

II. KERANGKA PENDEKATAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Konsep industri gula kelapa

Gula kelapa dihasilkan dari penguapan nira pohon kelapa (*Cocos nucifera* Linn) dan biasa dikenal dengan gula jawa atau gula merah serta memiliki bentuk seperti mangkok atau setengah elip (Said, 2006).

Proses pembuatan gula kelapa dengan bahan baku nira dapat dilakukan dengan tahapan berikut (Triadi, 2014):

a. Proses penyadapan nira

- 1) Pohon yang bisa disadap adalah pohon yang telah menghasilkan tiga tandan bunga yang baru membuka dan tandan yang paling muda memiliki panjang yang sudah mencapai 20 cm.
- 2) Umur pohon kelapa yang biasa disadap yaitu sekitar delapan tahun untuk kelapa lokal dan 4 tahun untuk kelapa *hybrida*.
- 3) Mahkota pohon dan alat sadap yang digunakan perlu dibersihkan dari semua kotoran.
- 4) Nira diperoleh dari tandan yang seludangnya belum mekar.
- 5) Seludang dibalut dengan tali dari ujung ke bagian pangkalnya agar tidak mekar.
- 6) Mayang tersebut kemudian dirundukkan perlahan hingga membentuk sudut 60° dengan garis vertikal dan diikat agar tetap pada posisi tersebut.

- 7) Tangkai bunganya lalu dipukul perlahan-lahan dan baru boleh disadap setelah 3-5 hari.
 - 8) Mayang dipotong ujungnya ± 10 cm dengan pisau tajam.
 - 9) Agar nira tidak asam maka ditambahkan satu sendok makan kapur sirih, hal ini juga bertujuan agar gula tidak berwarna kuning muda.
 - 10) Penyadapan dilakukan pagi sebelum pukul 08.00 dan sore setelah pukul 16.00.
 - 11) Sebelum bumbung/wadah dipasang kembali untuk penyadapan selanjutnya, mayang dipotong sedikit dengan sekali sentuhan untuk memudahkan keluarnya nira.
 - 12) Setiap mayang dapat diambil niranya selama ± 40 hari pada pagi dan sore hari
 - 13) Nira yang baik bercirikan masih segar, rasa manis, harum tidak berwarna dan derajat keasaman (pH) antara 6-7.
- b. Pengolahan nira menjadi gula kelapa
- 1) Nira yang telah diperoleh kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam panci/wajan.
 - 2) Nira dimasak dengan panas yang konstan menggunakan bahan bakar kayu atau seresah dan bahan bakar lainnya.
 - 3) Lama pemasakan tergantung jumlah nira yang dimasak.
 - 4) ± 15 menit sebelum gulanya masak, ditambahkan 1 cc santan (1 butir kelapa parutan dicampur 100 CC air).
 - 5) Nira yang telah mengental diaduk cepat dengan arah memutar.
 - 6) Jika telah mengental dan berwarna kemerahan dituang ke dalam cetakan dan dibiarkan ± 10 menit agar cairan memadat dan proses pembuatan gula selesai.

Produk gula kelapa memiliki kandungan nutrisi yang cukup banyak terutama kandungan unsur karbohidrat dan protein, selain itu gula kelapa termasuk sehat karena tidak memiliki kolesterol. Berikut adalah kandungan nutrisi yang terdapat dalam gula kelapa per 100 gram bahan menurut buku Pembuatan Gula Kelapa oleh Said pada tahun 2006:

Tabel 2. Kandungan gula kelapa

No.	Zat	Jumlah Gizi
1.	Kalori	386 kalori
2.	Karbohidrat	76 g
3.	Lemak	10 g
4.	Protein	3 g
5.	Kalsium	76 mg
6.	Fosfor	37 mg
7.	Air	10 g

Sumber: Said, 2006

Prospek gula kelapa memiliki peluang yang cukup bagus terutama untuk mengisi ketidakmampuan Indonesia dalam swasembada gula. Pemasaran gula kelapa bukan hanya di pasar domestik, namun sudah memasuki pasar ekspor seperti ke negara Saudi Arabia, Australia, Singapura, Malaysia dan Hongkong. Penggunaan gula kelapa di Indonesia kebanyakan adalah untuk industri pengolahan. Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah mengeluarkan standar nasional untuk gula kelapa yang termasuk dalam golongan produk pangan. SNI ini dikeluarkan dengan nomor SNI 01-3743-1995 tentang gula palma, dalam sertifikasi ini disebutkan syarat mutu gula palma sebagai berikut:

Tabel 3. Syarat mutu gula palma berdasarkan SNI 01-3743-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Cetak	Butiran/Granula
1.	Kedaaan			
	Bentuk		Normal	Normal
	Rasa dan aroma		Normal, khas	Normal, khas
	Warna		Kuning kecoklatan sampai coklat	Kuning kecoklatan sampai coklat
2.	Bagian yang tak larut dalam air	% b/b	Maks. 1,0	Maks.0,2
3.	Air	% b/b	Maks. 10,0	Maks. 3,0
4.	Abu	% b/b	Maks. 2,0	Maks. 2,0
5.	Gula pereduksi	% b/b	Maks. 10,0	Min. 6,0
6.	Jumlah gula sebagai sakarosa	% b/b	Maks. 77	Min. 90,0
7.	Cemaran logam			
	Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0

Sumber: Badan Standardisasi Nasional Tahun 1995

2. Konsep mutu/kualitas

a. Pengertian mutu/kualitas

Pengertian mutu dapat diartikan dari sisi konsumen serta dari sisi produsen. Pengertian mutu dari sisi konsumen tersebut diantaranya yaitu kualitas merupakan persepsi konsumen terhadap sebuah barang/jasa, sejauh mana produk barang atau jasa tersebut dapat memenuhi keinginan konsumen. Kualitas atau mutu produk menurut Juran dalam Suyadi Prawirosentono tahun 2004 yaitu *quality is fitness for use*. Sumber lain menyebutkan bahwa kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Fandy Tjiptono, 1996).

Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang diterima secara universal, dari definisi-definisi yang ada terdapat beberapa kesamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut:

- 1) Kualitas meliputi usaha untuk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan
- 2) Kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan
- 3) Kualitas merupakan suatu kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Pengertian kualitas atau mutu dari sisi produsen menyangkut berbagai hal seperti merancang (*to design*), memproduksi (*to produce*), mengirimkan atau menyerahkan barang pada konsumen (*to deliver*), pelayanan pada konsumen (*consumer services*) dan digunakannya barang tersebut oleh konsumen (Prawirosentono, 2004). Kualitas suatu produk juga dipengaruhi oleh unsur-unsur seperti manusia, metode, mesin, bahan, ukuran dan lingkungan.

b. Dimensi kualitas atau mutu produk

Sifat khas mutu suatu produk harus memiliki multi dimensi, karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen melalui berbagai cara. Pemenuhan tersebut dapat dipenuhi secara kuantitatif dan kualitatif. Pemenuhan kepuasan konsumen yang bersifat kualitatif adalah sebagai berikut:

1) Kinerja (*performance*)

Kinerja suatu produk harus dicantumkan pada labelnya, misalnya isi, berat, kekentalan, komposisi, kekuatan dalam putaran (RPM), serta lama hidup penggunaan yang merupakan dimensi suatu produk. Misalnya susu kaleng atau minuman ringan yang tercantum volumenya, bola lampu tercantum *voltase*, *ampere* dan waktu pemakaian, *timing belt* dicantumkan ukuran dan umur kerjanya. Sifat kinerja suatu produk sering pula disebut karakteristik struktural.

2) Keistimewaan (*types of future*)

Produk bermutu mempunyai keistimewaan khusus dibandingkan dengan produk lain. Misalnya konsumen produk televisi yang sering mencari TV dengan keistimewaan seperti suara stereo dan tingkat resolusi tinggi.

3) Kepercayaan dan waktu (*reliability dan durability*)

Produk yang bermutu baik adalah produk yang mempunyai kinerja yang konsisten baik dalam batas-batas perawatan normal. Misalnya, oli mesin yang baik memiliki kekentalan dan ketahanan yang memadai dan berjangka 5000 km.

4) Mudah dirawat dan mudah diperbaiki (*maintainability dan serviceability*)

Produk bermutu baik harus pula memenuhi kemudahan untuk diperbaiki atau dirawat. Dimensi ini merupakan ukuran mudahnya dirawat sehingga barang tersebut dapat beroperasi secara baik. Misalnya sepeda motor yang baik salah satu dimensi mutunya adalah mudah dirawat oleh setiap montir karena tersedia suku cadang di pasar bebas.

5) Sifat khas (*sensory characteristic*)

Sifat khas produk dapat dikenal seperti melalui wanginya, bentuknya, rasanya atau suaranya. Dimensi ini memberikan citra tersendiri pada mutu produk tersebut. Misalnya ayam goreng KFC mudah dikenal dari bau dan rasanya yang khas.

