

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kualitas

Kualitas merupakan suatu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi. Ditinjau dari pandangan konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*). Produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kecocokan penggunaan bagi dirinya. Pandangan lain mengatakan kualitas adalah barang atau jasa yang dapat menaikkan status pemakai. Ada juga yang mengatakan barang atau jasa yang memberikan manfaat pada pemakai (*measure of utility and usefulness*). Kualitas barang atau jasa dapat berkenaan dengan keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilannya, integritasnya, kemurniannya, individualitasnya, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut. Suatu produk akan dinyatakan berkualitas oleh produsen, apabila produk tersebut telah sesuai dengan spesifikasinya. Adapun pengertian kualitas menurut para Ahli sebagai berikut :

1. Hendy Tannady (2015:3) Kualitas merupakan upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi, dan bahkan harapan dari pelanggan, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan.
2. Suyadi Prawirosentono (2007:5), pengertian kualitas suatu produk adalah “Keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai dengan nilai uang yang telah dikeluarkan”.

Kualitas tidak bisa dipandang sebagai suatu ukuran yang sempit, yaitu kualitas produk semata-mata. Hal itu bisa dilihat dari beberapa pengertian tersebut diatas, dimana kualitas tidak hanya kualitas produk saja akan tetapi sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta diluar organisasi.

Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang diterima secara *universal*, namun dari beberapa definisi kualitas menurut para ahli di atas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.

- a. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan.
- b. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

2.1.2 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.

Six Sigma sebagai metode pengukuran atas perbaikan kualitas proses, sehingga dari sana dapat diketahui penyebab atau variasi-variasi dari cacat proses dan dapat diminimumkan penyebab dan dampaknya terhadap proses yang akan berlangsung dengan beberapa penerapan yaitu dengan konsep DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). (Tannady, Hendy 2015).

Define adalah penetapan sasaran dari aktifitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini untuk mendefinsikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci (Gasperz, 2005).

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. Didalam tahap *Measure* (pengukuran) dilakukan *tools* pengendalian kualitas dengan *P-Chart* yang mana bagan untuk proporsi unit yang ditolak dalam suatu sampel karena tidak sesuai terhadap spesifikasi.

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, dengan mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dalam proses (Gasperz, 2002).

Analisis dilakukan dengan menggunakan *Pareto Diagram* dan *Fishbone Diagram*. *Pareto Diagram* ini menunjukkan seberapa besar frekuensi berbagai permasalahan yang terjadi dengan daftar masalah pada sumbu x dan jumlah/frekuensi kejadian pada sumbu y (Prihantoro, 2012).

Improve merupakan tahap untuk melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan tersebut dengan melakukan pengujian dan percobaan untuk dapat mengoptimasi-kan solusi tersebut sehingga benar-benar bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami.

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Dalam menentukan nilai *Sigma*, ada beberapa komponen yang terlebih dahulu harus ditentukan nilainya, yakni jumlah produk cacat (*defect/D*), jumlah produksi (*unit/U*) dan peluang terjadinya produk cacat dan cacat pada produk (*opportunity/OP*) (Tannady, Hendy 2015).

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. Adapun pengertian pengendalian menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005), pengendalian adalah “Kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan”.
2. Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005), pengendalian kualitas adalah “Pengendalian Kualitas adalah teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan”.
3. Pengendalian kualitas menurut Lilia Pasca Riani (2016) 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. Dalam pengendalian kualitas, semua prestasi barang di cek menurut standar, dan semua penyimpangan-penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisis dan semua penemuan tersebut digunakan

sebagai umpan balik (*feed back*) untuk para pelaksana sehingga mereka dapat melakukan tindakan-tindakan perbaikan di masa yang akan datang.

4. Pengendalian kualitas menurut Jurnal InTent, 2020 adalah aktivitas Keteknikan dan Manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar.

2.1.2.1 Tujuan Pengendalian Kualitas

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas adalah :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Meminimalisir hasil yang cacat produksi.
3. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil 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 ditetapkan dengan biaya yang rendah dan mengurangi produk cacat. 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 kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan yang terjadi diusahakan diminimumkan. Pengendalian kualitas juga menjamin barang atau jasa yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi, dengan

demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang.

2.1.2.2 Faktor – faktor Pengendalian

Kualitas Berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah :

1. Kemampuan Proses, batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
2. Spesifikasi yang berlaku, spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.
3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima, tujuan dilakukannya pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk cacat seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk cacat yang dapat diterima.
4. Biaya kualitas, biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

2.1.4 Langkah – Langkah Pengendalian Kualitas

Standarisasi sangat diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada dan telah diselesaikan. Hal ini sesuai dengan konsep pengendalian mutu berdasarkan sistem manajemen mutu yang berorientasi pada strategi pencegahan, bukan pada strategi pendeteksian saja. Berikut ini adalah langkah-langkah yang sering digunakan dalam analisis dan solusi masalah mutu.

1. Memahami kebutuhan peningkatan kualitas

Langkah awal dalam peningkatan kualitas adalah bahwa manajemen harus secara jelas memahami kebutuhan untuk peningkatan mutu. Manajemen harus secara sadar memiliki alasan-alasan untuk peningkatan mutu dan peningkatan mutu merupakan suatu kebutuhan yang paling mendasar. Tanpa memahami kebutuhan untuk peningkatan mutu, peningkatan kualitas tidak akan pernah efektif dan berhasil. Peningkatan kualitas dapat dimulai dengan mengidentifikasi masalah kualitas yang terjadi atau kesempatan peningkatan apa yang mungkin dapat dilakukan. Identifikasi masalah dapat dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan dengan menggunakan alat bantu dalam peningkatan kualitas seperti *brainstroming*, *check sheet*, atau diagram pareto.

2. Menyatakan masalah kualitas yang ada

Masalah utama yang telah dipilih dalam langkah pertama perlu dinyatakan dalam suatu pernyataan yang spesifik. Apabila berkaitan dengan masalah kualitas, masalah itu harus dirumuskan dalam bentuk informasi yang spesifik, dapat diukur, dan diharapkan dapat menghindari masalah yang tidak jelas atau tidak dapat diukur.

3. Mengevaluasi penyebab utama

Penyebab utama dapat dievaluasi dengan menggunakan diagram sebab akibat dan menggunakan teknik *brainstroming*. Dari berbagai faktor penyebab yang ada, kita dapat mengurutkan penyebab-penyebab dengan

menggunakan diagram pareto berdasarkan dampak dari penyebab terhadap kinerja produk, proses, atau sistem manajemen mutu secara keseluruhan.

4. Merencanakan solusi atas masalah

Diharapkan rencana penyelesaian masalah berfokus pada tindakan-tindakan untuk menghilangkan akar penyebab dari masalah yang ada. Rencana peningkatan untuk menghilangkan akar penyebab masalah yang ada diisi dalam suatu formulir daftar rencana tindakan.

5. Melaksanakan perbaikan

Implementasi rencana solusi terhadap masalah mengikuti daftar rencana tindakan peningkatan kualitas. Dalam tahap pelaksanaan ini sangat dibutuhkan komitmen manajemen dan karyawan serta partisipasi total untuk secara bersama-sama menghilangkan akar penyebab dari masalah kualitas yang telah teridentifikasi.

6. Meneliti hasil perbaikan

Setelah melaksanakan peningkatan kualitas perlu dilakukan studi dan evaluasi berdasarkan data yang dikumpulkan selama tahap pelaksanaan untuk mengetahui apakah masalah yang ada telah hilang atau berkurang. Analisis terhadap hasil-hasil temuan selama tahap pelaksanaan akan memberikan tambahan informasi bagi pembuatan keputusan dan perencanaan peningkatan berikutnya.

7. Menstandarisasikan solusi terhadap masalah

Hasil-hasil yang memuaskan dari tindakan pengendalian kualitas harus distandarisasikan, dan selanjutnya melakukan peningkatan terus menerus pada jenis masalah yang lain. Standarisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama terulang kembali.

8. Memecahkan masalah selanjutnya

Setelah selesai masalah pertama, selanjutnya beralih membahas masalah selanjutnya yang belum terpecahkan.

2.1.4 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas

Pakar kualitas W. Edwards Deming mengajukan cara pemecahan masalah menggunakan *Statistical Processing Control* (SPC) atau *Statistical Quality Control* (SQC) yang dilandasi 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas di antara lain yaitu; *check Sheet*, *histogram*, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter diagram*, dan diagram proses. (Fandy Tjiptono 1996:163)

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya.

Tujuan digunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas (Faiz Al Fakri,2010).

Adapun manfaat dipergunakannya *check sheet* yaitu sebagai alat untuk :

- a. Mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
- b. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi.
- c. Menyusun data secara otomatis sehingga lebih mudah untuk dikumpulkan.
- d. Memisahkan antara opini dan fakta.

