

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pabrik kelapa sawit PT. PP. PATI SARI merupakan unit pengolahan kelapa sawit yang memiliki kapasitas olah 30 ton tandan buah segar (TBS)/ jam. Dengan banyak tandan buah segar yang diolah PT. PP. PATI SARI dapat mengolah 210 ton per hari dengan kondisi tandan buah segar normal. Pada saat proses pengolahan tandan buah segar terjadi penurunan kualitas mutu pada minyak CPO dikarenakan faktor yang mempengaruhi seperti kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran yang tinggi. Maka dari itu dilakukan pengendalian kualitas untuk mendukung potensi CPO yang baik.

Faktor yang mempengaruhi naik turunnya kualitas suatu produk salah satunya itu adalah kualitas dari bahan baku itu sendiri. Untuk memperoleh produk dengan kualitas yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, perusahaan harus mengadakan pengawasan sebelum produksi dimulai. Dimana bahan baku yang memiliki kualitas baik akan menghasilkan produk yang berkualitas baik pula.

Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kandungan air, dan kandungan kotoran. Pada Industri minyak kelapa sawit atau sering dikenal dengan *Crude Palm Oil* (CPO), kualitas merupakan salah satu faktor penting untuk kelangsungan bisnis. Permintaan CPO dari pasar dalam negeri maupun luar negeri semakin meningkat sehingga menyebabkan produksi CPO semakin meningkat. Dalam memenuhi permintaan CPO, produsen selain dituntut meningkatkan kapasitas produksi juga dituntut memproduksi CPO dengan kualitas yang baik. CPO memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia serta produk dengan permintaan tinggi di pasar. Hal ini membuat peluang pasar CPO semakin besar dan banyak pesaing-pesaing kecil dan besar yang muncul, sehingga perusahaan harus mengambil langkah-langkah strategis untuk memanfaatkan peluang yang ada guna meningkatkan pangsa pasar. Oleh karena itu, maka penulis akan mengkaji tentang kualitas mutu CPO dan dari itu penulis tertarik dengan mengambil judul **“Pengendalian Kualitas Mutu Minyak CPO dengan Metode Six Sigma”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi kecacatan CPO di PT.PP PATI SARI ?
2. Bagaimana tingkat sigma kerusakan yang terjadi pada produksi CPO di PT. PP. PATI SARI ?

## **1.3 Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas CPO di PT. PP. PATI SARI.
2. Mengendalikan kualitas produk CPO di PT. PP. PATI SARI.

### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

1. Meminimalisir penyebab tingkat kualitas mutu CPO menurun.
2. Mengetahui cara meningkatkan kualitas mutu CPO.
3. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pengetahuan tambahan bagi peneliti dan bahan kajian untuk memperbaiki metode yang ada agar dapat lebih baik kedepannya.

## **1.4 Batasan Masalah Dan Asumsi**

### **1.4.1 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini dilakukan di PT. PP. PATI SARI
2. Penelitian hanya membahas pengendalian kualitas mutu CPO.
3. Data bersumber dari PT. PP. PATI SARI.

### **1.4.2 Asumsi**

1. Pengolahan dan produksi kelapa sawit dalam keadaan normal.
2. Data pengelolaan pengendalian kualitas mutu CPO yang diambil mulai dari bulan juni sampai agustus 2022
3. Perhitungan kecacatan CPO sesuai dengan data PT. PP. PATI SARI.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka peneliti akan merancang hasil penelitian ini dengan deskripsi singkat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini tinjauan pustaka yang berisi teori-teori yang mendukung pemecahan permasalahan penelitian. Teori-teori yang digunakan meliputi teori buku jurnal penelitian dan draft tugas sarjana mahasiswa yang pernah mengangkat permasalahan yang sama.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III Metodologi Penelitian, berisikan tentang metode penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan pembahasan, kesimpulan dan saran, kerangka pemecahan masalah.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab IV ini menguraikan tentang pengumpulan data yang diperoleh dan melakukan pengolahan data dalam pemecahan masalah.

