P = Rata-rata kecacatan atau kerusakan

N = Besaran ukuran sampel

### 5. Ishiwaka Chart (Fish Bone Diagram)



Gambar 2. 5 fishbone

Sumber : Anugrah (2023)

Diagram sebab akibat digambarkan berupa garis dan simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab dari suatu masalah atau kejadian untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (fishbone diagram) dikarenakan bentuknya yang menyerupai tulang ikan. Selain digunakan untuk mencari penyebab utama suatu masalah, diagram ini juga dapat digunakan untuk mencari penyebab masalah minor yang merupakan bagian dari penyebab utamanya. Kepala ikan mencerminkan masalah yang sedang terjadi sebagai dampak. (Anugrah, 2023)

Dalam konteks kualitas, ada beberapa unsur penting yang mempengaruhi, yaitu:

1. Man (manusia)

Sumber daya manusia (SDM) adalah unsur utama dalam proses produksi, mengubah bahan mentah menjadi produk akhir. Meskipun alat produksi canggih, kesalahan dari SDM dapat mengakibatkan produk yang tidak sesuai harapan perusahaan.

2. Method (metode)

Metode adalah prosedur kerja yang harus diikuti dalam proses produksi. Mengikuti metode yang benar membantu menyelesaikan tugas secara efektif dan efisien, serta mencapai kualitas produk yang diinginkan.

3. Machines (mesin)

Mesin berfungsi mengubah input menjadi output. Mesin harus dalam kondisi prima untuk mencegah kecacatan pada produk. Mesin yang tua atau kurang terawat tidak dapat beroperasi optimal, mengakibatkan produk yang dihasilkan tidak sesuai harapan.

4. Materials (bahan baku)

Kualitas output sangat bergantung pada kualitas bahan baku yang digunakan. Untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi, perusahaan harus memastikan bahan baku yang digunakan juga berkualitas tinggi, selain memperhatikan SDM, mesin, dan metode produksi.

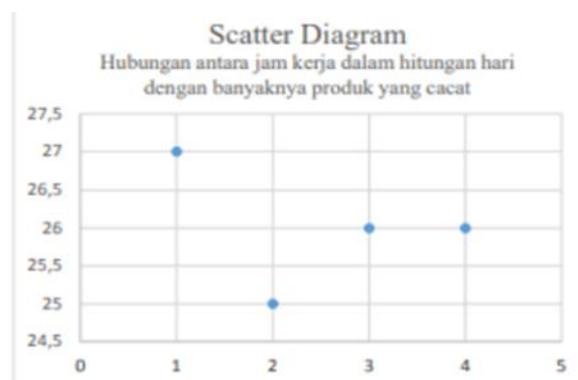
6. **Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)**

Scatter diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variable apakah hubungan antara dua variable tersebut kuat atau tidak yaitu dengan faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variable dan menentukan jenis hubungan dari dua variable tersebut, apakah positif,

apakah negative atau tidak ada hubungan. Dua variable yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

BULAN	JAM KERJA (Hari)	JUMLAH PRODUK CACAT
Januari	26	2
Februari	25	3
Maret	27	1
April	26	4
Total		9

*Gambar 2. 6 Diagram Sebar  
Sumber :Handy Tanady (2015)*



*Gambar 2. 7 Scatter Diagram*

*Sumber : Handy Tanady (2015)*

Penjelasan Diagram Sebar:

1. Sumbu X (Horizontal): Menampilkan jumlah jam kerja dalam hitungan hari.
2. Sumbu Y (Vertikal): Menampilkan jumlah produk cacat yang dihasilkan.

Interpretasi:

- Januari: 26 hari kerja menghasilkan 2 produk cacat.
- Februari: 25 hari kerja menghasilkan 3 produk cacat.
- Maret: 27 hari kerja menghasilkan 1 produk cacat.
- April: 26 hari kerja menghasilkan 4 produk cacat.