6) Penampilan dan citra etis

Dimensi lain dari produk yang bermutu adalah persepsi konsumen atas suatu produk. Misalnya betapa ramah dan cepatnya pelayanan British Columbia Telecom (Kanada) terhadap para konsumen.

c. Perspektif terhadap kualitas

David Garvin dalam Fandy Tjiptono tahun 1996 menyatakan bahwa ada lima alternatif perspektif kualitas yang biasa digunakan yaitu:

1) *Transcendental approach*

Kualitas dalam pendekatan ini dapat dirasakan atau diketahui, tetapi sulit didefinisikan dan dioperasionalkan. Sudut pandang ini biasanya diterapkan dalam seni musik, drama, seni tari, dan seni rupa. Perusahaan juga dapat mempromosikan produknya dengan pernyataan-pernyataan seperti tempat berbelanja yang menyenangkan (*supermarket*), elegan (mobil), kecantikan wajah (kosmetik), kelembutan dan kehalusan kulit (sabun mandi). Dengan demikian fungsi perencanaan, produksi dan pelayanan suatu perusahaan sulit sekali menggunakan definisi seperti ini sebagai dasar manajemen kualitas.

2) *Product-based approach*

Pendekatan ini menganggap kualitas sebagai karakteristik atau atribut yang dapat dikuantifikasikan dan diukur. Perbedaan dalam kualitas mencerminkan perbedaan dalam jumlah beberapa unsur atau atribut yang dimiliki produk. Karena pandangan ini sangat objektif, maka tidak dapat menjelaskan perbedaan dalam selera, kebutuhan, dan preferensi individual.

3) *User-based approach*

Pendekatan didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas tergantung pada orang yang memandangnya, dan produk yang paling memuaskan preferensi seseorang merupakan produk yang berkualitas tinggi. Perspektif yang subjektif dan *demand-oriented* ini juga menyatakan bahwa pelanggan yang berbeda

memiliki kebutuhan dan keinginan yang berbeda pula, sehingga kualitas bagi seseorang adalah sama dengan kepuasan maksimum yang dirasakannya.

4) *Manufacturing-based approach*

Perspektif ini bersifat *supply-based* dan terutama memperhatikan praktik-praktik perkerjasama dan pemanufakturan, serta mendefinisikan kualitas sebagai sama dengan persyaratannya. Pendekatan ini berfokus pada penyesuaian spesifikasi yang dikembangkan secara internal, yang seringkali didorong oleh tujuan peningkatan produktivitas dan penekanan biaya. Pendekatan ini menjadikan standar yang ditetapkan oleh perusahaan sebagai penentu kualitas.

5) *Value-based approach*

Pendekatan ini memandang kualitas dari segi nilai dan harga. Dengan mempertimbangkan *trade-off* antara kinerja dan harga kualitas didefinisikan sebagai "*affordable excellence*". Kualitas dalam perspektif ini bersifat relatif sehingga produk yang memiliki kualitas paling tinggi belum tentu produk yang paling bernilai, akan tetapi yang paling bernilai adalah produk atau jasa yang paling tepat dibeli.

d. Faktor yang mempengaruhi kualitas produk

Faktor dasar yang mempengaruhi kualitas produk adalah sebagai berikut (Feigenbaum, 2002):

1) Pasar

Jumlah produk yang beredar di pasar terus berkembang dan mengarahkan masyarakat untuk mempercayai produk yang lebih memenuhi kebutuhannya.

Ruang lingkup pasar menjadi lebih luas dengan adanya tuntutan konsumen dan menuntut bisnis untuk bisa lebih fleksibel.

2) Uang

Meningkatnya persaingan dalam banyak bidang bersamaan dengan fluktuasi ekonomi dunia telah menurunkan laba. Pada waktu yang bersamaan kebutuhan akan otomasi dan pemekanisan mendorong pengeluaran biaya yang besar untuk proses dan perlengkapan baru. Penambahan investasi pabrik harus dibayar melalui naiknya produktivitas menimbulkan kerugian besar dalam produksi yang disebabkan produk cacat, hal ini menuntut manajer pada bidang biaya kualitas untuk memperbaiki laba.

3) Manusia

Pertumbuhan dalam bidang teknologi menuntut pekerja untuk memiliki kemampuan khusus untuk menjamin suatu hasil yang diinginkan.

4) Manajemen

Tanggung jawab yang harus dilakukan pada seluruh lini bagian perusahaan menambah beban manajemen puncak dalam mengalokasikan tanggung jawab yang tepat untuk mengoreksi penyimpangan dari standar kualitas.

5) Motivasi

Pekerja pada saat ini memerlukan suatu yang memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka sehingga hal ini akan membimbing ke arah pengetahuan kualitas.

6) Bahan

Persyaratan kualitas yang meningkat menuntut spesifikasi bahan yang digunakan menjadi lebih ketat dan keanekaragaman bahan menjadi lebih besar.

7) Mesin

Permintaan perusahaan untuk mencapai penurunan biaya dan volume produksi untuk memuaskan pelanggan mendorong penggunaan mesin menjadi lebih rumit dan kualitas yang baik menjadi faktor kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar dapat digunakan sepenuhnya.