### **BAB V ANALISAN DAN EVALUASI**

Bab ini menguraikan tentang analisa dan pembahasan tentang kualitas mutu minyak CPO dengan metode six sigma

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat, jelas, dan tepat yang telah dipaparkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran untuk perusahaan dan pembaca.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kualitas**

Kualitas adalah tingkat keunggulan sejauh mana sesuatu itu cocok untuk tujuannya. Dalam kaitannya dengan bisnis, pengertian kualitas adalah kesesuaian antara spesifikasi suatu produk dengan kebutuhan konsumen, atau tingkat baik buruknya sebuah produk dimata pengguna. Kualitas adalah suatu hal yang berhubungan dengan satu atau lebih karakteristik yang harus dimiliki produk atau jasa (Ariani, 2016). Kualitas telah menjadi salah satu faktor keputusan konsumen yang paling penting dalam persaingan pemeliharaan antara produk dan jasa. Mutu didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan. Mutu produk atau jasa diartikan sebagai gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk atau jasa digunakan memenuhi harapan pelanggan. Kualitas adalah ukuran seberapa mampu suatu barang atau jasa memenuhi kebutuhan konsumen sesuai dengan standar tertentu. Standar tersebut mungkin berkaitan dengan waktu, bahan, kinerja, keandalan, atau karakteristik yang dapat dikuantitaskan (Andi, 2021).

Pengertian kualitas suatu produk adalah “Keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan”. Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen (Rosdakarya et al., 2018). Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan

konsumen tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Mutu yang baik dari pandangan konsumen yaitu apa bila barang/produk yang dibelinya sesuai dengan apa yang diinginkan, mempunyai manfaat sesuai dengan yang dibutuhkan serta seimbang dengan pengorbanan yang dilakukan konsumen. Tetapi apa bila kualitas dari produk tersebut tidak memenuhi keinginan serta kebutuhan oleh konsumen, tentu mereka akan beranggapan produk tersebut sebagai produk yang tidak berkualitas. Ciri khas kualitas pada suatu produk yang andal haruslah multidimensi dikarenakan harus mampu untuk memberikan kepuasan serta bermanfaat bagi konsumen, dengan berbagai-cara. Oleh sebab itu, seharusnya suatu produk harus memiliki ukuran yang mudah dalam penghitungan (contoh: berat, isi, serta luas) agar dapat memudahkan konsumen dalam mencari serta sesuai-dengan apa yang dibutuhkannya. Selain dari itu harus memiliki ukuran yang bersifat kualitatif, misalnya warna yang khas serta model yang menarik. Oleh karena itu, terdapat spesifikasi pada setiap produk, meskipun satu dengan yang lain memiliki banyak bervariasi dari segi tingkat spesifikasinya (Sya'roni et al., 2017).

Kata kualitas memiliki banyak dimensi yang berbeda, bervariasi dari konvensional sampai yang lebih strategi. Dimensi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti: kinerja (*performance*), keandalan (*reliability*), kemudahan dalam penggunaan (*easy of use*), estetika (*esthetics*), dan sebagainya. Bagaimana pun para manajer dari perusahaan yang sedang berkompetisi dalam pasar global harus memberikan perhatian serius pada definisi kualitas yang bersifat strategi, yaitu: kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customers*). Keistimewaan ini tidak hanya terdiri dari karakteristik produk yang ditawarkan, tetap juga pelayanan yang menyertai produk itu, seperti: cara pemasaran, pembayaran, ketetapan penyerahan, dan lain-lain (Mukrima et al., 2016).

Pengertian kualitas menurut beberapa para ahli yaitu: Menurut Crosby menyatakan bahwa kualitas adalah “*conformance to requirement*”, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas

apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Sedangkan W. Edwards Deming menyatakan bahwa kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar. Tidak ada satupun definisi kualitas yang sempurna. Akan tetapi, setidaknya terdapat dua aspek kunci yang dapat dijadikan patokan untuk dapat memahami definisi yang diantara ketiganya dapat dikombinasikan oleh suatu perusahaan dalam mendefinisikan suatu kualitas jasa. (Andi, 2021) menyatakan bahwa:

- a. Karakteristik kualitas yaitu karakteristik output dari suatu proses yang penting bagi pelanggan. Karakteristik ini menuntut pemahaman yang mendalam mengenai pelanggan.
- b. Karakteristik kunci kualitas, yaitu kombinasi pemahaman mengenai pelanggan dengan pemahaman mengenai proses. Variabel kunci proses yang dijadikan sebagai kunci yang dapat dimanipulasi atau dapat dikendalikan.

