

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Ikan Tuna (*Thunnus sp.*)

Ikan Tuna adalah ikan laut yang terdiri atas beberapa spesies dari famili scombridae, terutama genus *Thunnus*. Tuna mempunyai beberapa spesies dengan ciri-ciri fisik yang berbeda-beda dan dapat dipengaruhi oleh lokasi atau perairan tempat hidupnya ikan. Menurut Saanin (1984), ikan tuna dapat diklasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Scombridei
Family	: Scombridae
Genus	: <i>Thunnus</i>
Spesies	: <i>Thunnus obesus</i> ( <i>bigeye</i> , tuna mata besar) <i>Thunnus alalunga</i> ( <i>albacore</i> , tuna albacore) <i>Thunnus albacore</i> ( <i>yellowfin</i> , madidihang) <i>Thunnus thynnus</i> ( <i>northern bluefin</i> , tuna sirip biru utara)



A. Tuna madidihang (*Thunnus albacares*)



B. Tuna mata besar (*Thunnus obesus*)



C. Tuna albakora (*Thunnus alalunga*)



D. Tuna ekor biru (*Thunnus maccoyii*)

**Gambar 1. Ikan Tuna (*Thunnus sp.*)**

Sumber : (Anonim 2013)

Ikan tuna memiliki badan yang tertutupi oleh sisik kecil memanjang berbentuk cerutu serta mempunyai dua sirip punggung, sirip depan yang biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang, mempunyai jari-jari sirip tambahan (*finlet*) di belakang sirip punggung dan sirip dubur. Sirip dada terletak agak ke atas, sirip perut kecil, sirip ekor berbentuk bulan sabit. (Saanin 1984).

Menurut (DKP 2005) tuna terbagi menjadi dua jenis yaitu jenis tuna besar (*Thunnus*) seperti *yellowfin tuna*, *bigeye*, *southern bluefin tuna*, dan *albacore*), dan jenis ikan mirip tuna (*tuna-like species*) seperti marlin, *sailfish*, dan *swordfish*. *Skipjack tuna* sering digolongkan sebagai cakalang, sedangkan tongkol umumnya digunakan untuk jenis *eastern little tuna (Euthynnus)*, *frigate and bullet tuna (Auxis spp.)* dan *longtail tuna (Thunnus tonggol)*. Jenis tuna besar cocok dijadikan menjadi berbagai macam produk antara karena memiliki karakteristik pada ketebalan daging. Produk antara yang dapat dihasilkan dari bahan baku ikan tuna antara lain surimi, daging lumat (*ground meat*), loin, dadu (*cube*), *steak*, dan saku.

Komposisi kimia ikan dapat mengalami perubahan ketika terjadi proses kemunduran mutu. Kemunduran mutu ikan meliputi perubahan fisik, kimia, dan organoleptik dengan urutan mulai dari pre-rigor, rigor mortis, aktivitas enzim, aktivitas mikroba, oksidasi lemak, dan hidrolisis. (Huss 1995 dalam Wahyuni 2011). Komposisi kimia ikan tuna ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Tuna (100g)**

Komponen	Satuan	Komposisi Kimia
<b>Karbohidrat</b>	Kcal	109
<b>Protein</b>	Gr	24,40
<b>Lemak</b>	Gr	0,49
<b>Kadar Air</b>	Gr	74,03
<b>Kalsium</b>	mg	4
<b>Zat Besi</b>	mg	0,77
<b>Magnesium</b>	mg	35
<b>Phosphorus</b>	mg	278
<b>Vitamin B-6</b>	mg	0,933
<b>Vitamin B-12</b>	µg	2,08
<b>Vitamin A</b>	IU	60
<b>Vitamin E</b>	mg	0,24
<b>Vitamin D</b>	IU	69
<b>Vitamin K</b>	µg	0,1

Sumber : (<http://ndb.nal.usda.gov> 2013)

Ikan tuna dalam perdagangannya dikelompokkan menurut standar atau kualitas daging yang terbagi menjadi empat tingkat mutu yaitu *grade* A, B, C, dan D. Pengujian tingkatan mutu ikan dilakukan dengan cara menusukkan *coring tube* yaitu suatu alat berbentuk batang, tajam, dan terbuat dari besi. *Coring tube* dimasukkan pada kedua sisi ikan (bagian belakang sirip atau ekor kanan dan kiri, sehingga didapatkan potongan daging ikan tuna. Ciri-ciri untuk masing-masing *grade* tuna segar adalah sebagai berikut (Fadly 2009):