3. Manajemen kualitas

Manajemen kualitas menurut Gaspersz (1997) dapat diartikan sebagai semua aktivitas dari fungsi manajemen secara keseluruhan. Fungsi yang dimaksud dapat berupa menentukan kebijaksanaan kualitas, tujuan dan tanggung jawab, serta mengimplementasikannya melalui alat-alat manajemen kualitas, seperti perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, penjaminan kualitas dan peningkatan kualitas. Pencapaian kualitas yang baik dan berkesinambungan harus dilakukan oleh semua level dalam perusahaan. Berikut merupakan tahapan sejarah dalam manajemen kualitas pada zaman modern (Wijaya, 2016):

a. Inspeksi

Konsep kualitas modern dimulai pada tahun 1920-an dan inspeksi menjadi bagian utama. Selama proses produksi inspektur mengukur hasil produksi sesuai spesifikasi. Walter A. Sewhart merupakan seorang ahli statistik yang menemukan konsep statistik untuk pengendalian variabel-variabel produk seperti panjang, lebar dan tinggi.

b. Pengendalian kualitas

Tahun 1940-an kelompok inspeksi berkembang menjadi pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas pada saat itu banyak diminta dalam produk militer, hal ini dikarenakan produk militer menjadi salah satu faktor kemenangan dalam PD II. Tuntutan ini harus diantisipasi melalui pengendalian selama proses produksi. Pada era ini Feigenbaum menjadi pelopor *Total Quality Control* (1960).

c. Penjaminan kualitas

Rekomendasi yang dihasilkan dari teknik-teknik statistik seringkali tidak dapat dilayani oleh struktur pengambilan keputusan sehingga pengendalian kualitas berubah menjadi penjaminan kualitas. Bagian ini difokuskan untuk memastikan proses dan kualitas produk melalui audit operasi, pelatihan, analisis kinerja teknis dan petunjuk operasi untuk peningkatan kualitas.

d. Manajemen kualitas

Penjaminan kualitas bekerja berdasarkan *status quo* sehingga upaya yang dilakukan hanyalah memastikan pelaksanaan pengendalian kualitas, tapi sangat sedikit pengaruh untuk meningkatkannya. Oleh karena itu untuk mengantisipasi persaingan aspek kualitas harus selalu dievaluasi dan direncanakan perbaikannya melalui penerapan fungsi-fungsi manajemen kualitas.

e. Manajemen kualitas terpadu

Manajemen kualitas terpadu berkembang pada tahun 1985-an, hal ini didasari oleh kepuasan pelanggan terhadap produk yang dihasilkan tidak hanya

dipengaruhi oleh fungsi produksi sehingga semua elemen harus ikut bertanggung jawab.

f. Organisasi belajar

Organisasi belajar merupakan kelanjutan dari manajemen kualitas terpadu yang mulai dikembangkan tahun 1990. Tahap ini menggunakan filosofi *continuitas quality improvement* dan menggunakan konsep manajemen pengetahuan.

g. *Word-class organization*

Konsep ini berkembang sekitar abad 20-an dengan menggunakan bantuan teknologi informasi yang semakin berkembang sehingga konsep ini dibarengi dengan konsep *electronic learning*.

Pelaksanaan manajemen kualitas dapat menggunakan dua pendekatan yaitu sebagai berikut (Ali, 2011):

1) *Kaizen*

Kaizen merupakan falsafah manajemen kualitas yang berasal dari Jepang. Metode ini menekankan pada perbaikan secara bertahap dan berkelanjutan sehingga menghasilkan produk yang lebih baik dari sebelumnya. Strategi yang digunakan dalam pendekatan ini adalah hal yang didorong oleh pelanggan. Elemen dalam *Kaizen* yaitu kerja tim, komunikasi, membuang pemborosan dan langkah kecil yang berkelanjutan.

2) *Total quality management (TQM)*

Konsep TQM merupakan sebuah konsep yang melibatkan semua elemen perusahaan dalam memenuhi persyaratan konsumen. Pilar yang terdapat dalam TQM adalah kepuasan pelanggan, SDM, dan metode perbaikan.

4. **Pengendalian kualitas statistik**

Pengendalian kualitas menurut Gasperz dalam Achmad Muhaemin 2012 menyebutkan *quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*. Pengendalian kualitas dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi dan memuaskan kebutuhan konsumen, proses ini dapat dilakukan secara kualitatif dan juga kuantitatif.