Name of the operator -

Date -

Location -

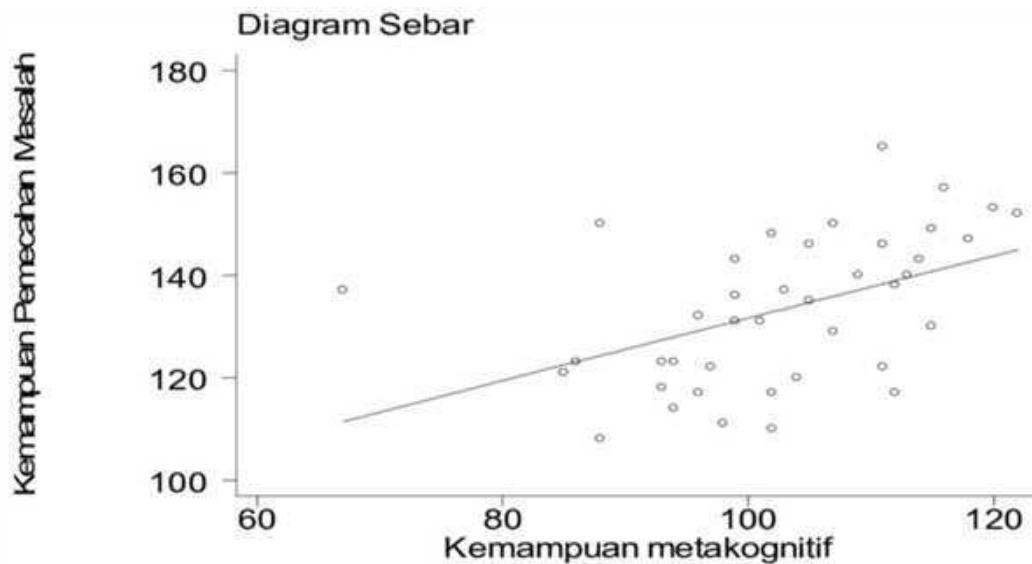
Section -

Defect Types	No of occurrences					Total
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	
Bottles broken	II				III	5
Cap loose		II		I		3
Missing label	III		II		I	6
Dirt	I		II	II		5
Wrong order		III	I	II		6
Damage while packaging	II		II		II	6
Total	8	5	7	5	6	31

Gambar 2.1 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

2. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

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 merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya (Faiz Al Fakri,2010)



Gambar 2.2 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

3. Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan. Diagram sebab-akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses (Faiz Al Fakri,2010).

Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan dalam :

1. *Material* (bahan baku).
2. *Machine* (mesin).

3. *Man* (tenaga kerja).
4. *Method* (metode).
5. *Environment* (lingkungan).

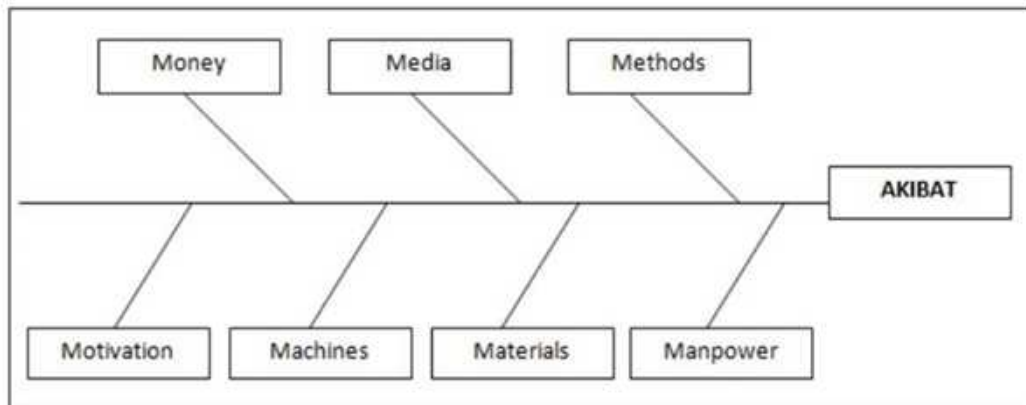
Adapun kegunaan dari diagram sebab-akibat adalah :

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
2. Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas.
3. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
4. Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut.
5. Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan keluhan konsumen.
6. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.
7. Merencanakan tindakan perbaikan.

Adapun langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi masalah utama.
- b. Menempatkan masalah utama tersebut disebelah kanan diagram.
- c. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada diagram utama.
- d. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor.

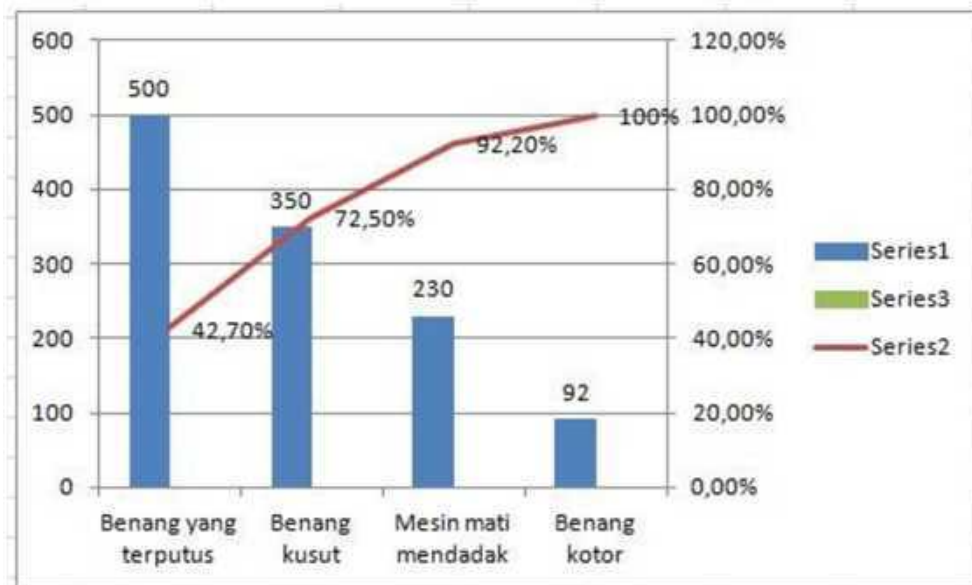
- e. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.



Gambar 2.3 Diagram Sebab Akibat

4. Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

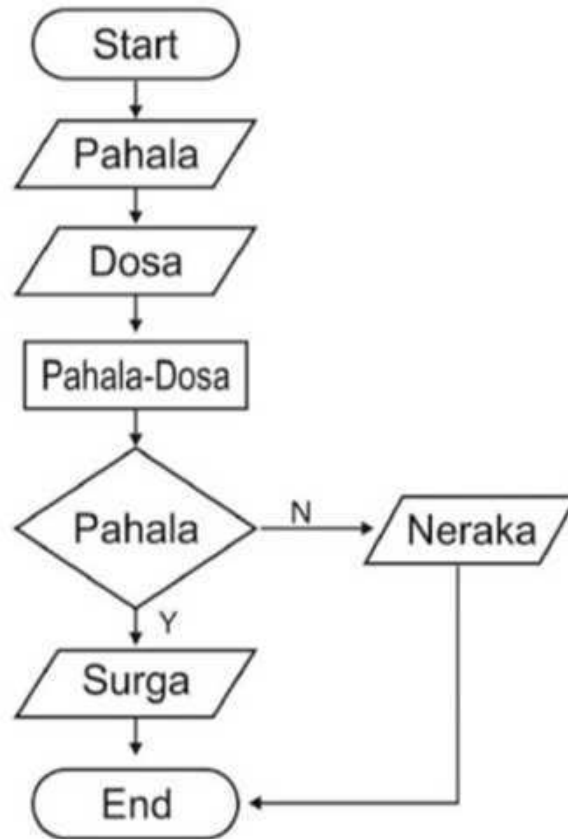
Diagram ini di gunakan untuk mengklasifikasikan masalah menurut sebab dan gejalanya. Masalah didiagramkan menurut prioritas atau tingkat kepentingannya, dengan menggunakan formal garis batang, di mana 100% menunjukkan kerugian total. Prinsip yang mendasari diagram ini adalah aturan '80-20' yang menyatakan bahwa '*80% of the trouble come from 20% of the problem*'. Dengan memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi Diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.



Gambar 2.4 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

5. Diagram Alir/Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram alir secara grafis menunjukkan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

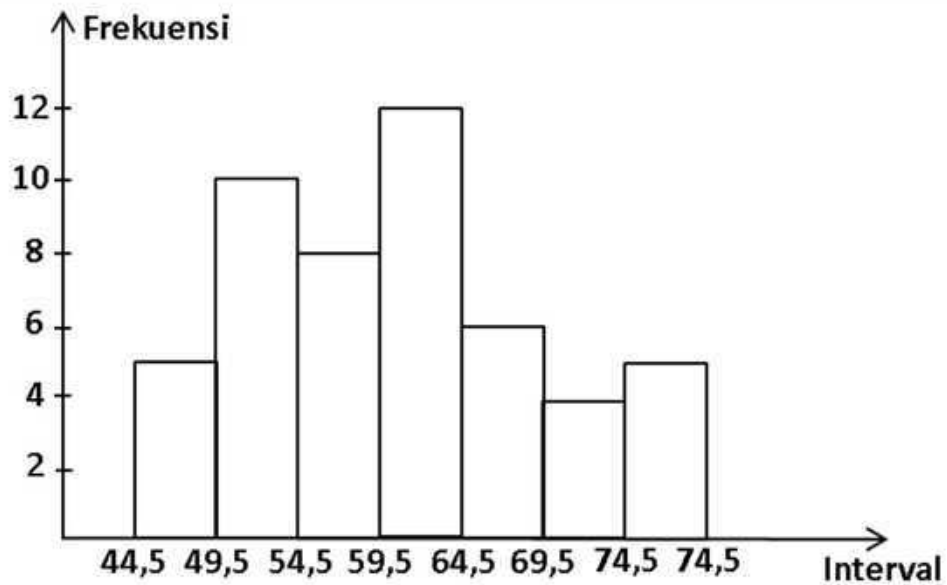


Gambar 2.5 Diagram Alir/Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

6. Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat 24 pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa

banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah (Faiz Al Fakri,2010).