#### Analisis Hubungan:

- Tidak Ada Pola yang Jelas: Berdasarkan data, tidak terlihat adanya pola hubungan yang konsisten antara jumlah hari kerja dan jumlah produk cacat.
  - Misalnya, meskipun pada Februari ada penurunan jumlah hari kerja dibandingkan Januari, jumlah produk cacat justru meningkat.
  - Pada Maret, jumlah hari kerja tertinggi (27 hari) namun jumlah produk cacat paling rendah (1 produk).
- Korelasi Lemah: Ini menunjukkan bahwa jumlah hari kerja tidak secara langsung mempengaruhi jumlah produk cacat dalam data ini. Ada kemungkinan faktor lain yang mempengaruhi jumlah produk cacat selain jumlah hari kerja.

Kesimpulannya, diagram sebar ini mengindikasikan bahwa hubungan antara jam kerja dan jumlah produk cacat pada data yang tersedia tidak kuat atau mungkin tidak berkorelasi. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk memahami faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi jumlah produk cacat.

## 7. Statifikasi (*Stratification*)

Diagram stratifikasi adalah diagram yang menguraikan atau mengklasifikasikan persoalan menjadi kelompok atau golongan yang lebih kecil atau menjadi unsur unsur dari persoalan yang mempunyai karakteristik sama. Tujuan dari penggunaan alat ini adalah untuk mengidentifikasi faktor faktor penyebab pada suatu permasalahan. Adapun kegunaan dan manfaat diagram stratifikasi antara lain untuk melihat masalah dan mempersempit ruang lingkup masalah, sehingga dapat ditinjau dari satu segi saja, misalnya dari segi penyebab, waktu, lokasi bahan baku, sumber daya manusia dan lain sebagainya. Dasar pengelompokan atau stratifikasi sangat tergantung pada tujuan pengelompokan, sehingga dasar pengelompokan dapat berbeda beda tergantung kepada permasalahannya.

Di dalam pengendalian kualitas, stratifikasi ditujukan untuk mencari faktor penyebab utama dengan mudah, membantu pembuatan scatter diagram, mempermudah pengambilan kesimpulan di dalam penggunaan peta control, mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.

Shift	Hasil Pemeriksaan			
	Baik	%	Cacat	%
I	12	25	12	25
II	15	31.3	9	18.8

*Gambar 2. 8 Stratifikasi*  
*Sumber :Handy Tanady (2015)*

## 2.4 Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Menurut penjelasan (Rakesh, Jos, & Mathew, 2013), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu model sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah suatu permasalahan yang ada di suatu sistem. Dijelaskan oleh Sellappan & Palanikumar (2013) bahwa penggunaan FMEA dilakukan dengan proses diskusi dari divisi yang berbeda pada perusahaan untuk menganalisis penyebab kegagalan terhadap komponen dan subsistem pada suatu proses atau produk.

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada komponen serta dampaknya terhadap kinerja sistem yang didukung oleh komponen tersebut. Tujuan utama FMEA adalah mengenali berbagai modus dan mekanisme kegagalan yang mungkin terjadi.

Beberapa alasan penting untuk menerapkan FMEA antara lain: mencegah kegagalan lebih baik daripada memperbaikinya, meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan, mengidentifikasi dan mengeliminasi penyebab utama kegagalan, mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan, serta memastikan kualitas produk dan proses. (Pendekatan, 2019)

### 2.5.1 Variabel FMEA

Menurut (Rachman, 2016) terdapat tiga proses variabel utama dalam FMEA yaitu Severity, Occurance, dan Detection. Ketiga proses ini berfungsi untuk menentukan nilai rating keseriusan pada Potential Failure Mode. Berikut merupakan 3 variabel utama dalam FMEA, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Severity (Fatal)

Untuk mengingat efek dari potensi kegagalan, penting untuk memahami tingkat keparahan dan dampaknya pada sistem, pelanggan, dan lingkungan. Keparahannya kegagalan dikategorikan berdasarkan rating kritikalitas, yang berkisar dari 1 hingga 4:

- Kritikalitas 1: Kegagalan dalam kategori ini dapat mengakibatkan hilangnya nyawa manusia, cedera serius, kehilangan fungsi yang signifikan, atau kombinasi dari bencana semacam itu
- Kritikalitas 2: Kegagalan mungkin mengakibatkan kehilangan fungsi yang signifikan atau mempengaruhi sebagian besar fasilitas. Kegagalan ini dianggap kritis
- Kritikalitas 3: Kegagalan seperti ini mungkin mengakibatkan kerusakan minor dan dianggap minor.
- Kritikalitas 4: Kegagalan dalam kategori ini tidak signifikan dan tidak berdampak pada sistem. Mereka lebih cenderung menjadi gangguan atau hal yang mengganggu. (Stephens, 2022)