1) *Grade A*

Ciri-ciri ikan tuna *grade A* adalah sebagai berikut:

- Warna daging untuk *yellow fin* tuna adalah merah seperti darah segar dan untuk *big eye* tuna dagingnya berwarna merah tua seperti bunga mawar, serta tidak ada pelangi
- Mata bersih, terang, dan menonjol
- Kulit normal, warna bersih, dan cerah
- Tekstur daging untuk *yellow fin* tuna keras, kenyal, dan elastis dan untuk *big eye* tuna dagingnya lembut, kenyal dan elastis
- Kondisi ikan (penampakannya) bagus dan utuh

2) *Grade B*

Ciri-ciri ikan tuna *grade B* adalah sebagai berikut:

- Warna daging merah, terdapat pelangi, otot daging agak elastis, jaringan daging tidak pecah
- Mata bersih, terang dan menonjol
- Kulit normal, bersih, dan sedikit berlendir
- Tidak ada kerusakan fisik

3) *Grade C*

Ciri-ciri ikan tuna *grade C* adalah sebagai berikut:

- Warna daging kurang merah dan ada pelangi
- Kulit normal dan berlendir
- Otot daging kurang elastis
- Kondisi ikan tidak utuh atau cacat, umumnya pada bagian punggung atau dada

#### 4) *Grade D*

Ciri-ciri ikan tuna grade D adalah sebagai berikut:

- Warna daging agak kurang merah dan cenderung berwarna coklat dan pudar
- Otot daging kurang elastis, lemak sedikit dan ada pelangi
- Teksturnya lunak dan jaringan daging pecah
- Terjadi kerusakan fisik pada tubuh ikan, seperti daging ikan yang sudah sobek, mata ikan yang hilang, dan kulit terkelupas.

### **2.2 Tuna Saku**

Tuna saku adalah produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku tuna segar atau beku yang mengalami perlakuan sebagai berikut: penerimaan, penyiangan atau tanpa penyiangan, pencucian, pembuatan loin, pengulitan dan perapihan, sortir mutu, pembungkusan, pembekuan, pembentukan saku, pengelasan atau tanpa pengelasan, penimbangan, pengepakan, pelabelan dan penyimpanan. Dengan menimbang cara penanganan tuna saku yang sama dengan produk steak tuna maka alur proses berdasarkan ketentuan SNI *steak* tuna beku 01-4485.3-2006, meliputi:

#### 1) Penerimaan

Penerimaan bertujuan untuk mendapatkan bahan baku yang bebas bakteri patogen dan memenuhi persyaratan mutu, ukuran dan jenis. Bahan baku yang diterima di unit pengolahan diuji secara organoleptik, untuk mengetahui mutunya. Bahan baku kemudian ditangani secara hati-hati, cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat produk maksimal 4,4 °C.

#### 2) Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk mendapatkan ikan yang bersih, tanpa kepala dan isi perut serta mereduksi kontaminasi bakteri patogen. Apabila ikan yang diterima masih dalam keadaan utuh, ikan disiangi dengan cara membuang kepala dan isi perut. Penyiangan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter sehingga tidak menyebabkan pencemaran pada tahap berikutnya dengan suhu pusat produk maksimal 4,4 °C.

### 3) Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa kotoran dan darah yang menempel di tubuh ikan dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen. Bahan baku ikan tuna dicuci dengan hati-hati menggunakan air bersih dingin yang mengalir secara cepat, cermat dan saniter untuk mempertahankan suhu pusat produk maksimal 4,4 °C.

### 4) Pembuatan Loin

Pembuatan loin tuna bertujuan untuk mendapatkan bentuk loin sesuai dengan ukuran yang ditentukan dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen. Pembuatan loin dilakukan dengan cara membelah ikan menjadi empat bagian secara membujur. Pembuatan loin dilakukan secara cepat, cermat, saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk 4,4 °C.

### 5) Pengulitan dan Perapihan

Pengulitan dan perapihan bertujuan untuk mendapatkan loin yang rapi dan bebas dari tulang, daging merah dan kulit serta terhindar dari kontaminasi bakteri patogen. Tulang, daging merah dan kulit yang ada pada loin dibuang hingga bersih. Pengulitan dan perapihan dilakukan secara cepat, cermat, saniter dan tetap mempertahankan suhu produk 4,4 °C.