Gambar 2.6 Histogram

7. Peta Kendali (*Control Chart*)

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 (Faiz Al Fakri,2010).

Manfaat dari peta kendali adalah untuk :

1. Memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali.
2. Memantau proses produksi secara terus menerus agar tetap stabil.
3. Menentukan kemampuan proses (*capability process*).

4. Mengevaluasi *performance* pelaksanaan dan kebijaksanaan pelaksanaan proses produksi.
5. Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali :

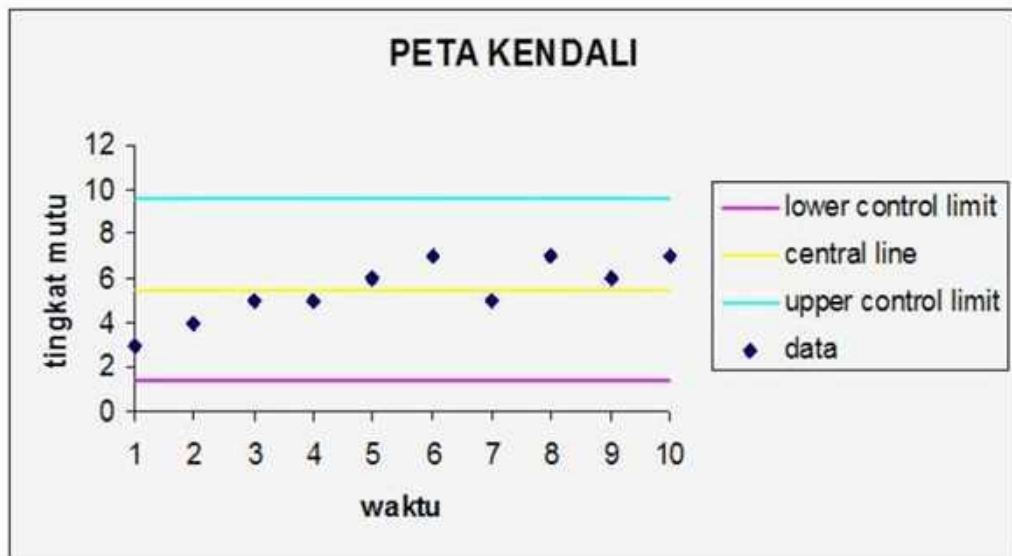
1. *Upper Control Limit*/batas kendali atas (UCL), merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
2. *Central Line*/garis pusat atau tengah (CL), merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower Control Limit*/batas kendali bawah (LCL), merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Out of Control adalah suatu kondisi dimana karakteristik produk tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan ataupun keinginan pelanggan dan posisinya pada peta kontrol berada di luar kendali.

Tipe-tipe *out of control* meliputi :

1. Aturan satu titik Terdapat satu titik data yang berada di luar batas kendali, baik yang berada diluar UCL maupun LCL, maka data tersebut *out of control*.
2. Aturan tiga titik Terdapat tiga titik data yang berurutan dan dua diantaranya berada didaerah A, baik yang berada di daerah UCL maupun LCL, maka satu dari data tersebut *out of control*, yakni data yang berada paling jauh dari *central control limits*. *Six sigma* diharapkan mampu mencapai tujuan dan sukses bisnis. dalam penerapannya, *six sigma* memiliki 5 (lima) langkah untuk memperbaiki kinerja bisnis yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* sehingga masalah atau peluang, proses, dan persyaratan pelanggan harus diverifikasi dan diperbaharui dalam tiap-tiap langkahnya (Sirine, 2017). Kaizen adalah *continues improvement* yang berarti perbaikan terus menerus dan berkesinambungan. Dengan menggunakan alat implementasi kaizen berupa *Five M Checklist (man, milieu, method, machine,*

dan *material*) dan *Five Step Plan* (*seiri, seiton, seiketsu, dan shitsuke*) dapat meminimalisir adanya *defect*. *Kaizen* bukan jalan pintas melainkan proses yang berjalan secara terus menerus untuk menciptakan hasil yang diinginkan (Sari,2016).



Gambar 2.7 Peta Kendali (*Control Chart*)

2.3 *Statistical Processing Control*

2.2.1 *Pengertian Statistical Processing Control*

Statistik proses control (SPC) adalah metode statistik yang memisahkan variasi yang dihasilkan sebab-akibat dan variasi ilmiah untuk menghilangkan sebab khusus, membangun dan mempertahankan koinsistensi dalam proses serta menampilkan proses perbaikan (M.Nur Nasation 2015:109). Tujuan pengawasan kualitas secara statistik adalah untuk menunjukkan tingkat reabilitas sampel dan bagaimana cara mengawasi resiko. Hal ini memungkinkan para para manajer membuat keputusan apakah akan menanggung biaya akibat produk rusak dan menghemat biaya inspeksi atau sebaliknya. Teknik pengawasan kualitas secara statistik juga membantu

pengawasan pemrosesan melalui pemberian peringatan kepada para manajer apabila mesin memerlukan beberapa penyesuaian agar mereka menghentikannya sebelum banyak produk rusak.

2.2.2 Manfaat *Statistic Process Control*

Menurut Sofjan Assauri (1998:223), manfaat/keuntungan melakukan pengendalian kualitas secara statistik adalah :

1. Pengawasan (*control*), di mana penyelidikan yang diperlukan untuk dapat menetapkan *statistical control* mengharuskan bahwa syarat-syarat kualitas pada situasi itu dan kemampuan prosesnya telah dipelajari hingga mendetail. Hal ini akan menghilangkan beberapa titik kesulitan tertentu, baik dalam spesifikasi maupun dalam proses.
2. Pengerjaan kembali barang-barang yang telah *scrap-rework*. Dengan dijalankan pengontrolan, maka dapat dicegah terjadinya penyimpangan penyimpangan dalam proses. Sebelum terjadi hal-hal yang serius dan akan diperoleh kesesuaian yang lebih baik antara kemampuan proses (*process capability*) dengan spesifikasi, sehingga banyaknya barang-barang yang diapkir (*scrap*) dapat dikurangi sekali. Dalam perusahaan sekarang ini, biaya-biaya bahan sering kali mencapai 3 sampai 4 kali biaya buruh, sehingga dengan perbaikan yang telah dilakukan dalam hal pemanfaatan bahan dapat memberikan penghematan yang menguntungkan.
3. Biaya-biaya pemeriksaan, karena *Statistical Proseses Control* dilakukan dengan jalan mengambil sampel-sampel dan mempergunakan *sampling techniques*, maka hanya sebagian saja dari hasil produksi yang perlu untuk diperiksa. Akibatnya maka hal ini akan dapat menurunkan biaya-biaya pemeriksaan.

2.2.4 Pembagian *Statistic Process Control*

Terdapat 2 jenis metode pengendalian kualitas secara statistika yang berbeda, yaitu :

1. Acceptance Sampling

Didefinisikan sebagai pengambilan satu sampel atau lebih secara acak dari suatu partai barang, memeriksa setiap barang di dalam sampel tersebut dan memutuskan berdasarkan hasil pemeriksaan itu, apakah menerima atau menolak keseluruhan partai. Jenis pemeriksaan ini dapat digunakan oleh pelanggan untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi kualitas atau oleh produsen untuk menjamin bahwa standar kualitas dipenuhi sebelum pengiriman. Pengambilan sampel penerimaan lebih sering digunakan daripada pemeriksaan 100% karena biaya pemeriksaan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya lolosnya barang yang tidak sesuai kepada pelanggan.

2. Process Control

Pengendalian proses menggunakan pemeriksaan produk atau jasa ketika barang tersebut masih sedang diproduksi. Sampel berkala diambil dari output proses produksi. Apabila setelah pemeriksaan sampel terdapat alasan untuk mempercayai bahwa karakteristik kualitas proses telah berubah, maka proses itu akan diberhentikan dan dicari penyebabnya. Penyebab tersebut dapat berupa perubahan pada operator, mesin atau pada bahan. Apabila penyebab ini telah dikemukakan dan diperbaiki, maka proses itu dapat dimulai kembali. Dengan memantau proses produksi tersebut melalui pengambilan sampel secara acak, maka pengendalian yang konstan dapat dipertahankan. Pengendalian proses didasarkan atas dua asumsi penting, yaitu :

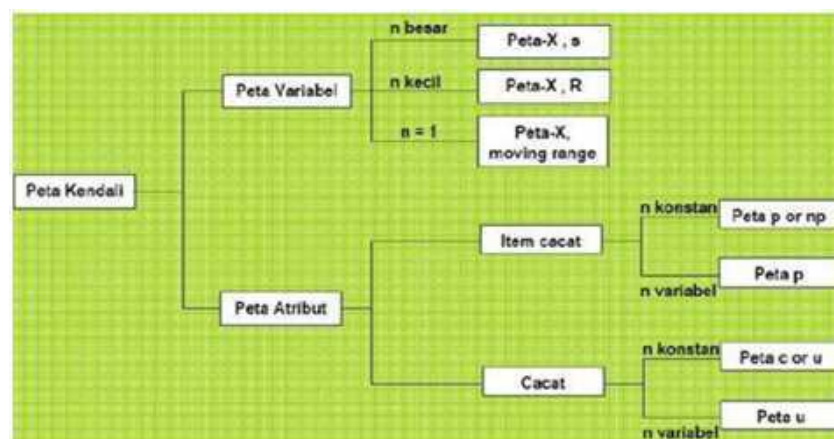
- a. Variabilitas Mendasar untuk setiap proses produksi. Tidak peduli bagaimana sempurnanya rancangan proses, pasti terdapat variabilitas dalam karakteristik kualitas dari tiap unit. Variasi selama proses produksi tidak sepenuhnya dapat dihindari dan

bahkan tidak pernah dapat dihilangkan sama sekali. Namun sebagian dari variasi tersebut dapat dicari penyebabnya serta diperbaiki.

- b. Proses produksi tidak selalu berada dalam keadaan terkendali, karena lemahnya prosedur, operator yang tidak terlatih pemeliharaan mesin yang tidak cocok dan sebagainya, maka variasi produksinya biasanya jauh lebih besar dari yang semestinya.

2.2.4. Peta Kendali (*Control Chart*)

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 Kontrol dibedakan menjadi dua, yaitu peta kontrol atribut dan variabel.



Gambar. 2.8 Macam-macam Peta Kendali

Sumber : Anastasia Margarette, Darminto Pujotomo (2016)

1. Peta kontrol variabel
 - Peta untuk rata-rata (*x-bar chart*)
 - Peta untuk rentang (*R chart*)
 - Peta untuk standar deviasi (*S chart*)
2. Peta kontrol Atribut, terdiri dari :
 - Peta p, yaitu peta kontrol untuk mengamati proporsi atau perbandingan antara produk yang cacat dengan total produksi, contohnya : *go-no go*, baik-buruk, bagus-jelek.
 - Peta c, yaitu peta kontrol untuk mengamati jumlah kecacatan per total produksi.
 - Peta u, yaitu peta kontrol untuk mengamati jumlah kecacatan per unit produksi.
3. Langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan peta kontrol yang umumnya digunakan untuk keperluan praktis adalah :
 - a. Pembuatan Peta Kontrol
 - Penentuan tujuan pembuatan peta kontrol.
 - Pemilihan stasiun pemeriksaan dan karakteristik kualitas yang dipetakan.
 - Menentukan penyeleksian atau pemilihan sub grup.
 - Pemilihan jenis (tipe) bagan yang akan digunakan (P dan nP).
 - Menentukan keputusan mengenai perhitungan batas-batas *control*.
 - Penyusunan lembar/formulir pencatatan dan pembaganan data.

b. Perhitungan sampel menggunakan rumus slovin

$$n = \frac{N \cdot e^2}{1 + N \cdot e^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

e : Batas toleransi kesalahan (1%,5%,10%)

2.2.5 Diagram Pareto

Diagram pareto dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan, dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan (yang seharusnya pertama kali diatasi) maka kita akan bisa menetapkan prioritas perbaikan.

2.2.6 Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas.

2.2.7 Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang

kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan.

2.3 *Six Sigma*

2.3.1 Pengertian *Six Sigma*

Six Sigma adalah strategi, disiplin ilmu, dan alat untuk mencapai dan mendukung kesuksesan bisnis. *Six Sigma* terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan, disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan alat karena digunakan bersamaan dengan yang lainnya, seperti Diagram Pareto (*Pareto Chart*) dan Histogram. Intinya dapat meningkatkan kualitas dan kinerja bisnis, kesuksesan *six sigma* bergantung pada kemampuan memecahkan masalah. Dengan semikian *Six sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target sigma yang dicapai kinerja sistem industri akan semakin baik.

a. *Six sigma* sebagai filosofi manajemen

Six sigma merupakan kegiatan yang dilakukan oleh semua anggota perusahaan yang menjadi budaya dan sesuai dengan visi misi perusahaan. Tujuannya meningkatkan efisiensi proses bisnis dan memuaskan keinginan pelanggan, sehingga meningkatkan nilai perusahaan.

b. *Six sigma* sebagai sistem pengukuran

Six sigma sesuai dengan arti sigma, yaitu distribusi atau penyebaran (variasi) dari rata-rata (*mean*) suatu proses atau prosedur. *Six sigma* diterapkan untuk memperkecil variasi (*sigma*). *Six sigma* sebagai sistem pengukuran menggunakan

Defect per Milion Opportunities (DPMO) sebagai satuan pengukuran karena DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses.

2.3.2 Tujuan *Six Sigma*

Seperti yang sudah disinggung dalam pengertian di atas, Metode *Six Sigma* diberlakukan untuk peningkatan proses produksi atau lebih umumnya adalah untuk mencapai efisiensi dan optimalisasi proses produksi. Hal ini dilakukan agar enam standar deviasi (*sigma*) antara rata-rata dengan batas perincian terdekat tidak melebihi batas yang ditentukan.

Metode *Six Sigma* juga berfokus pada proses pencegahan atau meminimalisasi cacat produk. Proses pencegahan cacat produk ini dilakukan dengan beberapa cara yang juga merupakan tujuan dari penerapan metode *six sigma* ini, yaitu:

- a. Mengurangi variasi yang ada dalam proses dengan menggunakan teknik-teknik statistik yang sudah dikenal umum.
- b. Proses yang dilakukan harus memiliki kesalahan paling sedikit dari 3,4 per satu juta peluang atau persentase keberhasilannya mencapai 99,9966%. Makin tinggi nilai sigma, maka artinya variasi makin sedikit sehingga kesalahan bisa ditekan.

Dengan kata lain, Metode *Six Sigma* dipakai sebagai *tool* dalam memecahkan masalah produksi sehingga bisa dirumuskan terobosan dalam peningkatan produksi, mengurangi cacat produk, mengurangi biaya, mengurangi siklus produksi, meningkatkan pertumbuhan pangsa pasar, hingga retensi pelanggan.

2.3.3 Karakteristik *Six Sigma*

- a. Kelangsungan dalam perusahaan bergantung kepada kemajuan bisnis.
- b. Perusahaan akan terus bertambah besar berdasarkan kepuasan pelanggan (*customer*)
- c. Kepuasan pelanggan ditentukan oleh 3 hal *quality, price dan delivery*.
- d. *Quality, price dan delivery* dikontrol oleh *process capability*.
- e. *Process capability* tergantung dari variasi yang ada.
- f. Variasi proses dapat menentukan kenaikan *defect, cost dan cycle time*.

2.3.4 Keunggulan *Six Sigma*

- a. Menurunkan *Cost of loss*, perbaikan kualitas dan *service* produk serta kepuasan konsumen terjamin dengan *six sigma*.
- b. Dapat mengurangi *secondary process (rework)* dan *claim* dengan secara menyeluruh.
- c. Membuat keputusan berdasarkan data dan tidak hanya berdasarkan praduga saja yaitu dengan bukti nyata.
- d. Dapat diterapkan dalam segala bidang baik bidang Industri maupun bidang *financial*.
- e. Fokus terhadap 3P (*Product, Process, People*).
- f. Sangat berdampak terhadap investasi di perusahaan.
- g. Berdampak terhadap biaya-biaya yang ada.
- h. Pengolahan data sangat mudah dengan menggunakan statistik.

2.3.5 Prinsip *Six Sigma*

- a. Fokus pada konsumen
Pasti kamu pernah mendengar istilah “konsumen adalah raja”. Hal ini pun berlaku dalam metodologi ini, dan sifatnya sangat penting. *Six Sigma* harus berhasil memaksimalkan manfaat bagi

konsumen. Oleh karena itu, bisnis yang berusaha menggunakan metode *Six Sigma* harus memahami konsumennya dengan baik dan mengetahui apa yang memuaskan mereka.

- b. Mengukur *value stream* dan mengidentifikasi masalah
Melakukan pemetaan proses adalah hal yang wajib dilakukan untuk mengetahui potensi masalah yang mungkin terjadi. Data harus dikumpulkan untuk mengidentifikasi masalah yang perlu diselesaikan. Untuk implementasi *Six Sigma* yang efektif, penting untuk menentukan tujuan yang jelas agar pengumpulan data dapat dilakukan dengan tepat.
- c. Eliminasi proses yang tidak perlu
Setelah masalah ditemukan, lakukan perubahan proses untuk mengurangi aktivitas atau proses yang tidak memberikan manfaat bagi produk akhir. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi proses dengan membuatnya lebih lancar.
- d. Partisipasi semua pihak
Agar strategi yang disusun berhasil, libatkanlah para *stakeholder* agar permasalahan dan penyelesaiannya dapat diidentifikasi secara maksimal. *Six Sigma* dapat berdampak besar bagi perusahaan. Oleh karena itu, semua orang yang terlibat harus benar-benar memahami konsep dan aplikasinya dalam bisnis untuk mengurangi risiko kegagalan dan melancarkan proses.
- e. Ekosistem yang fleksibel dan *responsive*
Dalam konsep *Six Sigma*, segala bentuk inefisiensi atau pemborosan harus disingkirkan. Oleh karena itu, perusahaan harus membangun budaya perusahaan yang fleksibel dan responsif khususnya dalam melakukan perubahan dalam prosedur agar lebih efektif.