*Severity* merupakan hal untuk mengidentifikasi dampak potensial suatu kegagalan dengan cara meranking kegagalan sesuai dengan akibat yang ditimbulkan. Tingkat pengaruh kegagalan (*severity*) memiliki ranking 1 adalah tingkat keseriusan terendah (resiko kecil) dan ranking 10 adalah tingkat keseriusan tertinggi (resiko besar). Terdapat penjelasan *severity* dari mode kegagalan untuk masing-masing ranking yang dapat dilihat pada Tabel berikut: (G. Ghivaris, K. Soemadi, 2015)

Tabel 2. 1 Severity

Efek	Kriteria	Rating
Berbahaya tanpa adanya peringatan	Dapat membahayakan konsumen	10
	Tidak ada peringatan	
Berbahaya dengan adanya peringatan	Dapat membahayakan konsumen	9
	Adanya peringatan	
Sangat Tinggi	Mengganggu kelancaran produksi	8
	Terdapat scrap 100%	
Tinggi	Sedikit Mengganggu kelancaran produksi	7
	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya dapat disortir atau bisa dirework	

Tabel 2. 2 Severity (Lanjutan)

Efek	Kriteria	Rating
Sedang	Sebagian kecil menjadi scrap, sisanya tidak perlu disortir	6
	100% produk dapat dirework	
Rendah	Produk pasti dikembalikan oleh konsumen	5
Sangat Rendah	Sebagian besar dapat di rework dan sisanya sudah baik	4
Kecil	Hanya sebagian kecil yang dirework dan sisanya sudah baik	3
Sangat Kecil	Komplain hanya diberikan oleh pelanggan tertentu	2
Tidak ada	Tidak ada efek apa-apa untuk konsumen	1

Sumber : Muhammad Rafi (2024)

## 2. Occurrence (Kejadian)

Occurance merupakan kemungkinan terjadinya setiap kegagalan sebagai hasil dari setiap penyebab yang diberikan.

- Peringkat 10: Probabilitas kegagalan sangat tinggi atau kegagalan yang terus-menerus.
- Peringkat 4-6: Probabilitas kegagalan sedang.
- Peringkat 1: Probabilitas kegagalan sangat kecil (kurang dari 1 dalam 100.000)

Penjelasan frekuensi kegagalan (occurance) untuk masing masing ranking dapat dilihat pada Tabel Occurrence berikut : (Stephens, 2022)

Tabel 2. 3 Occurence

Peluang Terjadinya Penyebab Terjadinya Kegagalan	Tingkat Kemungkinan Kegagalan	Rating
Sangat tinggi	1 dalam 2	10
	1 dalam 5	9
Tinggi	1 dalam 10	8
	1 dalam 20	7

Tabel 2. 4 Occurrence (Lanjutan)

Peluang Terjadinya Penyebab Terjadinya Kegagalan	Tingkat Kemungkinan Kegagalan	Rating
Sedang	1 dalam 80	6
	1 dalam 500	5
Rendah	1 dalam 2000	4
	1 dalam 10000	3
Sangat kecil	1 dalam 100000	2
	1 dalam 1000000	1

Sumber : Muhammad Rafi (2024)

Tim evaluasi menilai probabilitas kegagalan antara peringkat sangat tinggi dan sangat kecil.