Pengendalian secara kuantitatif dapat dilakukan dengan cara statistik. Pengendalian dengan cara statistik pertama kali dikenalkan oleh Ishikawa dan telah digunakan secara luas sebagai alat pengendalian kualitas yang dapat mengidentifikasi variasi data yang tidak normal, mengurangi biaya kualitas serta memberi peringatan dini pada perusahaan tentang adanya persoalan kualitas. Metode pengendalian mutu secara statistik ini sangat bermanfaat bagi sebuah perusahaan, pengendalian ini juga meliputi pengawasan pemakaian bahan-bahan, berarti secara tidak langsung pengendalian mutu statistik ini juga bermanfaat untuk mengawasi tingkat efisiensi. Pengendalian mutu statistik atau yang biasa disebut SQC (*statistical quality control*) ini juga dapat digunakan untuk mencegah kerusakan dengan cara menolak dan menerima berbagai produk yang dihasilkan mesin, sekaligus upaya efisiensi (Prawirosentono, 2004).

Kaoru Ishikawa membuat perumusan untuk membuat diagram kendali mutu secara statistik pada tingkat sigma 3 sebagai berikut:

$$\text{Proporsi Kerusakan } (p = \frac{\sum pn}{\sum n})$$

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

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

$$\text{CL} = p$$

Keterangan:

P = Jumlah produk yang tidak sesuai

n = Jumlah sampel

UCL = *Upper Control Limit*

LCL = *Lower Control Limit*

CL = *Centre Line*

Singgih Santoso dalam bukunya berjudul *Total Quality Management* (TQM) tahun 2007 dan *Six Sigma* menyebutkan pengendalian mutu secara statistik dapat menggunakan tujuh metode yang sering digunakan yaitu diagram pareto, *process flow diagram*, *cause and effect diagram*, *check sheet*, *histogram*, *control chart* dan *scatter diagram*.

a. *Diagram pareto*

Konsep *pareto chart* diambil oleh Alfredo Pareto (1848-1923) dan kemudian konsep ini diambil oleh Joseph Juran dalam upaya pengembangan kualitas. Juran menyatakan bahwa pada praktik perusahaan terdapat banyak penyebab kegagalan kualitas seperti kemampuan SDM, metode yang salah, cara

kerja yang salah, serta lingkungan kerja yang tidak nyaman. Diagram pareto ini merupakan sebuah grafik yang mengurutkan data dari yang terbesar sampai yang terkecil dengan sumbu X berupa variabel yang diteliti dan sumbu Y adalah berupa frekuensi kejadian. Manfaat utama dari diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi satu atau dua penyebab utama kegagalan kualitas dan memberi pesan pada pengguna untuk lebih baik berkonsentrasi dalam menangani penyebab utama kegagalan kualitas.

b. *Cause and effect diagram*

Cause and Effect Diagram merupakan diagram yang mengungkap lebih jauh penyebab utama kegagalan kualitas. Misalnya dalam diagram pareto ditemukan cara menggunting kertas sebagai penyebab utama maka pada *cause and effect* diagram akan digambarkan kesalahan apa yang menjadi faktor dalam cara pengguntingan kertas seperti faktor orang, jenis guntingnya atau metode menggunting atau bahkan ketiganya. Diagram ini biasa dikenal dengan diagram tulang ikan (*fish bone chart*).

c. *Control chart (C-Chart)*

Control chart merupakan diagram yang digunakan untuk mendistribusikan data dalam rentang kendali tertentu, sehingga data yang ada di luar garis kendali dapat langsung dikenali sebagai variabel tidak normal yang harus diperhatikan dan dicari penyebabnya. Data yang digunakan dalam *c-chart* biasanya berupa data angka bukan data yang bersifat kualitatif.

Menurut Gasperz dalam Tegar Ega Pragita (2010) menyatakan bahwa dalam pembuatan bagan kendali dilakukan langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan parameter mutu
- 2) Mengumpulkan data dan menentukan subgrup
- 3) *Menghitung proporsi cacat*
- 4) Menghitung baris-baris batas kendali yaitu batas kendali atas (*Upper Control Limit=UCL*), batas kendali bawah (*Lower Control Limit=LCL*) dan garis pusat (*centre line=CL*).
- 5) Analisis grafik

d. *Scatter Plot*

Scatter plot merupakan sebuah diagram yang menggambarkan keeratan hubungan antara dua variabel, dapat saja dua variabel sesungguhnya tidak berhubungan sama sekali, hubungan tidak erat, atau keduanya berhubungan dengan erat. Diagram ini digunakan untuk mengatasi persoalan kualitas yang biasanya mencakup banyak variabel. Garis prediksi dan ukuran korelasi juga digambarkan dalam *scatter plot* untuk menginterpretasikan tampilan yang menjelaskan keeratan hubungan dua variabel.

5. *Six sigma*

Six sigma merupakan sebuah konsep pengendalian secara statistik yang dilakukan untuk menghilangkan pemborosan, mengurangi biaya karena kualitas yang buruk, dan memperbaiki efektivitas semua kegiatan operasi sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Nasution dalam bukunya Manajemen Mutu Terpadu tahun 2015 menyatakan bahwa *six sigma* merupakan pendekatan organisasi untuk menghilangkan penyimpangan dan mengurangi pemborosan pada proses dengan menggunakan pendekatan ilmu statistik. Menurut

Gaspersz tahun 2007 nilai sigma terdiri dari sigma 1-6. Semakin mendekati nilai 6 maka kualitas sebuah unit usaha semakin baik karena jumlah produk cacat semakin mendekati *zero defect*.