### 6) Sortir Mutu

Sortir mutu bertujuan untuk mendapatkan loin dengan mutu yang baik dan serta bebas dari kontaminasi bakteri patogen. Sortasi mutu dilakukan dengan memeriksa loin apakah masih terdapat tulang, duri, daging hitam dan kulit secara manual. Sortasi dilakukan secara hati-hati, cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat produk maksimal 4,4 °C.

### 7) Pembentukan Saku

Pembekuan bertujuan untuk mendapatkan tuna saku dengan ukuran yang telah ditentukan dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen. Tuna saku yang sudah rapi dipotong menjadi bentuk saku dengan bentuk dan ukuran yang sesuai. Pembentukan saku dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dengan mempertahankan suhu pusat produk maksimal -18 °C.

### 8) Pembungkusan (*wrapping*)

Pembungkusan bertujuan untuk mendapatkan tuna saku dalam kemasan yang vakum dan terhindar dari kontaminasi bakteri. Tuna saku yang sudah rapih selanjutnya dikemas dalam plastik secara individual dan dikemas secara vakum. Proses pembungkusan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dengan tetap mempertahankan suhu pusat produk 4,4 °C.

#### 9) Pembekuan

Pembekuan bertujuan untuk membekukan produk hingga mencapai suhu pusat maksimal -18°C secara cepat dan tidak mengakibatkan pengeringan terhadap produk. Tuna saku yang sudah dikemas dibekukan dalam alat pembeku (*freezer*) hingga suhu pusat ikan mencapai maksimal -18 °C dalam waktu maksimal 4 jam.

#### 10) Penggelasan (*glazing*)

Penggelasan bertujuan untuk melapisi produk dengan air es agar tidak mudah terjadi pengeringan saat penyimpanan. Tuna saku yang telah dibekukan kemudian disemprot dengan air dingin. Proses penggelasan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter untuk mempertahankan suhu pusat ikan maksimal -18 °C.

#### 11) Penimbangan

Penimbangan bertujuan untuk mendapatkan berat tuna saku yang sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen. Tuna saku ditimbang sesuai berat yang ditentukan, dengan menggunakan timbangan yang sudah dikalibrasi. Penimbangan dilakukan dengan cepat, cermat dan saniter serta tetap mempertahankan suhu pusat produk maksimal -18 °C.

#### 12) Pengepakan

Pengepakan bertujuan untuk melindungi produk dari kontaminasi dan kerusakan selama transportasi dan penyimpanan serta sesuai dengan label. Tuna saku yang telah ditimbang kemudian dikemas dengan plastik dan dimasukkan dalam master karton secara cepat, cermat dan saniter.

### 2.3 Syarat Mutu Produk

Bahan olahan sebelum menjadi tuna saku adalah tuna loin segar. Berdasarkan ketentuan SNI 7530-1-2009 penilaian terhadap mutu tuna loin segar adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Karakteristik Mutu Tuna Loin Segar**

Grade	Kenampakan	Bau	Tekstur
A	Daging berwarna merah cerah, serat daging kuat merekat sesamanya, potongan daging rapi, tidak terikut tulang/kulit, tidak ada daging merah	Sangat segar, spesifik jenis	Elastis, padat, dan kompak
B	Daging berwarna merah cerah, serat daging merekat kuat sesamanya, potongan daging tidak rapi, tidak terikut tulang/kulit, tidak ada daging merah	Segar, spesifik jenis	Elastis, padat, kurang kompak
C	Daging berwarna merah cerah, serat daging merekat kuat sesamanya, potongan daging tidak rapi, sedikit terikut tulang/kulit, tidak ada daging merah	Kurang segar, ada sedikit bau tambahan	Elastis, kurang padat, dan kurang kompak
D	Daging berwarna merah cerah, serat daging memisah, potongan daging tidak rapi, sedikit terikut tulang dan kulit, sedikit terdapat daging merah	Bau busuk mulai jelas	Kurang elastis, kurang padat, dan kurang kompak
E	Daging berwarna merah kusam, serat daging memisah, potongan daging tidak rapi, terdapat tulang/kulit cukup banyak, banyak terdapat daging merah.	Bau busuk sangat tajam	Tidak elastis, sangat lunak

Sumber: (BSN 2009)

Menurut keterangan Kepala Produksi PT. X, loin tuna yang memiliki *grade* B diperuntukkan untuk produk antara seperti *steak*, *cube*, saku, *chunk meat*, dan *ground meat*. Umumnya loin tuna yang memiliki grade A dan B diproduksi untuk memenuhi kebutuhan *impor*.