### 3. Detection (Temuan)

Deteksi mengacu pada kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum hal itu dapat mempengaruhi sistem. Oleh karena itu, Memahami keandalan sistem, eksperimen, dan simulasi dapat memberikan petunjuk tentang probabilitas dan sifat kegagalan, yang akan membantu deteksi kegagalan. Sistem peringkat deteksi 10 poin yang mirip dengan dua peringkat sebelumnya dapat digunakan untuk menentukan peringkat kemungkinan atau probabilitas mendeteksi kegagalan, dengan asumsi bahwa Untuk ranking 1 adalah tingkat pengontrolan yang dapat mendeteksi kegagalan (selalu dapat) dan ranking 10 adalah tingkat pengontrolan yang tidak dapat mendeteksi kegagalan (Matthew, 2022). Kriteria penilaian Detection yang disarankan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 5 Detection

Deteksi	Kriteria	Rating
Hampir tidak Terdeteksi	Tidak ada kendali untuk mendeteksi kegagalan	10
Sangat kecil terdeteksi	Sangat sedikit kendali untuk mendeteksi kegagalan	9

Deteksi	Kriteria	Rating
Sangat rendah	Sangat rendah terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan	7
Rendah	Rendah kemungkinan terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan	6
Sangat Sedang	Sangat Sedang kemungkinan terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan	4
Tinggi	Tinggi kemungkinan terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan	3
Sangat Tinggi	Sangat tinggi kemungkinan terdapat kendali untuk mendeteksi kegagalan	2
Hampir pasti	Pasti adanya pengendalian untuk mendeteksi kegagalan dalam proses	1

Sumber : Muhammad Rafi (2024)

Tim evaluasi menggunakan kebijaksanaan mereka untuk memberikan nilai di antara peringkat tersebut sesuai dengan kriteria deteksi FMEA.

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

RPN (Risk Priority Number) atau angka prioritas resiko merupakan produk matematis dari keseriusan *effects (severity)*, kemungkinan terjadinya cause akan menimbulkan keagalanyang berhubungan dengan *effects (occurance)*, dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*detection*).

Persamaan RPN (*Risk Priority Number*) ditunjukkan dengan persamaan berikut ini:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

RPN (Risk Priority Number) dihitung dengan rumus:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

RPN merupakan hasil dari pengalian antara keparahan (Severity), frekuensi kejadian (Occurrence), dan kemampuan deteksi (Detection). Alat yang telah dianalisis akan memiliki nilai RPN yang berbeda-beda. Alat dengan RPN tertinggi harus diprioritaskan untuk tindakan atau upaya

pengurangan risiko melalui tindakan perawatan korektif. Nilai RPN setiap masalah potensial digunakan untuk membandingkan penyebab-penyebab yang diidentifikasi selama analisis. Biasanya, RPN berada dalam batas yang telah ditentukan, dan tindakan perbaikan dapat diusulkan atau dilakukan untuk mengurangi risiko. (G. Ghivaris, K. Soemadi, 2015)

## 2.5 Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 8 Penelitian Relavan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
<b>Jurnal Nasional</b>			
1.	Ghimaris Al Ghivaris, Kusmaningrum Soemadi, Arie Desrianty. Oktober 2015	Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Rudder Tiller Di Pt. Pindad Bandung Menggunakan Fmea Dan Fta*1	Produk rudder tiller mengalami kecacatan hingga 50% per tahun, termasuk keretakan dan penyimpangan bentuk. Untuk memperbaiki, digunakan metode FMEA dan FTA. Perbaikan difokuskan pada proses boring, pemotongan besi plat, dan pengelasan Besi Plat dengan SM 400 4 (Plate) berdasarkan RPN tertinggi. Tujuannya adalah mengurangi cacat dan menjaga kepercayaan konsumen.
2	Indra Maulana Fahturizal*. IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering &	Tinjauan Literatur Sistematis tentang Pengendalian Kualitas Implementasi Quality Control	Berdasarkan kesimpulan, kita dapat percaya bahwa pembelajaran organisasi dalam penelitian industri apa pun Bidang memiliki banyak peluang potensial. Pertama, di

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
	Management) Vol 1 No 3 October 2020, 144-156	Circle dalam Industri Manufaktur dan Jasa	praktik klinis dan manajerial, QCC dan TQM Dapat membantu karyawan memperkuat pekerjaan mereka kemampuan, keterampilan, dan pengetahuan. Ini dapat membantu kelompok Anggota menjadi pembelajar otomatis.
3	Alfiya Rokhmah Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2023)	Implementasi Quality Control Circle (Qcc) Untuk Meningkatkan Produktivitas Recoiling	Setelah pandemi COVID-19, perusahaan baja mengalami banyak downtime di Recoiling Line (RCL) sebesar 32%, yang disebabkan oleh looping pada mesin Pay Off Reel (POR). Melalui Quality Control Circle (QCC), perbaikan berhasil menghilangkan downtime dari 121 menit/bulan menjadi 0, meningkatkan kapasitas produksi RCL sebesar 0,3%/bulan, dengan penghematan biaya sebesar 162 juta rupiah/tahun.
4	Wardhana Wahyu Dharsono. JURNAL	Penerapan Quality Control Circle Pada Proses Produksi Wafer	Sheet lengket karena baking plate (BP) kotor. Dari QCC diperoleh perbaikan sebagai berikut: 1. Operator ATM

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
	FATEKSA: Jurnal Teknologi dan Rekayasa. Volume 2, No 1 Juli 2017	Guna Mengurangi Cacat Produksi (Studi Kasus di PT XYZ Jakarta)	harus mematuhi SOP pengadukan untuk menjaga kualitas adonan. 2. Pengisian air tidak boleh dilakukan manual; laporkan kerusakan mesin ke Maintenance. 3. Operator oven harus mematuhi SOP dalam melaksanakan tugas.
5	Selamet Riadi, Haryadi. Journal Industrial Manufacturing Vol. 5, No. 1, Februari 2020, pp. 57-70 P- ISSN: 2502- 4582, E-ISSN: 2580-3794	Pengendalian Jumlah Cacat Produk Pada Proses Cutting Dengan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada PT.Toyota Boshoku Indonesia (Tbina)	Analisis QCC menunjukkan peningkatan kapasitas produksi propeller shaft 2 joint menggunakan fishbone dan pareto diagram. Penyebab utama tingginya cycle time adalah handling pergantian fixture. Solusinya adalah menggabungkan dua fixture menjadi satu. Diperlukan analisis mendalam dan keterlibatan operator untuk perbaikan berkesinambungan.
6	Muhammad Ilham Ardyansyah1, Adhi Purnomo2 Tahun 2024	Analisa Perbandingan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dengan Quality	Penelitian ini membandingkan FMEA dan QCC dalam manajemen kualitas. FMEA fokus pada identifikasi, evaluasi, dan mitigasi kegagalan potensial, Melalui

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
		Control Circle (QCC	tinjauan literatur, analisis data historis, dan studi kasus, penelitian ini mengevaluasi kelebihan, kelemahan, dan aplikasi kedua metode di berbagai industri.
7	SUMPENA Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.	Pengendalian kualitas dengan metode quality control circle (qcc) 7 tools pada departemen technical pt.xyz	Penggunaan 7 Tools dalam QCC lebih efektif daripada solusi instan yang hanya mengatasi gejala sementara. Di Line Hot Press Outsole, masalah utama adalah defect kurang bahan akibat faktor manusia, material, dan metode. Diagram fishbone digunakan untuk mengidentifikasi penyebabnya.
8	Sri Giarti & Suhandi Astuti Mei 2016: 80 - 91	Implementasi Tqm Melalui Pelatihan Model In House Training Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru Sd Sri	Penelitian ini bertujuan meningkatkan kompetensi pedagogik guru SD melalui pelatihan In-House Training (IHT). meliputi diagnosis, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi aksi. Analisis deskriptif komparatif digunakan untuk menilai peningkatan kemampuan guru.

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
9	Muhamad Enzho Aryadipo, 2) Auzar Ali, 3) Hendrizaral Januari 2021	Analisis Pengendalian Mutu Dengan Metode Statistical Proces Control (Spc) Box Culvert Pada Pt. Lutvindo Wijaya Perkasa Pekanbaru	Dengan jumlah data produksi produk box culvert bulan Januari – Juli 2019 terdapat 20 produk cacat dari total produksi keseluruhan 488 dengan persentase kerusakan 4,08%. Teknik pengumpulan data menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi pada perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian dengan Control Chart dan Diagram Fishone. berdasarkan hasil analisis diagram fishone diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya cacat produk adalah Manusia
10	Muhammad Syarif Hidayatullah Elmas. Tahun 2017	Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery	Melalui analisis fishbone , ditemukan bahwa cacat cutting disebabkan oleh sirkulasi udara yang kurang merata pada mesin. Solusi yang diterapkan adalah penambahan tabung udara, yang berhasil menurunkan tingkat cacat dari lebih dari 0,10% menjadi 0,03%. Penelitian ini menunjukkan bahwa QCC efektif dalam