2.3.6 Pihak Pelaksana *Six Sigma*

Brue (2002) mencatat pihak-pihak yang harus bertanggung jawab terhadap pelaksanaan *six sigma* di dalam perusahaan. Pihak-pihak tersebut meliputi:

a. *Executive Leaders*

Pimpinan puncak perusahaan yang komit untuk mewujudkan *six sigma*, memulai dan memasyarakatkannya di seluruh bagian, divisi, departemen dan cabang-cabang perusahaan.

b. *Champions*

Yaitu orang-orang yang sangat menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek *six sigma*. Mereka merupakan pendukung utama yang berjuang demi terbentuknya *black belts* dan berupaya meniadakan berbagai rintangan/hambatan baik yang bersifat fungsional, finansial, ataupun pribadi agar *black belts* berfungsi sebagaimana mestinya. Bisa dikatakan *Champions* menyatu dengan proses pelaksanaan proyek, para anggotanya berasal dari kalangan direktur dan manajer, bertanggung jawab terhadap aktivitas proyek sehari-hari, wajib melaporkan perkembangan hasil kepada *executive leaders* sembari mendukung tim pelaksana. Sedangkan tugas-tugas lainnya meliputi memilih calon-calon anggota *black belt*, mengidentifikasi wilayah kerja proyek, menegaskan sasaran yang dikehendaki, menjamin terlaksananya proyek sesuai dengan jadwal, dan memastikan bahwa tim pelaksana telah memahami maksud/tujuan proyek.

c. *Master Black Belt*

Orang-orang yang bertindak sebagai pelatih, penasehat (mentor) dan pemandu. *Master black belt* adalah orang-orang yang sangat menguasai alat-alat dan taktik *six sigma*, dan merupakan sumber daya yang secara teknis sangat berharga. Mereka memusatkan seluruh perhatian dan kemampuannya pada penyempurnaan

proses. Aspek-aspek kunci dari peranan *master black belt* terletak pada kepiawaiannya untuk memfasilitasi penyelesaian masalah tanpa mengambil alih proyek/tugas/pekerjaan.

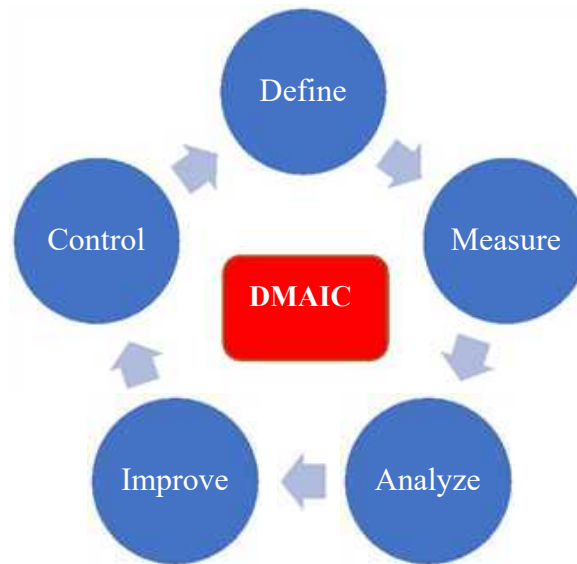
d. *Black Belts*

Dipandang sebagai tulang punggung budaya dan pusat keberhasilan *six sigma*, mengingat mereka adalah orang-orang yang : memimpin proyek perbaikan kinerja perusahaan, dilatih untuk menemukan masalah, penyebab beserta penyelesaiannya, bertugas mengubah teori ke dalam tindakan, wajib memilah-milah data, opini dengan fakta, dan secara kuantitatif menunjukkan faktor-faktor potensial yang menimbulkan masalah produktivitas serta profitabilitas, bertanggung jawab mewujudkan *six sigma*. Para calon anggota *black belts* wajib memenuhi syarat-syarat seperti : memiliki disiplin pribadi, cakap memimpin, menguasai ketrampilan teknis tertentu, mengenal prinsip prinsip statistika, mampu berkomunikasi dengan jelas, mempunyai motivasi kerja yang memadai.

e. *Green Belts*

Adalah orang-orang yang membantu *black belts* di wilayah fungsionalnya. Pada umumnya *green belts* bertugas : secara paruh waktu di bidang yang terbatas, mengaplikasikan alat-alat *six sigma* untuk menguji dan menyelesaikan problema-problema kronis, mengumpulkan/menganalisis data, dan melaksanakan percobaan-percobaan, menanamkan budaya *six sigma* dari atas ke bawah.

2.3.7 Tahapan DMAIC Dalam *Six Sigma*



Gambar 2.9 Konsep DMAIC

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan pada *Six Sigma* dalam penyelesaian masalah. Atau biasa dikenal dengan Metode atau Tahapan DMAIC. Tahapan DMAIC dalam *six sigma* sebagai berikut :

a. Define

Pada tahapan ini harus menetapkan tujuan dari kegiatan perbaikan *Six Sigma*, Pada tahap ini yang dilakukan adalah menyeleksi permasalahan yang nantinya akan diselesaikan beserta biaya, manfaat dan dampak terhadap pelanggan (*customer*). Di tingkat atas tujuan akan menjadi tujuan strategis organisasi, seperti ROI yang lebih tinggi atau pangsa pasar. Untuk di tingkat operasi, penetapan tujuannya mungkin untuk meningkatkan *throughput* departemen produksi. Sedangkan Di tingkat proyek, sasarannya mungkin untuk mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan hasil.

b. *Measure*

Measure artinya tahap pengukuran. Tahap kedua dari *Six Sigma* ini dilakukan untuk menganalisa kondisi yang terjadi serta pengukuran performa kinerja sebelum melakukan perbaikan. Pada tahap ini menggunakan acuan *Critical to Process (CTP)* yang sudah didefinisikan pada tahap *define* serta menghitung *DPO (Defect Per Opportunities)*, *DPMO (Defect Per Million Opportunities)* dan *Sigma Level*.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = (D/(U \times O)) \times 1.000.000$$

Dimana :

D = Jumlah *Defect* (produk cacat)

U = Jumlah Unit yang Diproduksi

O = *Opportunities of defect* per unit atau jumlah kesempatan yang mengakibatkan produk cacat.

Contoh:

Dalam suatu unit produk terdapat 10 daerah potensi yang dapat mengakibatkan cacat (*defect*). Jumlah input yang dimasukkan dalam proses adalah 800 unit dengan 6 produk cacat. Tentukanlah DPMO !.

$$\begin{aligned} DPMO &= \frac{6}{(800 \times 10)} \times 1.000.000 \\ &= 750 \text{ DPMO} \end{aligned}$$

c. *Analysis*

Pada tahapan ini akan menganalisis sistem untuk mengidentifikasi bagaimana cara untuk menghilangkan kesenjangan antara kinerja sistem atau proses saat ini dengan tujuan yang diinginkan. Jadi diharuskan menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan *Root Cause* (Akar Penyebab) yang telah diidentifikasi.

d. *Improve*

Pada tahapan ini akan melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi dengan melakukan pengujian dan percobaan untuk dapat mengoptimalkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang dialami.

e. *Control*

Tahap terakhir dalam *Six Sigma* adalah upaya pengawasan. Tahap ini berupa pengawasan kinerja, khususnya setelah dilakukan perbaikan agar tidak terjadi *rejection* atau penolakan barang karena kecacatan produksi. Pada tahap ini juga dibuat laporan kualitas yang disebarluaskan ke setiap unit perusahaan agar setiap pihak yang berkepentingan bisa menindaklanjuti hasil yang dicapai.

2.3.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Hani Sirine, Elisabeth Penti Kurniawati, (2017) dengan judul penelitian “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus Pada PT Diras Concept Sukoharjo)”, dengan metode *Six Sigma* bahwa, PT. Diras Concept telah melakukan pengendalian kualitas menggunakan metode *Six Sigma* dengan melakukan analisis *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) pada setiap tahapan proses produksi *furniture* “*Nadir*” dan “*New Brunei*”. Hasil yang diperoleh, perusahaan telah mencapai 6 sigma karena *cost of poor quality* nya kurang dari 1% penjualan.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Manan, Firdanis Setyaning Handika, Ahmad Nalhadi, (2018) dengan judul penelitian “Usulan Pengendalian Kualitas Produksi Benang *Carded* Dengan Metode *Six Sigma*” bahwa, Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan simpulan bahwa nilai DPMO pada jenis benang *Carded*

dibagian *spinning* sebesar 17.130 dan nilai sigma 3,6. Nilai sigma tersebut sudah melebihi rata-rata industri Indonesia, tetapi dari jumlah produksi selama 12 bulan terdapat persentase cacat sebesar 8,7%, cacat tersebut melebihi target yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 5%. *Apron* rusak dan kotor, terompet tersumbat, serta selang pelumas bocor, merupakan faktor yang dominan yang mengakibatkan cacat benang kusut dengan persentase sebesar 53,1% dan cacat benang kotor sebesar 25,6%. Adapun persentase terkecil ada pada jenis cacat benang putus 11,3%, cacat benang tebal dengan persentase 5,5% dan persentase cacat benang tipis sebesar 4,5%. *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi pada cacat kusut yaitu *apron* rusak dengan nilai RPN sebesar 140 dan terompet tersumbat sebesar 120, sedangkan nilai RPN tertinggi pada cacat kotor yaitu *apron* kotor sebesar 150 dan selang pelumas bocor sebesar 120, maka diberikan usulan perencanaan perbaikan jangka panjang yang bertujuan untuk mencegah terjadinya cacat serta agar mendapatkan hasil yang sesuai dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan dengan menggunakan 5W+1H.

Penelitian yang dilakukan oleh Erni Krisnaningsih, Fadli Hadi (2020) dengan judul penelitian “Strategi Mengurangi Produk Cacat Pada Pengecatan *Boiler Steel Structure* Dengan Metode *Six Sigma* Di PT. Cigading Habeam Center” dengan metode *six sigma* bahwa, Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah hasil penelitian ini ditemukan 7 jenis *defect* yang terjadi pada pengecatan *Boiler Steel Structure* yaitu *Sagging*, *Orange Peel*, *Low DFT*, *Cracking*, *Dust Spray*, *Not Uniform* dan *Pinhole*, faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pengecatan pada *Boiler Steel Structure* yaitu disebabkan karena faktor manusia, metode, *material* dan *tools*

2.3.9 State Of The Art

State of the art merupakan kumpulan jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. *State of the art* turut memberikan penjabaran mengenai perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan. *State of the art* dari penelitian ini dapat dijabarkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 State Of The Art

NO	NAMA PENELITI	JUDUL	OPBYEK PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN
1.	Erni Krisnaningsih, Fadli Hadi. (2020)	Strategi Mengurangi Produk Cacat Pada Pengecatan <i>Boiler Steel Structure</i> Dengan Metode <i>Six Sigma</i> Di PT. Cigading Habeam Center	Pengecatan Konstruksi	Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	<i>Sagging</i> Dengan Persentase Cacat Sebesar 38,16%, <i>Orange Peel</i> Dengan Persentase Sebanyak 26,65% Dan <i>Low DFT (Dry Film Thickness)</i> Dengan Persentase

					Sebanyak 19,06%. Faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat adalah tenaga kerja yang kurang teliti/ <i>human error</i> , metode, <i>material</i> dan <i>tools</i> . Jadi perlu ditingkatkan kualitas SDM pada perusahaan tersebut.
2.	Abdul Manan, Firdanis Setyaning Handika, Ahmad Nalhadi, (2018)	Usulan Pengendalian Kualitas Produksi Benang Carded Dengan Metode <i>Six Sigma</i>	Produk Benang	Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	Terdapat Jumlah Produk Cacat Yang Masih Terjadi Setiap Pabrik Berproduksi Pada Bagian <i>Spinning</i> . Cacat Tersebut Yaitu Benang Kusut, Benang Kotor, Benang Putus, Benang Tebal Dan Benang Tipis. Disarankan untuk meningkatkan kualitas sarana untuk proses produksi pada perusahaan tersebut.
3.	Hani Sirine, Elisabeth Penti Kurniawati , (2017)	Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus Pada PT Diras	Produk <i>furniture</i>	Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	Menunjukkan Kecacatan Tersebut Setara Dengan Kurang Dari 1% Penjualan. Hal Ini Berarti, PT.

		Concept Sukoharjo)			Diras Concept Telah Mencapai 6 Sigma. Faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat adalah bahan pemasok yang kurang bagus pada perusahaan tersebut.
4	Abun (2022)	Strategi Perbaiki Kualitas Benang Pada Proses <i>Cotton</i> 10S Di PT Sri Rejeki Isman Tbk	Produk Benang	Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	Menganalisa penyebab produk cacat dan meningkatkan kualitas produk benang Cotton 10s di PT. Sri Rejeki Isman Tbk.

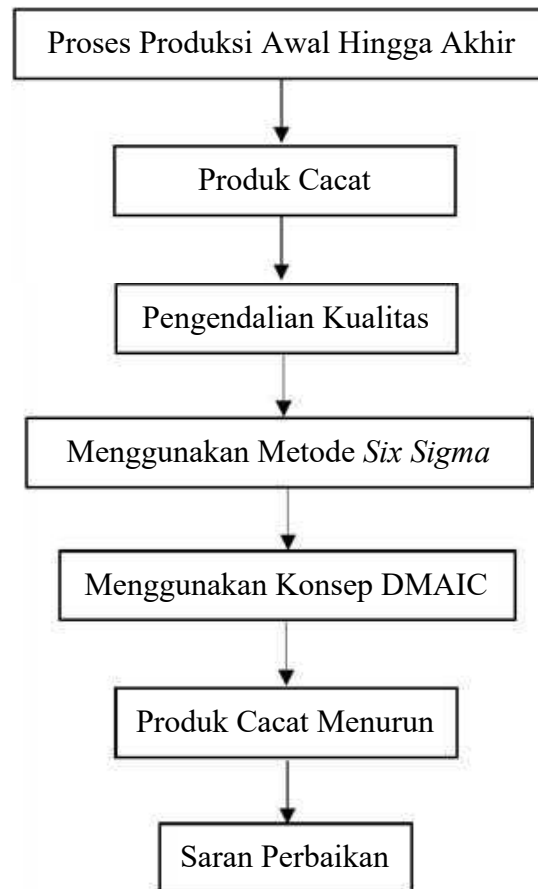
Kelebihan dari penelitian ini adalah dapat dijelaskan dan dipahami dengan mudah menggunakan metode *six sigma* dapat mengurangi hasil produksi yang tidak diinginkan (cacat) di PT. Sri Rejeki Isman Tbk. Dapat diterapkan untuk penelitian yang lainnya sehingga dapat memberikan referensi yang bermanfaat bagi peneliti lain.

2.4 Kerangka Berfikir

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. *Six Sigma* sebagai metode pengukuran atas perbaikan kualitas proses, sehingga dari sana dapat diketahui penyebab atau variasi-variasi dari cacat proses dan dapat diminimumkan penyebab dan dampaknya terhadap proses yang akan berlangsung dengan beberapa penerapan yaitu dengan konsep DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Sehingga produk cacat menurun.

Kualitas benang dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan menggunakan bahan/material yang bagus, menggunakan mesin-mesin/peralatan produksi yang memadai, tenaga kerja yang terampil, dan proses produksi yang tepat. Pengendalian secara statistik (*Statistical Quality Control*) dapat digunakan untuk menemukan kesalahan produksi yang mengakibatkan produk cacat, sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut untuk mengatasinya. Perbaikan kualitas produksi dengan menekan jumlah cacat merupakan salah satu langkah penting untuk mencapai tujuan perusahaan.

2.5 Kerangka Berpikir



Gambar 2.10 Diagram Konsep Pemikiran

Berdasarkan kerangka berpikir diatas maka dilakukan proses produksi dari awal hingga akhir, kemudian pada saat produksi terjadi produk cacat, kemudian dilakukan pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma* dengan menerapkan konsep DMAIC. Sehingga didapatkan hasil produk cacat hasil produksi menurun, dan memberikan saran perbaikan untuk memperbaiki kualitas produksi benang *cotton 10s* di PT. Sri Rejeki Isman Tbk.

2.6 PT. Sri Rejeki Isman TBK (Sritex)

2.6.1 Sejarah Perusahaan



Gambar. 2.11 PT. Sri Rejeki Isman Tbk

PT. Sri Rejeki Isman Tbk (Sritex) sekarang menjadi pabrik tekstil terpadu dengan mesin modern. Dibalik semangat tinggi untuk melakukan inovasi terdapat sebuah perjalanan panjang, Sritex dimulai dari sebuah perusahaan perdagangan yakni “Sri Redjeki” yang berdiri pada tahun 1966 di Pasar Klewer, Solo, Jawa Tengah.

Perusahaan perdagangan kecil ini diperluas dengan memproduksi kain yang di kelantang dan dicelup dalam pabrik pertama di Baturono No. 81A Solo pada tahun 1968. Perusahaan ini terdaftar di Departemen Perindustrian Jawa Tengah pada tanggal 30 Agustus 1974 dan kemudian muncul dari UD (Usaha Dagang) ke sebuah PT (Perseroan Terbatas) berdasarkan akta notaris No. 48 pada tanggal 22 Mei 1978. Perusahaan ini

telah resmi berubah nama menjadi PT. Sri Rejeki Isman Tbk pada tanggal 16 Oktober 1978.

PT. Sri Rejeki Isman Tbk kemudian memperluas pabrik untuk devisi pemintalan dan pertenunan pada tanggal 8 Mei 1982. Pendiri PT. Sri Rejeki Isman Tbk adalah bapak H.M. Lukminto, ia berhasil menjalankan perusahaannya terintegrasi secara Vertikal Tekstil dan Garment yang terdiri 12 unit departemen pemintalan (*Spinning*), 5 unit departemen pertenunan (*Weaving*), 3 unit departemen pencelupan-pencetakan (*Dyeing Printing*), dan 10 unit departemen penjahitan (*Garment*). Untuk menjalankan semua itu PT. Sri Rejeki Isman Tbk terletak di beberapa properti di area lebih dari 100 hektar dan memperkerjakan karyawan kurang lebih 22.000 orang.

Prestasi PT. Sri Rejeki Isman Tbk tidak hanya mencakup aspek bisnis, PT. Sri Rejeki Isman Tbk telah empat kali diberikan penghargaan oleh MURI (Museum Rekor Indonesia). Pada tahun 1995 Sritex membuat rekor baru mengadakan upacara bendera dengan peserta paling banyak, pada tahun 2007 PT. Sri Rejeki Isman Tbk dianugerahi 3 penghargaan MURI sebagai :

1. Mempunyai desain lebih dari 3000 kain.
2. Memproduksi seragam militer untuk 16 negara.
3. Paling banyak mengadakan upacara rutin dalam setahun pada tanggal 17 Agustus.

2.6.2 Visi dan Misi PT. Sri Rejeki Isman Tbk (Sritex)

Visi

Menjadi produsen tekstil dan garmen terbesar, bereputasi paling baik dan palig terpercaya.

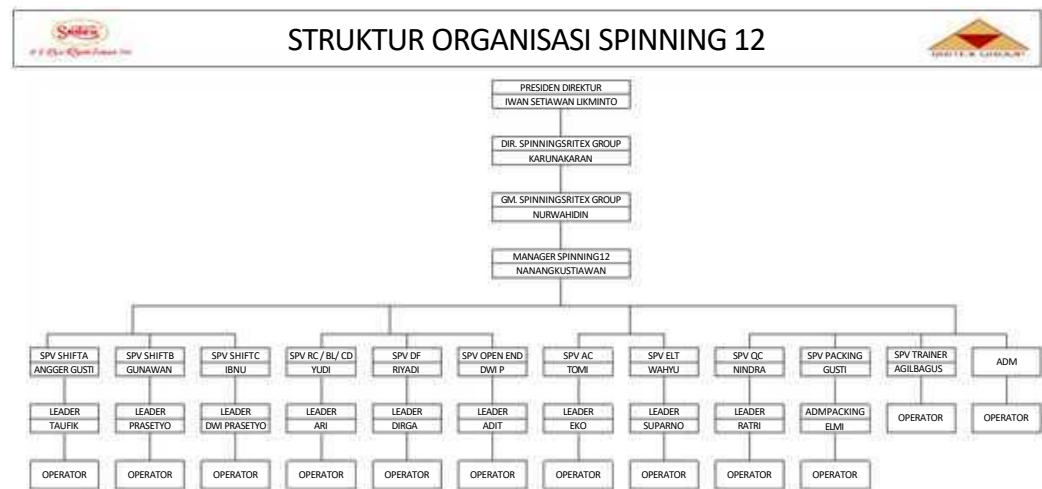
Misi

- Menghasilkan produk-produk paling inovatif sesuai dengan keperluan dan kebutuhan pelanggan.
- Menjadi perusahaan yang berorientasi pada keuntungan dan pertumbuhan untuk kepentingan seluruh pemangku kepentingan.
- Menyediakan dan memelihara lingkungan pekerjaan yang kondusif bagi seluruh karyawan.
- Memberikan kontribusi dan peningkatan nilai bagi masyarakat.

2.6.3 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi PT. Sri Rejeki Isman Tbk (Sritex) kekuasaan tertinggi di pegang oleh Direktur Utama yang dibantu oleh Deputi *General Manager* yang membawahi sub *ordinate* langsung yang di sebut *group hand*, yang di dalamnya ada beberapa divisi yang memiliki beberapa departemen yang mempunyai fungsi masing-masing yang saling berkaitan.

2.6.4 Bentuk Struktur Organisasi



Gambar 2.12 Struktur Organisasi Departemen *Spinning* 12

Di departemen *spinning* 12 mempunyai struktur organisasi dimana pimpinan tertingginya presiden direktur yang membawahi direktur, direktur membawahi *general manager*, *general manager* membawahi *manager*

departemen. Untuk level dibawah *manager* departemen ada beberapa bagian, diantaranya : *supervisor* produksi, *supervisor* mekanik, *supervisor quality control (QC)*. *Supervisor* produksi sendiri membawahi kepala regu dan *supervisor* mekanik membawahi kepala regu mekanik. Untuk level dibawah kepala regu membawahi operator, kepala regu mekanik membawahi mekanik.

2.6.5 Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab

1. Presiden Direktur

Presiden direktur memiliki wewenang sebagai berikut:

- a. Memegang saham
- b. Mengambil keputusan-keputusan atau strategi bagi perusahaan
- c. Menetapkan tugas, wewenang dan tanggung jawab setiap *manager* untuk bertanggung jawab kepadanya dan setiap bawahan lain yang menjadi bawahannya.

2. Direktur

Direktur memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi perusahaan
- b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan
- c. Bertanggung jawab atas kerugian dan keuntungan perusahaan

3. *General Manager*

General manager memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengatur dan memimpin jalannya operasional di perusahaan, bekerja berdasarkan visi dan misi yang telah ditentukan
- b. Mengawasi perekrutan, pelatihan, dan pembinaan *manager* tingkat lebih rendah.

4. *Manager*

Manager memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengatur keseimbangan sebuah manajemen
- b. Melakukan perencanaan, mengelola, dan mengawasi kegiatan dalam manajemen
- c. Menentukan standar kualitas, mengadakan evaluasi dan memberikan pengaruh baik kepada karyawan
- d. Memberi bimbingan pada bawahannya agar dapat meningkatkan kemampuan dan melakukan penilaian kinerja bawahannya

5. *Supervisor* Produksi

Supervisor produksi memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengatur, mengkoordinasi, dan mengawasi semua tugas bawahannya agar sesuai perencanaan, prosedur, dan standar kerja perusahaan
- b. Bertanggung jawab dalam pencapaian target produksi dan kualitas standar hasil produksi
- c. Memberi bimbingan pada bawahannya agar dapat meningkatkan kemampuan dan melakukan penilaian kinerja bawahannya
- d. Memimpin dan mengawasi pelaksanaan produksi agar sesuai dengan standar perusahaan
- e. Bertanggungjawab pada ketertiban dan kedisiplinan bawahannya
- f. Membuat laporan kerja dan analisa permasalahan kerja yang terjadi kepada atasan secara berkala
- g. Bertanggung jawab pada kebersihan lingkungan kerja dan keselamatan kerja bawahannya

6. *Supervisor* Mekanik

Supervisor mekanik memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyiapkan rencana tugas harian pada line
- b. Mengecek apakah pekerjaan sesuai dengan rencana
- c. Mengingatkan bagian mekanik apabila ada penyimpangan
- d. Mengecek di tempat kejadian setelah perbaikan dilakukan
- e. Mengambil dan menginstruksikan tindakan penanggulangan
- f. Mengambil tindakan untuk mencegah terulangnya kembali *problem* yang terjadi

7. *Supervisor* Elektrik, AC dan Kompresor

Supervisor Elektrik, AC dan Kompresor memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyiapkan rencana inspeksi harian pada listrik,ac, dan kompresor.
- b. Mengecek apakah pekerjaan sesuai dengan rencana
- c. Mengingatkan bagian mekanik apabila ada penyimpangan
- d. Mengecek di tempat kejadian setelah perbaikan dilakukan
- e. Mengambil dan menginstruksikan tindakan penanggulangan
- f. Mengambil tindakan untuk mencegah terulangnya kembali *problem* yang terjadi

8. *Supervisor Quality Control (QC)*

Supervisor quality control (QC) memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyiapkan rencana tugas harian pada *material* dan hasil proses produksi
- b. Mengecek apakah pekerjaan sesuai dengan rencana
- c. Mengingatkan bawahannya apabila ada penyimpangan
- d. Mengecek hasil pekerjaan setelah dilakukan pengujian
- e. Mengambil dan menginstruksikan tindakan penanggulangan
- f. Mengambil tindakan untuk mencegah terulangnya kembali *problem* yang terjadi

9. *Supervisor Packing*

Supervisor packing memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Menyusun rencana *packing* harian
- b. Menyusun rencana pemakaian *packing material*
- c. Mengatur proses pengiriman barang

10. Trainer

Trainer memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Memberikan wawasan dan pengembangan karakter calon manajerial
- b. Memberikan pelatihan tentang standar operasional prosedur perusahaan
- c. Pelatihan dan pengelolaan sumber daya manusia di perusahaan
- d. Meningkatkan produktivitas perusahaan

11. Administrasi (ADM)

Administrasi (ADM) memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membuat laporan harian mengenai operasional perusahaan
- b. Membuat agenda perusahaan
- c. Melakukan arsip data

12. Mekanik

Mekanik memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengadakan kontrol terhadap pelaksanaan pembersihan mesin oleh operator
- b. Mengadakan *checking* menurut jadwal waktu yang telah ditentukan
- c. Mengganti/menambah oli pelumas pada mesin
- d. Mengecek alat-alat listrik (*switch*/pengaman listrik)
- e. Pembongkaran terhadap semua bagian peralatan/mesin
- f. Pemasangan dan penyetelan mesin

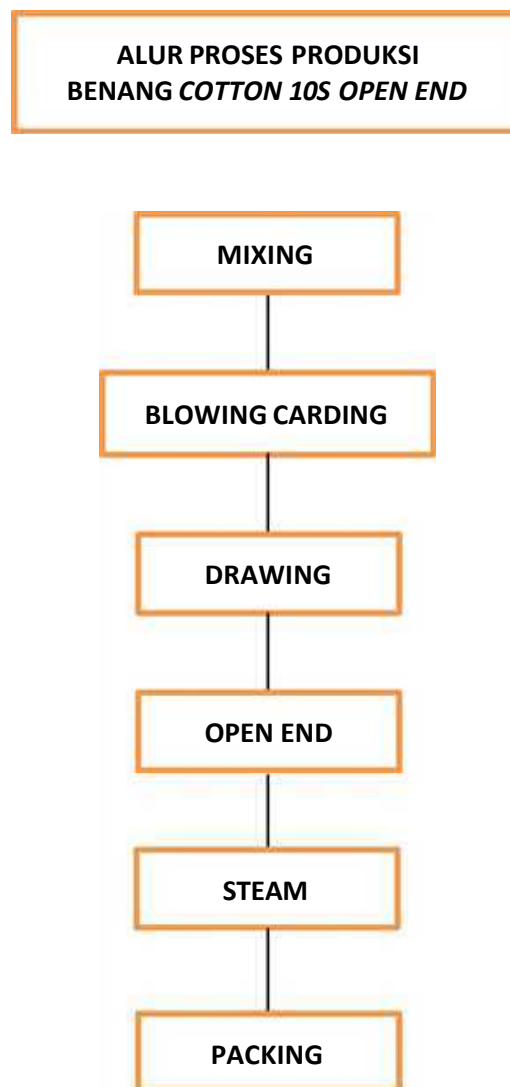
13. Operator

Operator memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Melaksanakan proses produksi dengan prosedur berdasarkan kualitas perusahaan, mengoperasikan mesin, mengolah dan mengontrol proses produksi
- b. Melaksanakan, mengatur serta mengontrol dari bahan dasar (bahan baku) menjadi bahan jadi proses produksi dengan target berdasarkan prosedur perusahaan
- c. Mengutamakan disiplin kerja, keselamatan kerja, keamanan berstandarkan prosedur perusahaan dan kesehatan yang menjadikan hal yang diutamakan perusahaan

2.6.6 Alur Proses Pembuatan Benang *Cotton 10S Open End*

Dalam proses pembuatan benang *open end (OE)* di departemen *spinning 12* melalui beberapa tahap yaitu proses pencampuran bahan baku (*mixing*), proses *blowing carding*, proses *drawing*, proses *open end*, proses *steam*, dan proses *packing*. Seperti bagan di bawah ini :



Gambar 2.13 Alur Proses Pembuatan Benang *Cottong 10S Open End*

a. Pencampuran bahan baku (*Mixing*)



Gambar 2.14 Pencampuran bahan baku (*Mixing*)

Pencampuran bahan baku (*Mixing*) adalah proses pencampuran bahan baku jenis kapas murni, *waste flatstrip*, dan *waste noil* dengan tujuan untuk mengurangi ketidakrataan hasil benang. *Mixing* dilakukan terhadap serat-serat sejenis, kapas yang spesifikasinya telah ditetapkan dalam pemintalan dengan *grade* dan panjang serat yang sama dalam spesifikasinya. *Mixing* di departemen *spinning* 12 dilakukan dengan cara pencampuran di lantai (*floor mixing*) yang berjumlah 57 ball kapas dengan ketentuan sebagai berikut :

- Kapas murni 17 ball (40%)
- *Waste flatstrip* 26 ball (40%)
- *Waste noil* 14 ball (20%)

Pencampuran tersebut diatas didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan teknis, dengan tujuan untuk memperlancar jalannya produksi dan mengurangi putus benang di mesin *open end*. Sehingga

produksi dapat meningkat dan mutu benang yang dihasilkan dapat memenuhi standar.

b. *Blowing Carding*



Gambar 2.15 *Mesin Blowing*

Blowing adalah proses kedua setelah *mixing*, pada mesin *blowing* terjadi pembukaan serat, pembersihan, dan pencampuran serat. Pada mesin ini yang pertama dilalui oleh material serat, gumpalan serat-serat mengalami pembukaan dan pembersihan. Jika dilihat dari fungsinya mesin *blowing* ini mempunyai fungsi sebagai mesin pembuka (*opening*) dan sebagai mesin pencampur (*mixing*). Prinsip kerja mesin tersebut adalah mesin berjalan disamping susunan bahan baku dan menghisap kapas sehingga terjadi pencampuran yang merata, material yang dihisap dikirimkan ke mesin berikutnya melalui pipa cerobong.



Gambar 2.16 *Mesin Carding*

Carding merupakan mesin selanjutnya setelah *blowing*, pada mesin *carding* terjadi pembersihan, penguraian serat, memisahkan serat panjang dan pendek, serta merubah lap menjadi *sliver*. Mesin *carding* ini adalah salah satu mesin yang memegang peran penting dalam menentukan kualitas hasil produksi dalam suatu pabrik pemintalan. Pada mesin ini *fibre* diuraikan menjadi serat-serat tunggal dengan cara penggarukan antara *wire* yang berbentuk gerigi kecil dan jarum-jarum yang banyak disebut *top flat*. Serat-serat yang melalui proses penggarukan tersebut akan mengakibatkan serat menjadi sejajar satu dengan yang lain.

c. *Drawing*



Gambar 2.17 *Mesin Drawing*

Drawing merupakan mesin selanjutnya setelah *carding*, pada mesin ini terjadi proses perangkapan, penarikan, dan peregangannya (*sliver* material). Mesin ini merupakan mesin yang memproses *sliver* hasil dari mesin *carding* dengan cara merangkap dan menarik sesuai dengan proses yang dikehendaki. Adapun tujuan dan prinsip kerja mesin *drawing* adalah untuk merangkap dan menarik *sliver carding* dengan tujuan mendapatkan *sliver* yang rata, kualitas *sliver* yang dihasilkan dari setiap mesin *carding* tidak akan sama antara satu mesin dengan mesin yang lain baik itu berupa ketebalan ataupun beratnya. Untuk mendapatkan hasil yang rata maka *sliver* hasil mesin *carding* tersebut diproses lagi di mesin *drawing*, dimana beberapa *sliver* hasil dari mesin *carding* disatukan dan di tarik menjadi nomor tertentu sehingga kekurangan/kelemahan dari satu *sliver* akan tertutupi oleh *sliver* lainnya.

d. *Open End*



Gambar 2.18 Mesin *Open End*

Open end merupakan mesin selanjutnya setelah *drawing*, mesin ini merupakan bagian yang terakhir dari rangkaian mesin-mesin pemintalan benang. Fungsi mesin *open end* adalah untuk memproses bahan baku yang berupa *sliver* hasil dari mesin *drawing* yang disuapkan menjadi benang. Proses yang terjadi pada mesin *open end* juga sama dengan mesin-mesin pemintalan lainnya, yaitu :

- proses penyuaian melalui *condensoor*, *feed roll*, dan *opening roll*
- proses *drafting* (penarikan) antara *opening roll* dengan rotor
- proses *winding* (penggulungan) langsung dengan *chesee* (tempat penggulung benang).

e. Mesin *Yarn Conditioning (Steam)*



Gambar 2.19 Mesin *Yarn Conditioning (Steam)*

Mesin *yarn conditioning (Steam)* pada industri tekstil merupakan mesin yang digunakan untuk menambah kelembaban benang guna menambah berat benang serta memperkuat puntiran (*twist*). Mesin ini berbentuk silinder besar yang didalamnya terjadi proses perubahan air menjadi uap yang kemudian dipaparkan ke benang selama 45 menit. Besar suhu dan tekanan yang diterapkan pada jenis benang yang akan dikondisikan. Oleh karena itu kendali suhu dan tekanan otomatis untuk berbagai jenis benang.

f. *Packing*



Gambar 2.20 *Packing Benang*

Packing merupakan proses terakhir sebelum produk dikirim konsumen, fungsi *packing* pada benang adalah untuk melindungi produk agar tidak mudah rusak. Kemasan produk memberikan perlindungan agar benang tidak mudah tergores, basah, dan cacat. Benang pada *packing* palet berisi 280 pcs benang dengan berat 3,36 kg/pcs.

2.5.7 Jenis-jenis Benang Cacat Pada Proses Produksi

1. Gulungan non standar



Gambar 2.21 Gulungan benang non standar dan standar

a. Non Standar

Produk yang mempunyai ukuran diameter lebih kecil dari produk yang telah ditentukan oleh standar perusahaan dan memiliki berat lebih ringan dari produk yang telah ditentukan perusahaan. Dapat dilihat pada gambar diatas yang sudah ada keterangan non standar.

b. Standar

Produk yang sudah sesuai dengan standar perusahaan dan memiliki diameter dan berat yang sesuai dengan standar perusahaan. Dapat dilihat pada gambar diatas yang sudah ada keterangan standar.

2. *Stiching*



Gambar 2.22 Benang *Stiching*

Benang *stiching* merupakan jenis produk cacat yang disebabkan oleh perbedaan putaran antara rol penggulung benang dengan putaran *top roll* (komponen untuk mengatur tingkat ketegangan). Sehingga mengakibatkan gulungan tidak rapi atau lebih renggang dan menyebabkan benang dapat keluar dari gulungan.

3. Gulungan Jelek



Gambar 2.23 Benang Gulungan Jelek

Benang gulungan jelek merupakan jenis produk cacat yang disebabkan oleh kerusakan *holder* (komponen untuk menggulung benang) juga dapat disebabkan *human error* karena mesin tersebut dioperasikan oleh seorang karyawan di perusahaan tersebut.

4. Kontaminasi



Gambar 2.24 Benang Kontaminasi

Benang kontaminasi merupakan produk cacat yang disebabkan karena material tercampur dengan benda asing yang menyebabkan gulungan benang menjadi terkontaminasi dan tidak layak produksi.

5. Benang Kotor



Gambar 2.25 Benang Kotor

Benang kotor merupakan produk cacat yang disebabkan oleh material yang tercampur oleh *trash* (kotoran sisa hasil produksi) yang ikut diproses sehingga mengakibatkan produk menjadi kotor dan tidak layak untuk produksi.