Produk hasil proses penanganan tuna saku beku harus memperhatikan persyaratan mutu baik persyaratan nasional maupun pengimpor. Berikut adalah persyaratan mutu olahan tuna yang produk akhirnya dalam keadaan beku.

**Tabel 3. Persyaratan Mutu Produk Tuna Saku Beku**

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
<b>a. Organoleptik</b>	Angka (1-9)	Minimal 7
<b>b. Cemaran mikroba*</b>		
1) ALT	Koloni/g	Maksimal $5,0 \times 10^5$
2) Escherichia coli	APM/g	Maksimal <3
3) Salmonella	APM/g	Negatif
4) Vibrio cholera	APM/g	Negatif
<b>c. Cemaran kimia*</b>		
5) Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 1
6) Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,4
7) Histamin	mg/kg	Maksimal 100
8) Cadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,1
<b>d. Suhu pusat</b>	$^{\circ}\text{C}$	Maksimal -18
<b>e. Parasit</b>	Ekor	Maksimal 0

Catatan \* Bila diperlukan

Sumber: BSN 2006

## 2.4 Pengendalian Mutu

Mutu dapat ditinjau dari dua sisi yang berbeda, yaitu dari sisi konsumen sebagai pemakai akhir dan produsen sebagai pelaku produksi. Konsumen mendefinisikan mutu sebagai penilaian pribadi, bersifat subjektif dan abstrak sehingga tidak dapat memberikan bukti yang konkrit dalam penentuan tingkatan mutu. Produsen mendefinisikan mutu dari segi klasifikasi produk secara fisik dan kimiawi, yang telah ditentukan berdasarkan suatu standar mutu tertentu (Thomer 1973 dalam Saulina 2009).

Performansi mutu dapat ditentukan dan diukur berdasarkan karakteristik kualitas yang terdiri dari beberapa sifat atau dimensi berikut (Gaspersz 1998) :

- 1) Fisik: panjang, berat, diameter.
- 2) *Sensory* (berkaitan dengan panca indera): rasa, penampilan, warna, bentuk, model, dll



3) Orientasi waktu: keandalan, kemampuan pelayanan, kemudahan pemeliharaan, ketepatan waktu penyerahan produk.

4) Orientasi biaya : berkaitan dengan dimensi biaya yang menggambarkan harga atau ongkos dari suatu produk yang harus dibayarkan oleh konsumen.

Pengendalian mutu adalah suatu aktivitas keteknikan dan manajemen sehingga ciri-ciri kualitas (mutu) dapat diukur dan dibandingkan dengan spesifikasinya. Kemudian dapat diambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila terdapat perbedaan atau penyimpangan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar (Montgomery 1996 *dalam* Saulina 2009).

Ada empat langkah dalam upaya pengendalian mutu, yaitu menetapkan standar, menilai kesesuaian, mengambil tindakan dan merencanakan perbaikan. Sedangkan tujuan utama pengendalian mutu adalah menjaga kepuasan pelanggan. Keuntungan dari pengendalian mutu adalah (Feingenbaum 1992 *dalam* Saulina 2009):

- 1) Meningkatkan kualitas dan desain produk
- 2) Meningkatkan aliran produksi
- 3) Meningkatkan moral tenaga kerja dan kesadaran mengenai kualitas
- 4) Meningkatkan pelayanan produk
- 5) Memperluas pangsa pasar

### **2.5 Statistical Process Control (SPC)**

Statistika dapat diartikan sebagai metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Metode statistika memberikan cara-cara pokok dalam pengambilan sample produk, pengujian serta evaluasinya dan informasi di dalam data itu digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses pembuatan (Montgomery 1996).

Statistika pengendalian mutu adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga agar hasil produksi memiliki mutu yang seragam pada tingkat biaya minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi perusahaan. Pengendalian mutu yang dilakukan dalam suatu manajemen yang terintegrasi dan

membentuk suatu pengendalian mutu terpadu (*total quality control*) dapat meningkatkan mutu proses dan hasil kerja. Peningkatan mutu ini dapat memberikan kepuasan kepada pemakai atau pelanggan serta untuk meningkatkan produktivitas sumber daya manusia dan perusahaan (Mutiara dan Kuswadi 2004).