Menurut Goeth dan Davis, kualitas adalah suatu kondisi dimensi yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi dari apa yang diharapkan (Mukrima et al., 2016).

## **2.2 Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai menurut (Mukrima et al., 2016).

Pengertian pengendalian adalah proses, cara, perbuatan mengendalikan; pengeangan; pengawasan atas kemajuan (tugas) dengan membandingkan hasil dan sasaran secara teratur serta menyesuaikan usaha (kegiatan) dengan hasil pengawasan (Ramlawati, 2020). Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas

pengawasan atau pemeriksaan yang dilakukan pada proses produksi agar berjalan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan yang melibatkan sumber daya bahan baku dan manusia, teknologi serta lingkungan yang hasilnya dapat sesuai bahkan melebihi ekspektasi atau kebutuhan konsumen, sehingga dapat tercipta suatu loyalitas terhadap produk atau jasa yang dihasilkan (Andi, 2021).

### **2.3 Fungsi Pengendalian Kualitas**

Fungsi pengendalian (*Controlling*) adalah fungsi terakhir dari proses manajemen. Fungsi ini sangat penting dan sangat menentukan pelaksanaan proses manajemen (Abdurrahman, 2022). Karena ini harus dilakukan dengan sebaik-baiknya. Pengendalian ini berkaitan erat dengan fungsi perencanaan dan kedua fungsi ini merupakan hal yang saling mengisi, karena:

1. Pengendalian harus terlebih dahulu direncanakan.
2. Pengendalian baru dapat dilakukan jika ada rencana.
3. Pelaksanaan rencana akan baik jika pengendalian dilakukan dengan baik.
4. Tujuan baru dapat diketahui tercapai dengan baik atau tidak setelah pengendalian atau penilaian dilakukan.

Dengan demikian peranan pengendalian ini sangat menentukan baik atau buruknya pelaksanaan suatu rencana. Adapun tujuan pengendalian adalah:

1. Supaya proses pelaksanaan dilakukan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari rencana.
2. Melakukan tindakan perbaikan (*corrective*), jika terdapat penyimpangan-penyimpangan (*deviasi*).
3. Supaya tujuan yang dihasilkan sesuai dengan rencana.

Pengendalian bukan hanya untuk mencari kesalahan-kesalahan, tetapi berusaha untuk dapat menghindari resiko terjadinya kesalahan-kesalahan serta memperbaikinya jika terjadi kesalahan-kesalahan. Jadi pengendalian dilakukan sebelum proses, saat proses, dan setelah proses, yakni hingga hasil akhir diketahui (Dewi, 2020).



## 2.4 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan dari pengendalian kualitas menurut (Dewi, 2020) adalah:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan selalu dikendalikan, supaya barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah-rendahnya (Sulistiyowati et al., 2017).

## 2.5 *Crude Palm Oil (CPO)*

*Crude palm oil* adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari *mesocarp* buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis*, dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan betakaroten yang tinggi. Minyak sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit juga berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Perbedaan ada pada warna (minyak inti sawit tidak memiliki karotenoid sehingga tidak berwarna merah, dan kadar lemak jenuhnya. Minyak sawit mengandung 41% lemak jenuh, minyak inti

sawit 81%, dan minyak kelapa 86%. Minyak sawit termasuk minyak yang memiliki kadar lemak jenuh yang tinggi. Minyak sawit berwujud setengah padat pada temperatur ruangan dan memiliki beberapa jenis lemak jenuh asam laurat (0.1%), asam *miristat* (1%), asam *stearat* (5%), dan asam 14 *palmitat* (44%). Minyak sawit juga memiliki lemak tak jenuh dalam bentuk asam *oleat* (39%), asam *linoleat* (10%), dan asam *alfa linoleat* (0.3%). Seperti semua minyak nabati, minyak sawit tidak mengandung kolesterol meski konsumsi lemak jenuh diketahui menyebabkan peningkatan kolesterol lipoprotein densitas rendah dan lipoprotein densitas tinggi akibat metabolisme asam lemak dalam tubuh. Minyak sawit juga *GMO free*, karena tidak ada kelapa sawit termodifikasi genetik (GMO) yang dibudidayakan untuk menghasilkan minyak sawit (Bagas, 2020)

## **2.6 Faktor Mutu *Crude Palm Oil* (CPO)**

Mutu minyak kelapa sawit di pengaruhi oleh faktor-faktor yaitu nilai parameter asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Nilai maksimal dari seluruh parameter ditetapkan oleh standar maksimal 5%. Akan tetapi, pada saat pengolahan di pabrik minyak kelapa sawit, khususnya proses pengepresan, kombinasi antara suhu dan tekanan sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran minyak sawit.