Tabel 2. 8 Penelitian Relavan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
			mengendalikan kualitas dan menurunkan cacat. Disarankan untuk melanjutkan pengendalian kualitas dengan membentuk tim QCC dan memberikan penyuluhan kepada operator produksi

Sumber : Pengolahan Data (2024)

Tabel 2. 6 Penelitian Relavan (Lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
<b>Jurnal Internasional</b>			
1.	Esin Sadikoglu and Hilal Olcay Accepted 1 January 2014; Published 16 March 2014	The Effects of Total Quality Management Practices on Performance and the Reasons of and the Barriers to TQM Practices in Turkey	Studi ini menilai dampak praktik TQM terhadap kinerja dan mengidentifikasi hambatan di perusahaan Turki melalui survei dengan 242 responden. Hasilnya menunjukkan praktik TQM secara signifikan memengaruhi kinerja, dengan hambatan utama meliputi rendahnya keterlibatan, kesadaran, komitmen karyawan, struktur yang kurang baik, dan sumber daya terbatas. Rekomendasi mencakup peningkatan

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
			keterlibatan karyawan, perbaikan struktur organisasi, dan peningkatan sumber daya untuk penerapan TQM yang efektif.
2	Marire Mary Ijeoma <sup>1</sup> , Martin Ezeamama <sup>2</sup> , Lilian Njideka Ebisi <sup>3</sup> , Vol. 8, No.4, October 2018	Economic Policy Management in Nigeria: Effective Diversification Approaches	Studi ini menemukan bahwa praktik TQM di perusahaan Turki meningkatkan kinerja, tetapi terhambat oleh rendahnya keterlibatan dan komitmen karyawan, struktur yang lemah, dan keterbatasan sumber daya. Disarankan untuk meningkatkan keterlibatan karyawan, memperbaiki struktur organisasi, dan menambah sumber daya.
2	S.L. Fox, D.E. Harder, and W.K. Kim. Canadian Journal Of Plant Pathology 17:197-204, 1995	Use of virulence and length variability within the rDNA repeat unit to distinguish isolates of <i>Puccinia graminis f. sp. tritici</i> race QCC	Sebelas isolat ras QCC dan isolat tunggal ras TPM, QFC, dan MCC dari * <i>Puccinia graminis</i> * dikumpulkan dari 1957 hingga 1991. Isolat QCC pasca-1988 virulen terhadap barley dengan gen Rpgl tetapi avirulen terhadap gandum dengan gen Sr8b, berbeda dari isolat sebelumnya. Isolat