Konsep dasar yang digunakan dalam *six sigma* adalah disiplin, berorientasi pada konsumen, pengambilan keputusan berdasarkan data yang ada, secara kontinyu meningkatkan kualitas proses dan produktivitas yang menghasilkan peningkatan keuntungan. *Six sigma* dalam pemahaman statistik dapat diartikan bahwa untuk setiap 1.000.000 kali kesempatan hanya terdapat 3,4 unit tingkat produk yang cacat. Pelaksanaan sigma sekitar 10 tahun yang lalu rata-rata masih jauh dari angka “*six*”, namun baru mencapai angka 4 sigma yang berarti kemungkinan terjadinya produk rusak mencapai 6.000 untuk setiap 1.000.000 kesempatan (Santoso, 2007). Pada *six sigma* arti perbaikan dipertajam dalam istilah-istilah DPMO (*defect per million oportunity*), sigma dan lainnya.

Menurut Nasution tahun 2015 implementasi proses *six sigma* meliputi tahapan yang biasa disebut sebagai DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) dengan penjelasan sebagai berikut:

a. *Define*

Define merupakan langkah yang dilakukan untuk mengidentifikasi secara jelas masalah yang terjadi. Manajemen harus memetakan proses kegiatan guna memahami dan melokalisir masalah pada langkah awal. Langkah selanjutnya yaitu memilih alternatif tindakan untuk menanggulangi meluasnya masalah, dan yang terakhir yaitu perusahaan merumuskan tolak ukur atau parameter keberhasilan proyek yang dipilih. Hal tersebut dilakukan mengingat luasnya

ruang lingkup, tingkat penyelesaian masalah sebagai sasaran yang dibidik, tersedianya perlengkapan, tenaga pelaksana, waktu dan biaya.

Define bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Sebelum menentukan dan melangkah untuk melakukan tahap *define*, harus menentukan terlebih dahulu *potential project* yang layak dilakukan. Proses yang dilakukan dalam mendefinisikan masalah setidaknya terdiri dari dua langkah yaitu:

1) Definisi proyek *six sigma*

Fase yang dilakukan dalam mendefinisikan masalah yaitu:

- a) Mengidentifikasi proyek CTQ (*characteristic to quality*). Pernyataan masalah yang baik juga harus mengidentifikasi pelanggan dan CTQ yang memiliki pengaruh terbesar pada kinerja produk dan jasa, menggambarkan tingkat kinerja saat itu atau sifat kesalahan atau keluhan pelanggan, mengidentifikasi matrik kinerja yang bersangkutan, menentukan ukuran standar kualitas terbaik, menghitung implikasi biaya atau *income* proyek tersebut, serta mengukur tingkat kinerja yang diharapkan dari usaha *six sigma* yang berhasil.
- b) Sepakat pada satu tujuan dan memperoleh persetujuan operasional. Perusahaan harus dapat menangkap *voice of customer* untuk fungsi-fungsi yang tidak sesuai dengan semestinya untuk dapat menentukan target perbaikan. Hal lain yang harus diketahui adalah tingkat kerusakan atau kegagalan fungsi dari suatu produk.

- c) Peta proses *high level*, hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi pemasok *input*, *output*, pelanggan. Pada proses *define* dapat menggunakan beberapa *tools* seperti *brainstorming*, *pareto analysis*, *quality function development*, *process mapping-area*, *fish bone diagram*, *project schedule*.
- d) Proses *mapping* digunakan sebagai dokumen proses untuk menguji proses kerja, aliran informasi dan suku cadang. Proses *mapping* adalah *tool* kunci untuk identifikasi perbaikan.

Proses pemetaan merupakan alat penting dalam *six sigma*, karena dari hal tersebut memungkinkan kita untuk memperoleh gambaran sekilas dari proses bisnis dan bagaimana mereka bisa beroperasi lebih baik dengan memetakan solusi potensial.