Menurut (Gazperz 2002), pengendalian proses secara statistik adalah metode pengukuran, pemahaman, dan pengawasan variasi dalam suatu proses *manufacturing*. Pengendalian proses secara statistik juga menyediakan alat yang andal untuk memonitor stabilitas dari variabel proses. Tujuan pengendalian proses secara statistik adalah : a) menentukan apakah proses dalam keadaan terkendali, b) menentukan apakah proses berada dalam spesifikasi, dan c) identifikasi penyebab variasi.

Pengendalian mutu secara statistika merupakan penggunaan metode atau alat statistika untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam menentukan dan mengawasi mutu hasil produksi. Selain untuk tujuan tersebut, ilmu statistika untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam menentukan dan mengawasi mutu hasil produksi. Selain untuk tujuan tersebut, ilmu statistika juga dapat dipakai dalam pengambilan keputusan tentang suatu proses atau populasi berdasarkan pada analisis informasi yang terkandung di dalam suatu sampel populasi itu (Montgomery 1996).

Pemakaian statistika dalam pengawasan proses, pengendalian mutu produksi dan sistem manajemen mutu memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan teknik manajemen yang hanya mengandalkan pemikiran tim manajerial perusahaan. Beberapa kelebihan dari pemakaian statistika pengendalian mutu (Montgomery 1996), antara lain:

- 1) Sebagai alat yang telah terbukti untuk dapat meningkatkan produktivitas, akan mengurangi buangan dan pembuatan ulang yang merupakan pembunuh utama dalam setiap operasi.
- 2) Sebagai alat efektif untuk mencegah cacat.
- 3) Dapat mencegah penyesuaian proses yang tidak perlu.
- 4) Memberikan informasi bagi operator untuk membuat suatu perubahan pada proses yang dapat meningkatkan produktivitas.

SPC merupakan metode statistika yang memisahkan variasi yang dihasilkan sebab khusus dari variasi alamiah untuk menghilangkan sebab khusus dan mengusahakan serta mempertahankan konsistensi dalam proses, memantapkan proses perbaikan. Variasi adalah ketidak seragaman dalam proses operasional sehingga menimbulkan perbedaan mutu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan. Pada dasarnya dikenal dua sumber penyebab timbulnya variasi yang diklasifikasikan sebagai berikut (Gaspersz 2002):

1) Variasi penyebab khusus (*special cause variation*) adalah kejadian-kejadian diluar sistem manajemen mutu yang mempengaruhi variasi dalam sistem itu. Penyebab khusus dapat bersumber dari faktor-faktor seperti manusia, mesin, peralatan, material, lingkungan, metode kerja dan lain-lain. Apabila dalam proses produksi terjadi variasi penyebab khusus, akan mengakibatkan proses menjadi tidak stabil.

2) Variasi penyebab umum atau variasi alamiah (*common-cause variation*) adalah faktor-faktor di dalam sistem manajemen mutu atau yang melekat pada proses yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem itu beserta hasil-hasilnya. Variasi ini sering disebut sebagai penyebab acak (*random causes*) atau penyebab sistem (*system causes*).

Suatu proses yang hanya mempunyai variasi penyebab umum yang mempengaruhi produk merupakan proses yang stabil karena penyebab sistem yang mempengaruhi variasi biasanya relatif stabil sepanjang waktu. Variasi penyebab umum dapat diperkirakan dalam batas-batas pengendalian yang ditetapkan dengan menggunakan peta kendali.

Upaya-upaya menghilangkan variasi penyebab khusus akan proses ke dalam pengendalian proses dengan menggunakan peta kendali (Gaspersz 2002). Sementara untuk mengetahui apakah kondisi proses mampu untuk menghilangkan variasi penyebab khusus dan menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi, dapat dilihat dari nilai kapabilitas prosesnya.