Berikut ini adalah beberapa pengertian dari beberapa karakteristik mutu (Maria, 2021):

1. Asam Lemak Bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisis lemak. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi dipengaruhi oleh suhu yang tinggi dan nilai yang dicapai mampu lebih dari 5%.
2. Kadar air adalah bahan yang menguap yang terdapat dalam minyak sawit pada pemanasan 105°C. Kadar air tinggi diatas 0,1% membantu hidrolisis. Nilai yang tinggi diperoleh dari ketidaksempurnaan proses pengepresan yang dipengaruhi dari proses sebelumnya, yaitu proses sterilizer yang menggunakan uap air dalam perebusannya.
3. Kadar kotoran adalah bahan-bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut dalam kepekatan 10%.

## **2.7 Karakteristik Crude Palm Oil (CPO)**

Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kandungan air dan kandungan kotoran. Minyak kelapa sawit yang baik adalah minyak yang memiliki kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran rendah. Minyak sawit mentah harus memenuhi standar mutu pabrik dengan persyaratan : ALB Maksimal 4,50%, kandungan air maksimal 0,18% dan kadar kotoran maksimal 0,20% ( Maria, 2021) .

Standar mutu pabrik harus lebih baik dari standar mutu internasional karena semakin baik mutu yang dihasilkan pabrik akan memberikan kemungkinan lebih baik pula sesampainya di tempat tujuan negara pengimpor.

## **2.8 Six Sigma**

### **2.8.1 Pengertian Six Sigma**

Ada beberapa pengertian mengenai *six sigma*. Sebelum mendefinisikan pengertian *six sigma*, terlebih dahulu mengetahui pengertian dari *sigma* (Dewi, 2020) mengungkapkan *sigma* adalah suatu istilah statistik untuk menunjukkan penyimpangan standar (*Standard deviation*), suatu indikator dari tingkat variasi, dalam seperangkat pengukuran atau proses. *Six sigma* yaitu konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level *six sigma*, hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang, serta falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran dan perbaikan proses (Hasibuan, 2018).

*Six sigma* adalah suatu visi peningkatan Kualitas menuju ke target 3,4 kegagalan setiap sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan juga jasa. Jadi *six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas (Mukrima et al., 2016).

### **2.8.2 Konsep Six Sigma**

Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau

mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. Menurut (Mukrima et al., 2016) terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *six sigma*, yaitu:

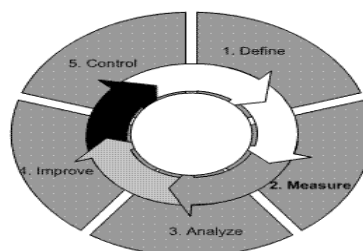
1. Identifikasi pelanggan.
2. Identifikasi produk.
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan.
4. Devinisi proses
5. Menghindari kesalahan dalam proses dan juga menghilangkan semua pemborosan yang ada.
6. Tingkatkan proses secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

Menurut (Dewi, 2020) apabila konsep *Six Sigma* akan ditetapkan di dalam bidang manufakturing, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang dapat memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspetasi pelanggan).
2. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical To Quality*) individual.
3. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui cara pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ)
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ ).
6. Mengubah desain produk dan atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target Six Sigma.

### 2.8.3 Langkah-langkah Six Sigma

Didalam penerapan Six Sigma ada lima langkah yang disebut DMAIC (*Define, Measure, Analisis, Improve, Control*).



## Gambar 2.1 Siklus DMAIC

### 1. Define

Pada tahapan ini ditentukan penyebab yang signifikan terhadap adanya kegagalan yang terjadi selama proses produksi, cara yang ditempuh adalah:

- a. Mendefinisikan masalah standar kualitas dalam menghasilkan produk yang telah ditentukan perusahaan
- b. Mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian
- c. Menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas *six sigma* berdasarkan hasil observasi.

Sebelum melakukan cara tersebut diatas, terlebih dahulu mengetahui model proses SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) yang diterapkan perusahaan. Sehingga dalam proses mendefinisikan tersebut memiliki landasan yang tepat dan akurat .

### 2. Measure

Merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan langkah berikutnya, dimana pada fase ini adalah fase untuk mengukur tingkat kecacatan produk. Menurut (Hasibuan, 2018b) langkah *measure* mempunyai dua sasaran utama yaitu :

- Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah yang dilakukan pada tingkat proses dan atau *output*.
- Memulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah, dalam hal ini yaitu menentukan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas) proses. Perhitungan kapabilitas proses yaitu :  
Menghitung DPMO (*Defect per Million Opportunity*) Perhitungan ini untuk melihat cacat atau *defect* yang dialami perusahaan per 1 juta kemungkinan. Rumusnya adalah

$$DPMO = \frac{\text{Banyak produk yang cacat}}{\text{Banyak produk yang diperiksa} \times \text{CTQ Potensial}} \times 1000.000.....(1)$$

Pada tahap ini dikarenakan data yang diteliti merupakan data atribut, maka dalam pengukurannya dilakukan tahap sebagai berikut:

1. Analisis dengan diagram kendali (diagram control) P-chart

Pada diagram ini disusun dengan langkah sebagai berikut :

- a. Pengambilan sampel/data Sampel yang digunakan untuk analisis P-chart adalah jumlah produksi dan jumlah produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi pada tahun 2022
- b. Menghitung rata-rata (*mean*) ketidaksesuaian produk Rata-rata ketidaksesuaian produk adalah produk yang tidak sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Rumus mencari nilai mean :

$$P = \frac{np}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- P : rata-rata ketidaksesuaian
- np : jumlah produk cacat (*defect product*)
- n : jumlah sampel

- c. Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menghitung nilai UCL (*Upper Control Limit*) sebagai batas atas dan LCL (*Low Control Limit*) sebagai batas bawah dan CL (*Control Limit*) sebagai batas linear.

Rumus mencari CL

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum P} \dots\dots\dots(3)$$

Rumus mencari UCL

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \dots\dots\dots(4)$$

Rumus mencari LCL

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

- p : rata-rata ketidaksesuaian
- $\sum np$  : jumlah total produk cacat
- $\sum n$  : jumlah total sampel
- $\bar{P}$  : rata-rata proporsi kecacatan
- n : jumlah sampel

2. Menghitung nilai kapabilitas *sigma* Tahap-tahap perhitungan nilai sigma adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan jumlah unit yang akan diukur
- b) *Identifikasi Opportunity*
- c) Menghitung jumlah cacat
- d) Menghitung nilai kapabilitas sigma (*baseline process*)

Perhitungan nilai kapabilitas ini digunakan satuan pengukuran DPMO untuk menentukan tingkat sigma. Hasil dari perhitungan kapabilitas *sigma*, dapat diketahui kemungkinan produk cacat.

Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung nilai kapabilitas sigma yaitu:

$$\text{Nilai sigma} = \text{Normsinv} \left( \frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5.....(6)$$

**Tabel 2.1 Hubungan DPMO dan Sigma**

<b>Tingkat Pencapaian Sigma</b>	<b>DPMO (Defect per Million Oppotunity)</b>	<b>Yield (Probabilitas Tanpa Cacat)</b>
1-Sigma	691.462	31%
2-Sigma	308.538	69,2%
3-Sigma	66.807	93,32%
4-Sigma	6.210	99,379%
5-Sigma	233	99,977%
6-Sigma	3,4	99,9997%

Sumber : Vincent Gasperz (2002)

3. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis dilakukan dengan mengidentifikasi hubungan sebab akibat yang terjadi dalam proses untuk mengetahui penyebab potensial permasalahan. Dalam tahap ini untuk meningkatkan kualitas dengan mengidentifikasi penyebab kerusakan yaitu dengan membuat Pareto Diagram dan *Cause and Effect Diagram*.