2) *Critical to quality*

CTQ dapat dikategorikan ke dalam tiga kategori kepuasan sebagai berikut:

- a) Penyebab ketidakpuasan, sesuatu yang diharapkan dalam produk. Contohnya pada sebuah mobil ada radio, pendingin dan fitur keselamatan. Fasilitas tersebut tidak diminta pelanggan, tetapi jika fasilitas tersebut tidak ada maka pelanggan kecewa dan merasa tidak puas.
- b) Penyebab kepuasan, apa yang diinginkan pelanggan terpenuhi
- c) Pembuat senang, fitur baru yang tidak diharapkan pelanggan, misal adanya tombol prakiraan cuaca. Hal ini akan membuat pelanggan senang dan membuat persepsi mutu dari pelanggan menjadi lebih tinggi.

b. *Measure*

Manajemen terlebih dahulu harus memahami proses internal yang sangat potensial mempengaruhi mutu *output (critical to quality)*, kemudian mengukur besaran penyimpangan yang terjadi dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan pada CTQ dari produk atau proses yang ingin diperbaiki, selanjutnya mengumpulkan beberapa informasi dasar dari produk atau proses, terakhir menetapkan target perbaikan yang ingin dicapai.

Proses pengukuran bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan produk, kemampuan proses variasi peralatan dan variasi operator, serta untuk mengetahui kemampuan proses atau kinerja proses produksi. Indikator yang biasa digunakan adalah ketidaksesuaian per unit atau cacat per unit yang biasa disebut dengan *product defect*. Manajemen harus mendefinisikan atribut kualitas atau sering disebut *critical to quality (CTQ)* untuk mendefinisikan mengenai produk yang dihasilkan sudah memenuhi spesifikasi kualitas dari konsumen atau tidak.

c. *Analyze*

Tahap analisis ini merupakan tahap yang dilakukan untuk menyelidiki mengapa terjadi penyimpangan dan mencari alasan-alasan yang mengakibatkannya, dalam hal ini manajemen mengembangkan sejumlah asumsi sebagai hipotesis. Pada tahap ini dijelaskan sasaran perbaikan dan menjelaskan faktor mana yang mempengaruhi target tersebut.

d. *Improve*

Pada tahap ini manajemen memastikan variabel-variabel kunci atau faktor-faktor utama dan mengukur daya pengaruhnya terhadap hasil yang diinginkan.

Sebagai hasilnya, manajemen mengidentifikasi jajaran penerimaan maksimum terhadap masing-masing variabel untuk menjamin bahwa sistem pengukurannya memang layak untuk mengukur penyimangan yang ada. Kemudian manajemen bisa memodifikasi tiap-tiap variabel kunci agar selalu berada di dalam jajaran penerimaan.

e. *Control*

Pada tahap terakhir ini manajemen harus mempertahankan perubahan-perubahan yang telah dilakukan terhadap variabel-variabel *x* dalam usaha melestarikan hasil yang senantiasa memuaskan pelanggan. Secara berkala, manajemen tetap wajib membuktikan kebenaran sambil memantau proses kegiatan yang sudah disempurnakan melalui alat-alat ukur dan metode yang telah ditentukan sebelumnya untuk menilai kapabilitas perusahaan.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pengendalian mutu telah cukup banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Beberapa contoh penelitian dilakukan terhadap produk pangan dan non pangan. Secara ringkas terdapat beberapa penjelasan terkait penelitian tentang penerapan pengendalian mutu produk oleh perusahaan, sebagai berikut:

Penelitian dilakukan oleh Dwi Indah Anjayani Tahun 2011 tentang Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode *Six sigma* pada CV. Duta Java Tea Industri Adiwerna–Tegal menyatakan bahwa dalam pengendalian kualitas perusahaan tersebut masih terdapat produk cacat di atas batas toleransi sebesar 4% yang tertinggi pada minggu ke-6, ke-10, ke-14 yaitu sebesar 4.61%,

4.40% dan 4.67%. Pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan ada tiga tahapan yaitu pengendalian terhadap bahan baku, pengendalian terhadap proses produksi dan pengendalian terhadap barang jadi.

Penelitian lain dilakukan oleh Ahmad Muhaemin Tahun 2012 dengan judul Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode *Six sigma* pada Harian Tribun Timur menyatakan bahwa kualitas koran yang dihasilkan oleh perusahaan cukup baik yaitu 3,20 sigma dengan tingkat kerusakan 44.679 untuk sejuta produksi (DPMO). Implementasi peningkatan kualitas *six sigma* pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk cacat tertinggi yaitu: warna kabur sebanyak 78%, tidak register sebanyak 12% dan terpotong 10%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Harisupriyanto tahun 2013 tentang Aplikasi *Lean Six sigma* untuk Peningkatan Kualitas Produk pada usaha *furniture* menyatakan bahwa banyaknya produk cacat terutama adalah dari tekstur permukaan serta dimensi dalam bentuk *rework* yang menyebabkan perusahaan menderita kerugian. Perusahaan mengharapkan dapat menekan *defect* produk kurang dari 2%. Proses *cutting* dan *forming* tercatat sebagai penyumbang produk cacat tertinggi, sehingga penelitian dibatasi pada kedua proses.

Penelitian terakhir dilakukan oleh Evelyn Elnathan tahun 2014 tentang Penggunaan Metode *Six sigma-Dmaic* pada Pt X Dalam Usaha Pengurangan Produk Cacat yang menyatakan bahwa *DPMO* untuk *weaving* tahun 2013 sebesar 12.034,632 yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 12.034,632 kemungkinan pada proses yang akan menimbulkan *defect*. Sedangkan

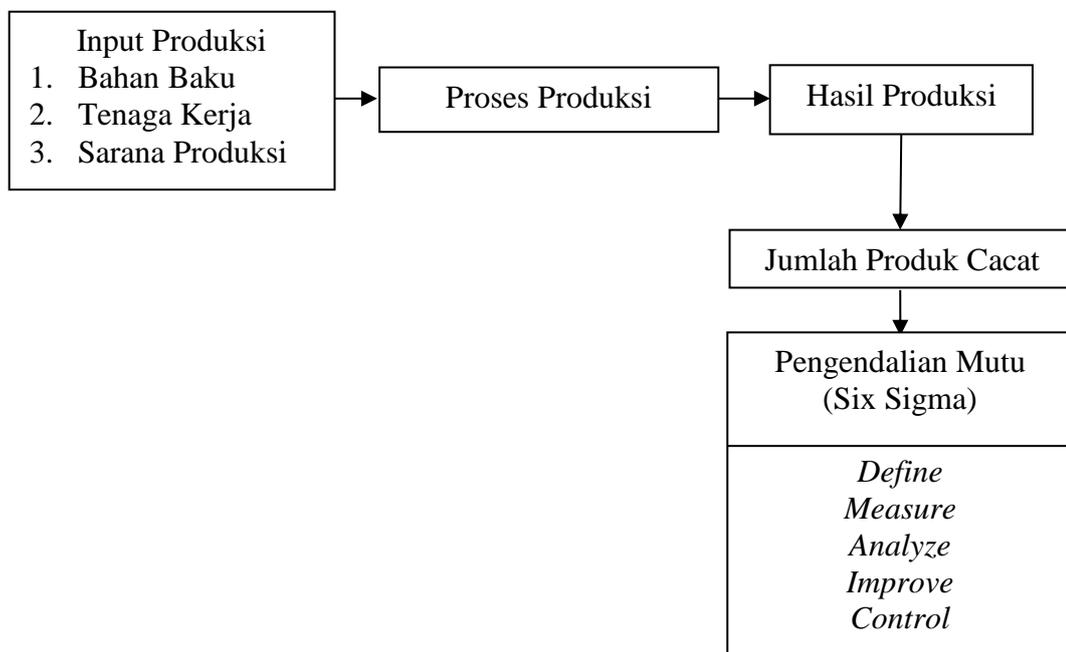
untuk *dyeing finishing* sebesar 16.190 yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 16.190 kemungkinan pada proses yang akan menimbulkan *defect*. Penyebab permasalahan yang terjadi, yaitu pada kecacatan divisi *weaving* seperti cacat lusi dan pakan dan pada divisi *dyeing finishing* seperti belang dan warna tidak cocok.

C. Kerangka Pemikiran

Pengendalian mutu suatu produk dapat dilakukan dari proses persiapan, proses produksi hingga proses akhir produk siap digunakan oleh konsumen. Pengendalian mutu produk mutlak perlu untuk dilakukan apalagi terkait produk pangan. Mutu atau kualitas produk ini dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti bahan baku, keterampilan tenaga kerja serta sarana produksi yang ada. Pengendalian mutu dapat dilakukan melalui pengendalian proses maupun pengendalian produk. Pengendalian proses dapat dilakukan dengan visualisasi menggunakan peta kendali baik untuk data atribut maupun data variabel. Pengendalian mutu yang baik akan menghasilkan sebuah produk yang sesuai atau bahkan melebihi harapan konsumen atau pelanggan.

Pengendalian mutu di UD. Ngudi Lestari 1 dilakukan dengan mengukur kapabilitas proses berdasarkan kualitas produk akhir yang diperoleh. Industri gula kelapa di UD. Ngudi Lestari dipengaruhi oleh input produksi yaitu bahan baku, tenaga kerja, dan sarana produksi yang membentuk sebuah proses produksi. Proses industri gula kelapa kemudian menghasilkan produksi gula kelapa. Produksi tersebut kemudian didata dan diklasifikasikan antara produk yang memenuhi standar dan produk yang cacat. Hasil produksi yang cacat akan

dihitung jumlahnya dan dilakukan tahap analisis pengendalian mutu. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan analisis *six sigma* melalui lima tahapan yaitu *define* (mengidentifikasi masalah), *measure* (pengukuran), *analyze* (menganalisis penyebab masalah), *improve* (melakukan perbaikan), *control* (melakukan pemantauan). Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka pemikiran.