Pengendalian proses secara statistik berarti proses itu dikendalikan berdasarkan catatan data yang secara terus menerus dikumpulkan dan dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam mengendalikan dan

meningkatkan proses sehingga proses memiliki kemampuan untuk memenuhi spesifikasi *output* yang diinginkan (Gaspersz 1998). Langkah-langkah pengendalian proses secara statistik dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) merencanakan penggunaan alat-alat statistik,
- 2) memulai menggunakan alat-alat statistik,
- 3) mempertahankan atau menstabilkan proses dengan cara menghilangkan variasi penyebab khusus yang dianggap merugikan,
- 4) merencanakan perbaikan proses terus-menerus melalui pengurangan variasi penyebab umum,
- 5) mengevaluasi dan meninjau ulang terhadap penggunaan alat alat statistikal

## **2.6 Perangkat Analisis Pengendalian Mutu**

SPC dapat diterapkan pada setiap proses. Perangkat yang biasa digunakan dalam SPC diantaranya adalah : a) *check sheet*, b) diagram alir, c) bagan kendali.

### **2.6.1 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 ketidak sesuaian 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 (Ilham 2012). Secara umum *check sheet* dibagi dalam 3 jenis dengan fungsinya masing-masing :

#### **a) Check Sheet**

Suatu lembaran yang berisi bahan-bahan keterangan yang telah ditentukan sasaran/keperluannya dengan kolom jumlah/ukuran barang atau kegiatan yang diperiksa dengan penentuan waktu yang teratur ataupun bebas.

Fungsi *Check Sheet* :

- untuk menghitung jumlah produksi/jasa yang dihasilkan
- untuk menghitung kerusakan/kesalahan produk yang dibuat
- untuk mengukur bentuk (panjang/volume hasil produksi)
- untuk mengukur waktu proses pekerjaan.

b) *Check List*

Suatu lembaran yang berisi bahan-bahan keterangan yang telah ditentukan sasaran/keperluannya, kegiatan yang dicocokkan keberadaanya/jumlahnya dengan penentuan waktu yang tertentu. Fungsi *Check List*:

- untuk mencocokkan ukuran hasil produksi dengan standar
- untuk mencocokkan jumlah pengiriman dengan pesanan
- untuk mencocokkan barang dengan jumlah yang dibawa/dikirim
- untuk mengontrol jenis barang yang dibeli

c) *Check drawing*

Suatu lembaran yang berisi gambar barang yang telah ditentukan untuk diperiksa keadaannya dan setiap barang menggunakan lembar yang berbeda.

Fungsi *Drawing* :

- untuk menunjukkan posisi/lokasi kerusakan
- untuk mencocokkan posisi pemasangan bagian barang produksi
- untuk pengontrolan lokasi masalah yang akan/telah diselesaikan.

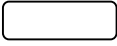
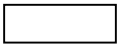
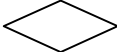

Lembar pemeriksaan			
Produk		Tanggal	
Tahap manufaktur		Pabrik	
Tipe rusak		Suku	
Jumlah total diperiksa		Nama	
Catatan:		Pemeriksaan	
		Letak	
		Order no.	
Tipe		Pemakaian	total
Chips/pemakaian			
Tidak lengkap			
Lain-lain			
Total rusak			

**Gambar 2. Lembar Pemeriksaan**

Sumber: (Ishikawa 1988)

### 2.6.2 Diagram Alir

Diagram alir secara grafis menunjukkan sebuah proses atau system 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.

	Mulai / Stop		Kegiatan / Proses
	Keputusan		Penghubung ke halaman berikut

**Gambar 3. Simbol-Simbol pada Diagram Alir**

Sumber: (Anonim 2013)

### 2.6.3 Bagan Kendali

Bagan kendali pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Walter Andrew Shewhart dari Bell Telephone Laboratories, Amerika Serikat, pada tahun 1924 dengan maksud untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (*special causes variation*) dari variasi yang disebabkan oleh penyebab umum (*common causes variation*) (Gaspersz 2001).

Menurut (Deming dalam Saulina 2009), bagan kendali adalah suatu *display* grafik dari suatu karakteristik mutu yang telah dihitung atau diukur dari suatu contoh produk terhadap nomor contoh atau waktu. Pada dasarnya bagan kendali digunakan untuk mengetahui apakah suatu proses berada dalam keadaan terkendali secara statistik dan menentukan kapabilitas proses, yang selanjutnya digunakan untuk mengendalikan proses secara terus-menerus (Gaspersz 2001).

Data variabel menunjukkan karakteristik mutu yang mempunyai dimensi kontinyu yang dapat mengambil nilai-nilai kontinyu dalam kemungkinan yang tidak terbatas, seperti: panjang, kecepatan, volume, volume, dan lain-lain. Data atribut hanya memiliki dua nilai yang berkaitan dengan YA atau TIDAK, seperti : sesuai atau tidak sesuai, berhasil atau gagal, lulus atau tidak lulus, hadir atau tidak hadir, dan lain-lain (Gaspersz 1998).