1. Diagram Pareto Dalam penelitian ini, setelah mendapatkan data informasi kegagalan produk. Dilakukan analisa penyebab atau faktor dominan yang menyebabkan kegagalan dari suatu produk dengan mengurutkan kemungkinan cacat berdasarkan jenis kegagalan yang terbesar sampai kegagalan yang terkecil.

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan nilai diagram pareto yaitu:

$$\% \text{Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan Jenis}}{\text{Jumlah Kerusakan Keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

2. Diagram sebab-akibat Setelah diketahui penyebab cacat yang dominan, dilakukan analisa hubungan suatu akibat dengan sejumlah penyebab yang mungkin menghasilkan akibat terjadinya kegagalan produk. Dilakukan dengan menentukan lima bidang masalah yaitu metode, material, mesin lingkungan dan pekerja.

#### 4. *Improve*

Pada tahap *Improve* dibangun rencana tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas untuk menghilangkan akar-akar penyebab dan mencegah penyebab-penyebab itu berulang kembali sehingga menjadi sebuah prosedur operasi baru.

Langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan pengendalian kualitas *six sigma*. Rencana tindakan ini mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas alternatif perbaikan yang dilakukan. Langkah-langkah untuk melaksanakan peningkatan kualitas dengan menggunakan implementasi Kaizen yang meliputi Kaizen *five-step plan*, lima W dan satu H, dan five-M checklist. Pelaksanaan implementasi Kaizen dengan menggunakan empat alat menurut (Nurholiq et al., 2019) yaitu :

1. Kaizen *checklist* Salah satu cara untuk mengidentifikasi masalah yang dapat menggambarkan peluang bagi perbaikan adalah dengan menggunakan suatu daftar pemeriksaan yaitu checklist terhadap faktor-faktor yang besar kemungkinannya membutuhkan perbaikan.
2. Kaizen *five step plan* Rencana lima langkah ini merupakan pendekatan dalam implementasi kaizen yang digunakan perusahaan-perusahaan



jepang. Langkah ini sering disebut gerakan 5-S yaitu : Seiri (pemilahan), Seiton (penataan), Seiso (kebersihan), Seiketsu (pemantapan), Shitsuke (kebiasaan).

3. Lima W dan satu H digunakan secara luas sebagai alat *What* (apa), *Where* (dimana), *When* (kapan), *Why* (mengapa), dan *How* (bagaimana).
4. *Five M checklist* Alat ini berfokus pada lima faktor kunci yang terlibat dalam setiap proses, yaitu *Man* (operator atau manusia), *machine* (mesin), *material* (bahan), *methods* (metode) dan *measurement* (pengukuran). Dalam setiap proses perbaikan dapat dilakukan dengan jalan memeriksa aspek-aspek proses tersebut. Manajemen dalam berbagai lingkungan lima W dan satu H.

Namun karena dari keempat alat pada kaizen tersebut hampir sama dengan metode *six sigma*, maka peneliti hanya menggunakan alat yang keempat yaitu *Five M checklist*.

#### 5. *Control*

Adapun tahap *control* (pengendalian) sebagai proyek *six sigma* yang menekankan terhadap pendokumentasian dan penyebarluasan tindakan yang dilakukan dan mempunyai tujuan untuk mengevaluasi proses perbaikan yang telah dilakukan dengan efektif dan efisien serta untuk menjaga kondisi proses agar tetap stabil dan tidak mengalami penurunan kembali.

Standart Operasional *Procedure* kerja dalam melakukan pengawasan terhadap penyebab terjadinya cacat agar produk cacat dapat diminimalisir serta dapat meningkatkan produktivitas produksi, peningkatan kualitas serta menghilangkan produk cacat dengan hasil *zero defect*. *Control* merupakan tahap analisis terakhir dari proyek *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

1. Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala baik sebelum dan sesudah mesin digunakan

2. Melakukan pengawasan dan pengecekan terhadap bahan baku material dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik dan dapat ditingkatkan secara terus menerus.
3. Melakukan pencatatan dan pembukuan terhadap aktivitas dari proses produksi di perusahaan.
4. Mencatat dan melaporkan setiap kecacatan kepada atasan berdasarkan *quality control*.
5. Total produk cacat dicantumkan pada setiap bulan kepada direktur yang ada di PT. PP. PATI SARI.