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

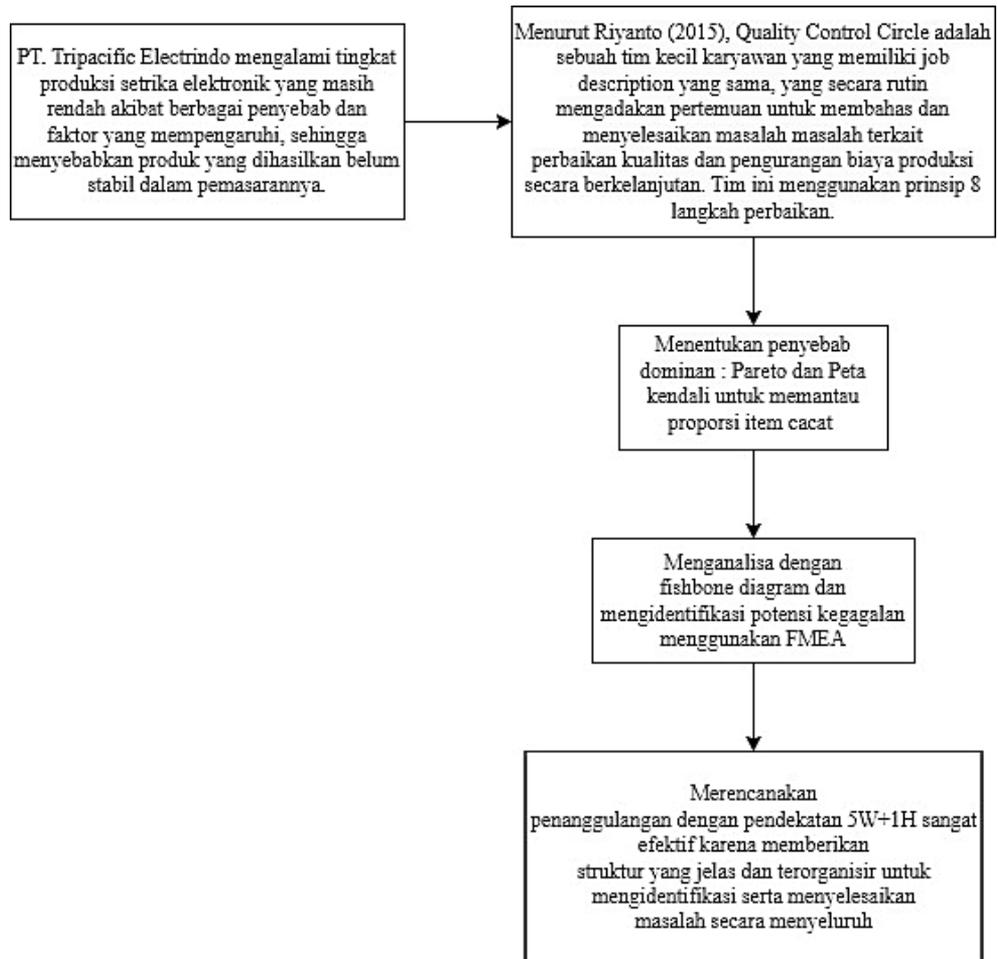
No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
			virulen barley memiliki varian panjang IGR unik.
3	Shazia Shaheen Shaikh 27March2022	Synergistic effect of TQM-SCM initiatives in organizational performance: evidence from the service (logistics) sector	Tujuan: Menilai dampak kombinasi TQM dan SCM terhadap kinerja organisasi di sektor logistik Pakistan. Metodologi: Pemodelan persamaan struktural. Temuan: TQM dan SCM keduanya meningkatkan kinerja, dengan TQM mempengaruhi SCM secara positif. Keterbatasan: Pengetahuan manajerial terbatas. Implikasi: Model untuk penerapan TQM dan SCM yang efektif.
4	Ilir Bytyçi Arberesha Qerimi Fidan Qerimi Journal of Governance and Regulation / Volume 12, Issue 1, 2023	The Impact Of Total Quality Management On Operational Performance	Penelitian terbaru menunjukkan TQM meningkatkan kinerja manufaktur. Penelitian di Kosovo menemukan bahwa kepemimpinan dan manajemen pemasok secara signifikan meningkatkan kinerja, sedangkan perencanaan strategis memiliki dampak minimal.

Tabel 2. 8 Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama Penulis, Tahun Terbit	Judul Jurnal	Kesimpulan/Hasil/Resume
			Standar ISO juga meningkatkan kinerja operasional.
5	<u>Nuchjarin</u> <u>Intalar</u> <u>Chawalit</u> <u>Jeeanunta,</u> <u>Nattharika</u> <u>Rittippant,</u> <u>Pornpimol</u> <u>Chongphaisal</u> & <u>Somrote</u> <u>Komolavanij</u> Pages 129-141   Published online: 10 Aug 2018	The role of quality control circles on new product development: A case study of Thailand	Studi ini mengevaluasi dampak praktik Quality Control Circle (QCC) pada pengembangan produk baru (NPD) dengan menganalisis data survei dari 1.381 perusahaan manufaktur Thailand. Pertukaran pengetahuan QCC meningkatkan keberhasilan NPD. Studi ini memberikan wawasan baru tentang peran QCC dalam manajemen kualitas dan pengembangan produk.

Sumber ; Pengolahan Data (2024)

## 2.6 Kerangka Berfikir



*Gambar 2. 9 Kerangka berfikir*  
Sumber ; Pengolahan Data (2024)