Bagan kendali X-bar (rata-rata) dan R-bar (*Range*) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinyu, sehingga bagan kendali X-bar dan R-bar sering disebut sebagai bagan kendali untuk data variabel. Bagan kendali X-bar menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat (*central tendency*) atau rata-rata dari suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti peralatan yang dipakai, peningkatan suhu secara gradual, perbedaan metode yang digunakan dalam *shift*, material baru, tenaga kerja baru yang belum dilatih, dan lain-lain. Sementara itu bagan kendali R-bar (*Range*) menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, dengan demikian berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti bagian peralatan yang hilang, minyak pelumas mesin yang tidak mengalir dengan baik, kelelahan pekerja, dan lain-lain (Gaspersz, 2001). Menurut (Tapiero dalam Saulina 2009), bagan kendali X-bar digunakan untuk mengetahui tingkat mutu proses rata-rata, sedangkan bagan kendali R-bar digunakan untuk mengetahui kisaran atau keragaman mutu.

Menurut (Gaspersz 1998), pada dasarnya setiap bagan kendali memiliki :

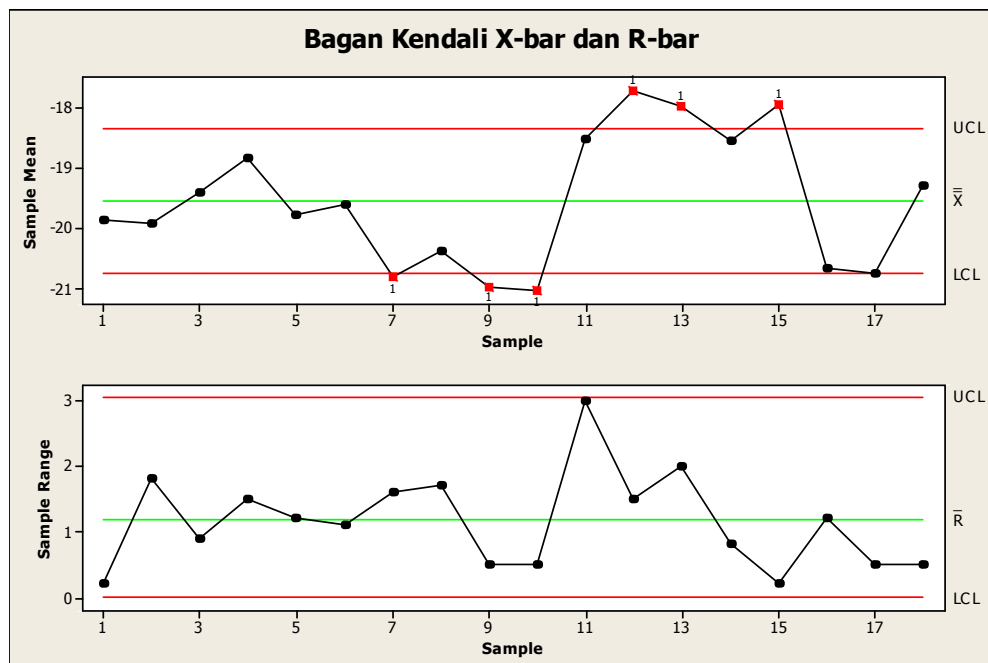
- 1) sumbu x yang melambangkan nomor contoh,
- 2) sumbu y yang melambangkan karakteristik *output*,
- 3) garis tengah atau *central line*,
- 4) sepasang batas pengendali. Satu batas pengendali ditempatkan di atas garis tengah yang dikenal sebagai Batas Pengendali Atas (BPA) atau *Upper Control Limit* (UCL) dan yang satu lagi ditempatkan di bawah garis tengah yang dikenal sebagai Batas Pengendali Bawah (BPB) atau *Lower Control Limit* (LCL).

Menurut (Deming dalam Saulina 2009), kegunaan bagan kendali adalah :

- 1) meningkatkan produktivitas,
- 2) mencegah produk cacat,
- 3) mencegah pengaturan proses yang tidak perlu,
- 4) memberikan informasi tentang proses, dan
- 5) memberikan informasi tentang kapabilitas proses. Proses terkendali secara statistik dicirikan oleh bagan kendali yang semua titik-titik contohnya berada dalam batas-batas pengendalian (diantara batas pengendali atas dan batas pengendali bawah). Dengan demikian apabila nilai-nilai yang ditebarkan pada

bagan kendali jatuh diluar batas pengendali, maka dapat dinyatakan bahwa proses berada dalam keadaan tidak terkendali secara statistik (Gaspersz 1998)

Menurut (Montgomery 1996), bila proses terkendali, hampir semua titik contoh akan berada di antara kedua batas pengendali. Titik yang berada di luar batas pengendali menandakan bahwa proses tidak terkendali, dalam hal ini perlu diadakan penyelidikan untuk menemukan penyebabnya dan perbaikan pada proses untuk menghilangkan penyebab tersebut.


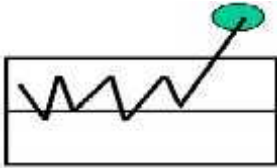
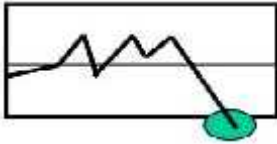
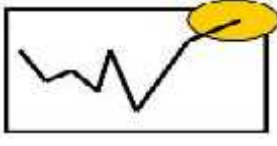





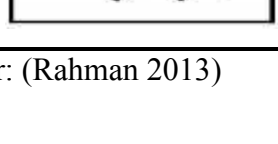


**Gambar 4. Bagan Kendali X-bar dan R-bar**

Titik penyimpangan adalah variasi yang terjadi karena penyebab acak yang tidak normal dalam grafik pada bagan kendali, sehingga diperlukan penyelidikan. Menurut (Rachman 2012), terdapat 10 pola krva yang dapat terjadi dalam bagan kendali, yaitu



Tabel 4. Pola-Pola Kurva Pada Bagan Kendali

No	Pola Kurva	Keterangan
1		Perilaku yang normal – Tidak ada yang perlu dilakukan
2		Satu titik diatas – Selidiki penyebabnya
3		Satu titik dibawah – Selidiki penyebabnya
4		Dua titik mendekati atas – Selidiki penyebabnya
5		Dua titik mendekati bawah – Selidiki penyebabnya
6		Lari (run): Lima titik di atas – Selidiki penyebab yang berlanjut
7		Lari (run): Lima titik di bawah – Selidiki penyebab yang berlanjut
8		Tren: Lima titik di dua arah – Selidiki penyebab perubahan progresif
9		Perilaku tak menentu – Selidiki
10		Perubahan selalu terjadi tiba-tiba – Selidiki penyebabnya

Sumber: (Rahman 2013)

## 2.7 Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang diinginkan. Jika proses memiliki kapasitas yang baik, proses itu akan menghasilkan produk yang berada dalam batas-batas spesifikasi dan sebaliknya. Apabila kapabilitas proses tidak dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan, perlu dibuat perubahan baik pada batas spesifikasi atau pada proses itu sendiri (Gaspersz 1998).

Untuk menganalisis kapabilitas proses dibutuhkan Indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) dan Indeks performansi Kane ( $C_{pk}$ ). Indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) adalah rasio perbandingan antara rentang spesifikasi dengan rentang proses. Nilai  $C_p$  digunakan untuk mengindikasikan jumlah produk cacat atau yang harus dikerjakan ulang (*rework*) dalam satuan *part per million*. Indeks performansi Kane ( $C_{pk}$ ) adalah indeks yang mengukur kecenderungan pergerakan grafik kearah tengah (*central tendency*) dilihat dari spesifikasinya. Semakin tinggi nilai  $C_p$  dan  $C_{pk}$ , berarti proses tersebut semakin mampu untuk memenuhi spesifikasi atau keinginan konsumen (Fryman 2002).

Penilaian yang digunakan untuk indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) menurut (Gaspersz 2002), adalah sebagai berikut :

- Jika:  $C_p \geq 2,0$  : Keadaan proses industri berada dalam keadaan stabil dan mampu, artinya proses mampu untuk menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.
- $1 \leq C_p < 1,99$  : Keadaan proses industri berada dalam keadaan stabil dan tidak mampu, artinya proses berada dalam keadaan tidak mampu sampai cukup mampu untuk menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.
- $C_p < 1,0$  : Keadaan proses industri berada dalam keadaan tidak mampu untuk menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan