

**BAHAN AJAR**

**MATA KULIAH PENGENDALIAN MUTU**



**DISUSUN OLEH :**

**SRI HARMINI, S.T.P., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

**2013/2024**

# MUTU BAHAN PANGAN

## A. Pendahuluan

Mutu atau kualitas dapat diartikan sebagai suatu kumpulan dari sejumlah karakteristik yang terukur dan menunjukkan tingkatan kelebihan pada suatu produk. Mutu pangan (Food quality) diartikan sebagai nilai dan kualitas pada produk pangan yang ditentukan dengan adanya standar/pedoman mengikuti kriteria aturan keamanan pangan. Mutu pangan dari suatu produk dikelompokkan menjadi 4 jenis yakni mutu sensorik, mutu fisik, mutu kimia, dan mutu mikrobiologis. Selain itu, indikator kualitas dari suatu pangan dapat dinilai dari kandungan gizi makanan dan umur simpan yang dimilikinya.

Pengendalian mutu adalah suatu sistem yang dilakukan untuk menjaga kualitas/mutu pada produk tertentu. Umumnya pengendalian mutu terdiri dari pengujian, analisis, dan tindakan-tindakan yang harus diambil dengan menggunakan kombinasi peralatan dan teknik-teknik untuk mengendalikan kualitas suatu produk dengan ongkos minimal sesuai dengan keinginan konsumen. Mutu produk yang dikendalikan dapat diartikan sebagai kesesuaian atau kepuasan konsumen atas suatu produk. Kepuasan tersebut mencakup kualitas produk (*Quality of product*), biaya (*Quality of cost*), penyampaian (*Quality of delivery*), keselamatan (*Quality of safety*), dan moral (*Quality of morale*).

Proses pengendalian mutu memiliki beberapa tujuan, antara lain adalah mengontrol dan memantau terjadinya penyimpangan kualitas produk, mengeluarkan peringatan dini untuk mencegah penyimpangan kualitas produk lebih lanjut, mengeluarkan instruksi tepat waktu tentang perlunya tindakan korektif segera untuk meluruskan proses yang menyimpang, dan menentukan penyebab produk variasi atau penyimpangan.

## B. Elemen Pengendalian Mutu

Mutu suatu produk memiliki banyak sifat dari produk tersebut. Terdapat juga faktor lain yang mempengaruhi kualitas produk yang dikenal sebagai unsur mutu. Unsur mutu ini akan dipakai untuk menentukan kualitas dari suatu produk. Bagian dari unsur mutu antara lain: sifat dari produk, parameter mutu dan faktor mutu. Sifat mutu dari sudut pandang yang langsung dapat diamati, dianalisa atau diukur dari produk mencakupi dua sifat yaitu (1) Sifat mutu yang objektif, termasuk sifat mutu mekanik, fisik, morfologi, kimiawi, mikrobiologi, sifat mutu gizi dan sifat mutu biologi. (2) Sifat mutu yang subyektif seperti organoleptik (indrawi) termasuk rasa, bau, warna, tekstur dan penampakan.

Sementara itu terdapat 6 elemen yang digunakan dalam proses pengendalian mutu antara lain adalah: obyek pengendalian, manusa/pekerja, peralatan, inspeksi, Teknik/metode, komunikasi informasi. Masing-masing elemen tersebut memegang peranan penting dalam proses pengendalian mutu suatu produk. Berikut adalah penjabarannya.

### 1. Obyek pengendalian.

Pemeriksaan atas mutu produk yang dilakukan dalam pelaksanaan produksi pada industri manufaktur umumnya dapat di bagi kedalam tiga tingkatan :

- a. Pemeriksaan atas kualitas bahan baku. Pada tahap pertama, pemeriksaan atas kualitas bahan baku yang datang ke pabrik untuk menentukan apakah bahan baku yang di peroleh dari pemasok memenuhi persyaratan/ standar yang di inginkan. Pemeriksaan bahan baku juga di lakukan pada saat bahan baku memasuki proses produksi.

Pemeriksaan ini dilakukan dengan maksud untuk menjamin mutu produk yang akan dihasilkan tidak menyimpang dari standar produksi.

- b. Pemeriksaan atas kualitas produk dalam proses. Tahap selanjutnya, pemeriksaan dilakukan proses produksi berlangsung. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk memelihara suatu produk dengan cara memperbaiki proses atau mesin apabila terjadi penyimpangan dari semula.
- c. Pemeriksaan atas kualitas produk jadi. Pada tahap terakhir dilakukan pemeriksaan terhadap produk jadi dengan tujuan adalah menghindarkan lolosnya produk yang gagal (tidak memenuhi spesifikasi) ketangan konsumen.

2. Manusia/pekerja.

Manusia adalah salah satu faktor yang penting dalam melaksanakan pemeriksaan, baik pada tahap pemeriksaan bahan baku, produk dalam proses, maupun produk jadi. Pemeriksaan yang dilakukan dapat terdiri dari beberapa jenis pemeriksaan misalnya terhadap dimensi, pemeriksaan terhadap sifat tampak, dan lain sebagainya. Masing- masing pemeriksaan ini membutuhkan pemeriksaan yang dapat melakukan dengan baik.

3. Peralatan.

Pemeriksaan mutu, baik pada bahan baku, produk dalam proses, maupun produk jadi, pada pelaksanaan dapat di bedakan sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan *visual* yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan penglihatan mata.
- b. Pemeriksaan yang dilakukan dengan bantuan alat ukur atau instrumentasi lain

4. Inspeksi.

Ditinjau dari segi tempat pelaksanaan QC dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. Inspeksi di tempat kerja. Inspeksi di tempat kerja yaitu dengan melakukan pengamatan/ pemeriksaan pada waktu- waktu tertentu yang ditetapkan baik terhadap produk/ barang maupun terhadap peralatan produksi.
- b. Inspeksi di laboratorium. Inspeksi di laboratorium adalah dengan melakukan pemeriksaan terhadap sampel produk/ bahan dengan menggunakan berbagai metode oleh beberapa tenaga kerja/ analisis yang terpusat pada laboratorium.

Pemeriksaan yang dilakukan laboratorium memberikan kelebihan- kelebihan sebagai berikut:

- a. Mudah mengawasi pemeriksaan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- b. Kondisi lingkungan laboratorium memungkinkan untuk di pergunakan peralatan yang khusus untuk pemeriksaan atau pengujian.
- c. Pembagian pemeriksaan yang lebih khusus.

5. Teknik/metode.

Dalam melaksanakan pengendalian mutu, dibutuhkan teknik yang diperlukan antarlain adalah mengukur bahan baku, mengambil keputusan dalam menentukan bahan baku atau produk yang di periksa, mengawasi pelaksanaan suatu proses, dan mengambil keputusan dalam menentukan jumlah sampel pemeriksaan.

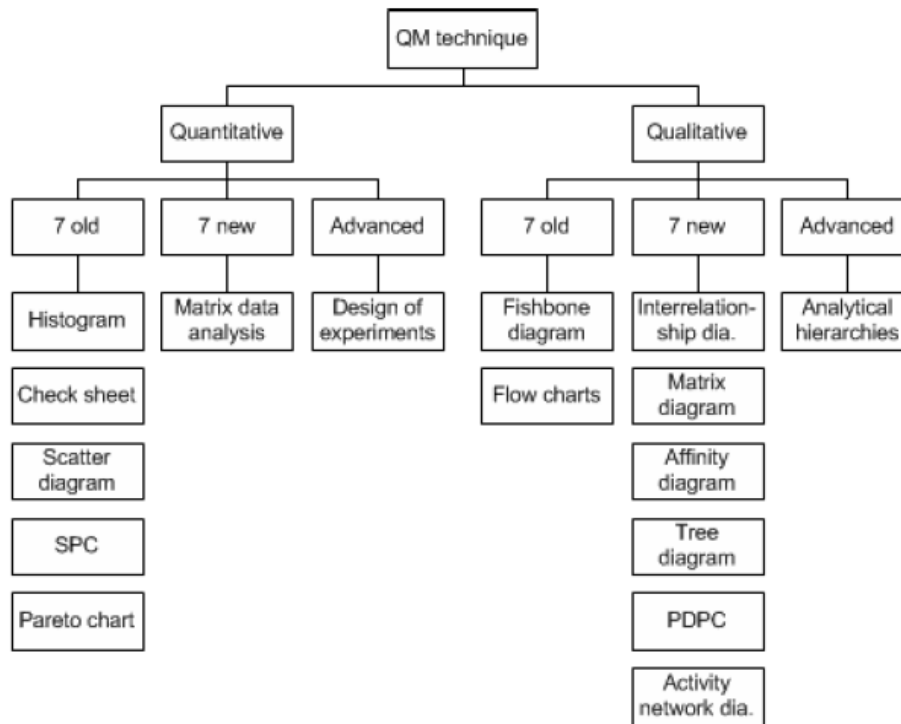
Teknik pengendalian mutu yang sering di pergunakan adalah metode statistik dengan langkah- langkah sebagai berikut :

- a. Pengambilan sampel secara teratur.
- b. Pemeriksaan karakteristik yang telah ditentukan apakah sesuai dengan standar yang telah di tetapkan.
- c. Menganalisis tabel pengontrol untuk bahan analisis hasil pemeriksaan sebagai standar yang telah di tetapkan.

- d. Penggunaan tabel pengontrol untuk bahan analisis hasil pemeriksaan sebagai dasar dalam pengambil keputusan, apakah harus dilakukan penyesuaian proses atau tidak.
6. Komunikasi informasi.
- Komunikasi merupakan proses penyampaian informasi tertentu dari suatu sumber informasi kesuatu tujuan. Dalam pelaksanaannya, komunikasi berlangsung secara formal maupun non formal. Segala sesuatu yang di peroleh dari hasil pengujian kualitas, yang perlu segera di informasikan kepada bagian yang memerlukan secara jelas dan segera.

## ALAT PENGENDALIAN MUTU

Pengendalian mutu dapat dilakukan dengan menggunakan tujuh alat pengendalian mutu yang disebut dengan *seven basic quality tools*. Seven basic quality tools adalah suatu alat yang digunakan untuk mendefinisikan/memecahkan masalah setelah memperoleh data numerik dan dilakukan dengan pendekatan analitik. Alat ini digunakan umumnya dalam proses produksi terutama hal-hal yang berkaitan dengan pendendalian mutu.



Bagan kualifikasi Teknik Quality Management

Sebagaimana disebutkan sebelumnya, bahwa dalam pengendalian mutu terdapat alat yang disebut seven basic quality tools, yaitu:

### 1. Check sheet.

*Check Sheet* atau Lembar Periksa merupakan tools yang sering dipakai dalam Industri untuk pengambilan data di proses produksi yang kemudian diolah menjadi informasi dan hasil yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan. Tabel pada *check sheet* dibuat sebelumnya sesuai jenis item penting untuk mempermudah mencatat, mengumpulkan, atau memperjelas pemeriksaan data-data. Tujuan penggunaan *Check Sheet*: agar tidak terjadi masalah dan untuk pengaturan sehari-hari, pemeriksaan untuk meneliti dan menjelaskan gejala ketika terjadi masalah dan pemeriksaan untuk melapor, untuk memahami situasi seluruhnya, serta untuk melihat perubahan secara jangka panjang.

Beberapa jenis *check sheet* yang biasa digunakan untuk pengendalian mutu adalah *check sheet* untuk mencatat dan *check sheet* untuk pemeriksaan. *Check sheet* untuk mencatat digunakan untuk memberi tanda data dengan lambang secara sederhana dan merumuskannya untuk mudah memahami *Check Sheet*. Sedangkan *check sheet* untuk pemeriksaan digunakan ketika menentukan pemeriksaan dan meyakinkan hasil pemeriksaan sebelumnya serta memeriksanya satu persatu untuk mencegah kecelakaan atau kesalahan ketika bekerja. Contoh *check sheet* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

### Line Hourly Rejection

Reject Item	07.00 ~ 08.00	08.00 ~ 09.00	09.00 ~ 10.00	10.00 ~ 11.00
Missing				
Reverse				
Not solder				
Crack				
Solder Short				
Shifting				

### CHECK LIST KEBERSIH

Bulan :  
Toilet :  
Lantai :

Tanggal	Jam	Bau	Lantai	Dinding	Tempat Sampah	Kaca	Tempat Cuci Tangan

Catatan: Cara pengisian kolom sebagai berikut :  
B : Bersih  
K : Kotor  
C : Cuklup

### Contoh check sheet untuk mencatat

LOGO	CHECK LIST QC PRINTING										No. Dok		
											Revisi		
											Tgl Berlaku		
Shift	Num. Mesin	Jumlah Sampling	Waktu Sampling	Pengecekan Proses									
Tanggal				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SPK Nomor													
Customer													
Nama Produk													
Kode Produk													
Jumlah Cetak													
Merek Tinta Separasi													
Lain-lain													
Jenis Kertas													
Gramature													
Ukuran Cetak													
UP (Mata)													
Mesin Cetak													
Operator													
Jenis Varnish													
Merek Varnish													
Pengecekan Awal				Sub Total									
Form Pond	Total Good			Data Check		Catatan							
Register	Total NG												
Posisi Tarik	P1: Mew Ajan	P5: Teks terput	Note:		Dibuat Oleh	Dibuat Oleh	Dibuat Oleh						
Kebersihan	P2: Teks ketet	P7: Timp Teks kotor	V = OK										
Warna Teks	P3: Teks met	P8: Teks mb	X = Bermasalah										
Kode Produk	P4: Register	P9: Teks terput			Qc Inspector	Qc Supervisor	Qc Manager						
	P6: Setem	P10: lain lain											

Facility/Site Location Inspected: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Inspected by (Name/Title): \_\_\_\_\_

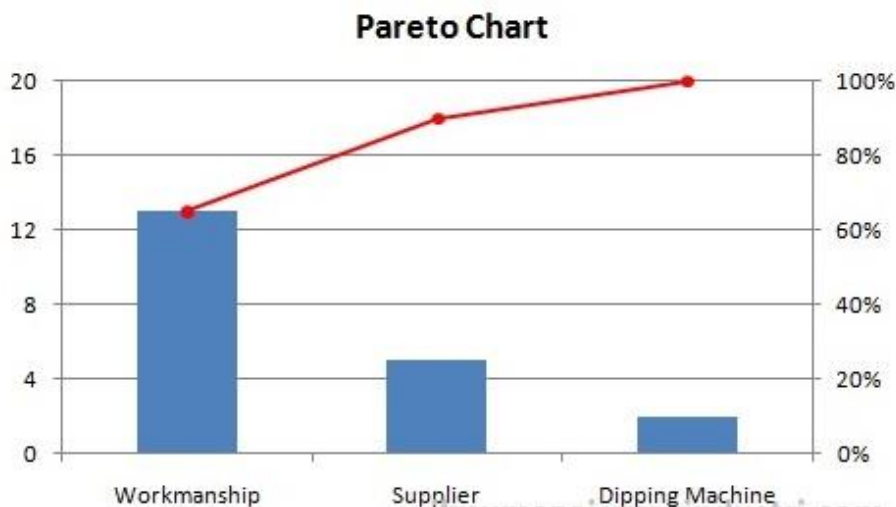
Explain all negative responses. Include locations, specific concerns and accompany with pictures if possible.

	Yes	No	N/A	Comments	RFM Only	
					Repair Date	Reason Deferred
1 Are floors clean and in good condition without cracks?						
2 Are carpeted floors maintained and in good repair?						
3 Are floor mats or similar protection provided to prevent slipping?						
4 Are painted and wallpaper-covered walls in good condition?						
5 Housekeeping						
a. Are work areas clean and orderly?						
b. Are all spilled materials or liquid cleaned up immediately?						
c. Are "Wet Floor" signs being used as needed?						
d. Is trash picked up and disposed of on a regular basis?						
e. Are walls, window sills, baseboards and woodwork clean?						
f. Are air registers clean and free of dirt and dust accumulation?						
g. Are all cleaning products properly labeled?						
h. Are storage areas clean and free of clutter?						
i. Are water fountains clean and operating properly?						
j. Are all toilets and washing facilities clean and sanitary?						

Contoh check sheet untuk pemeriksaan

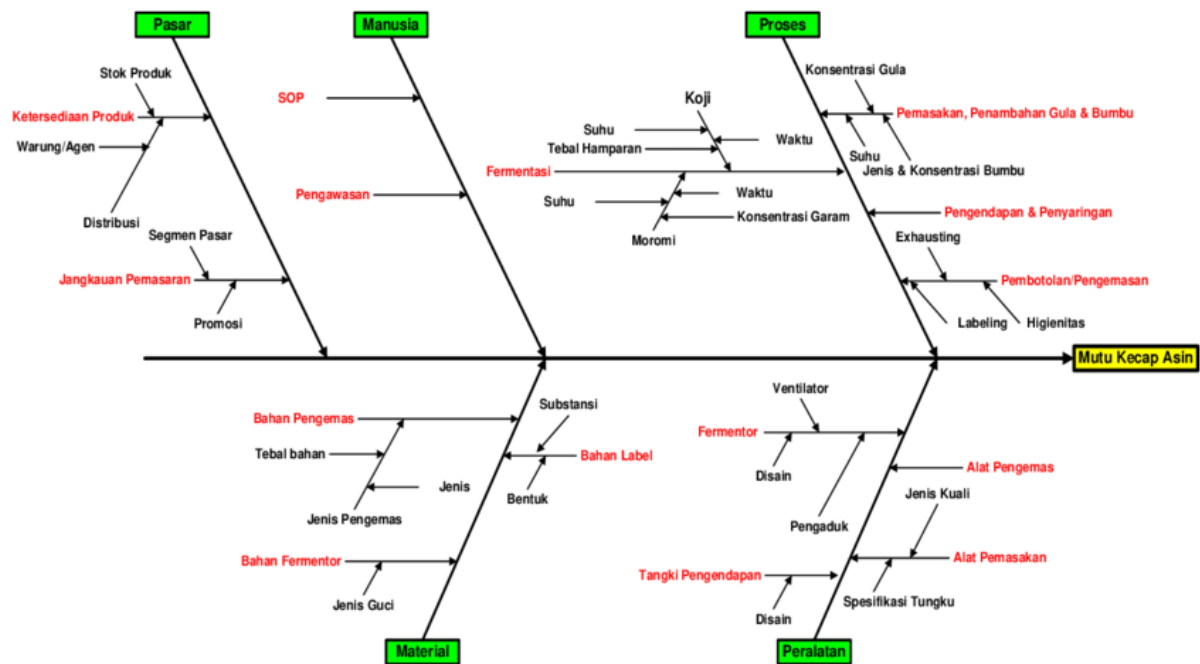
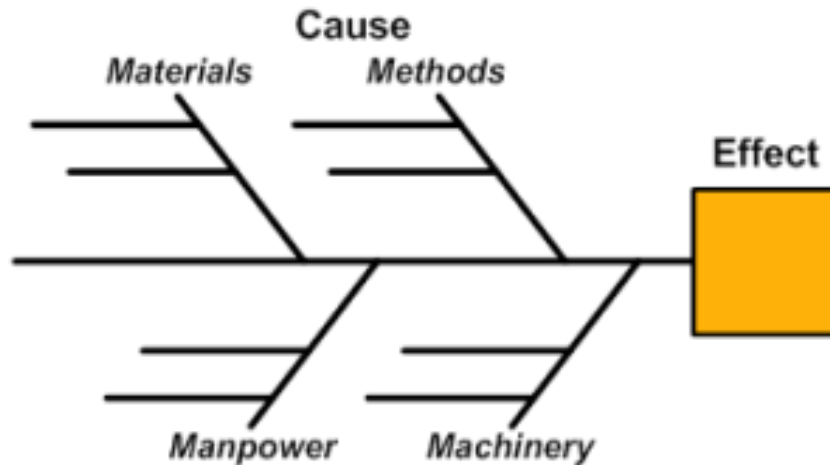
2. Diagram pareto.

Pareto adalah bagan yang berisikan diagram batang (*bars graph*) dan diagram garis (*line graph*); diagram batang memperlihatkan klasifikasi dan nilai data, sedangkan diagram garis mewakili total data kumulatif. Pada diagram batang: klasifikasi data diurutkan dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Ranking tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera diselesaikan, sedangkan ranking terendah merupakan masalah yang tidak harus segera diselesaikan. Dalam Grafik, ditunjukkan dengan kumulatif frekuensi.



### 3. Fishbone diagram

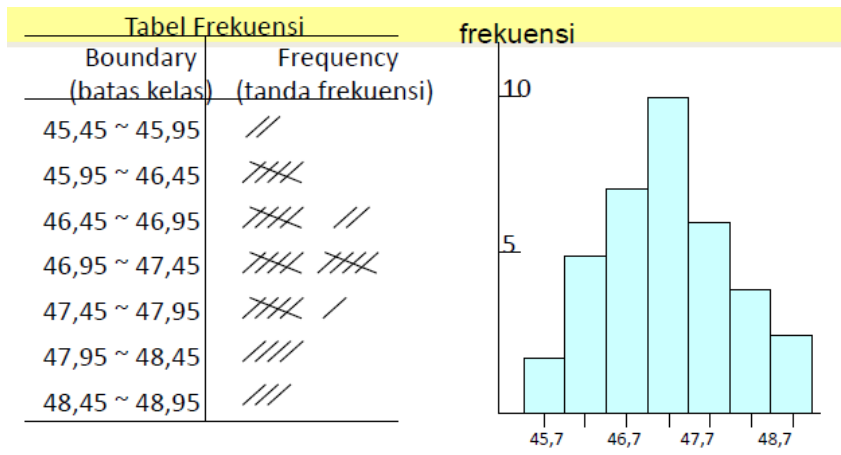
Cause and Effect Diagram adalah alat QC yang dipergunakan untuk meng-identifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. Cause and Effect Diagram dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh faktor penyebab tersebut. Cause and Effect Diagram disebut juga dengan Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan) karena bentuknya seperti Tulang Ikan.



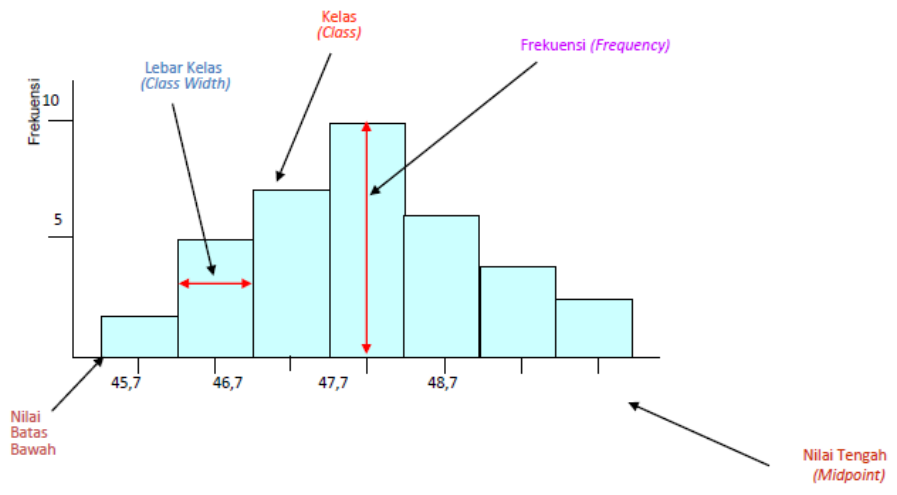
### 4. Histogram

Histogram merupakan tampilan bentuk grafis untuk menunjukkan distribusi data secara visual atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. Manfaat dari penggunaan Histogram adalah untuk memberikan informasi mengenai variasi dalam proses dan membantu manajemen dalam membuat keputusan dalam upaya peningkatan proses yang berkesimbangan (*Continuous Process Improvement*).





Karakteristik data mutu biasanya terpusat disekitar nilai tertentu, dan perbandingan nilainya semakin berkurang jika menjauh dari pusatnya. Jika histogram serong ke kiri atau ke kanan berarti kebanyakan data berkumpul dekat batas toleransi suatu pengukuran sehingga ada kemungkinan data tidak normal (ada masalah ketika pengukuran, atau bahkan ada masalah dalam proses). Hal ini dikatakan sebagai distribusi atau penyimpangan dari mutu produk, dan dengan *Histogram* dapat memperlihatkan suatu karakteristik secara efektif dari kumpulan data tersebut.



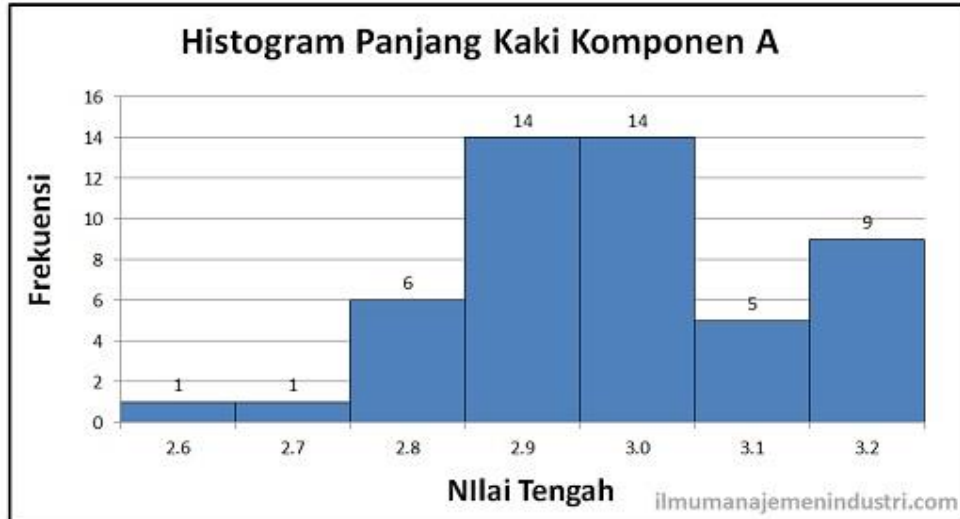
**Tabel Tally dan Frekuensi**

Nomor Kelas	Kelas Interval	Nilai Tengah	Tally	Frekuensi
1	2.55 - 2.65	2.6		1
2	2.65 - 2.75	2.7		1
3	2.75 - 2.85	2.8	###	6
4	2.85 - 2.95	2.9	### ###	14
5	2.95 - 3.05	3.0	### ###	14
6	3.05 - 3.15	3.1	###	5
7	3.15 - 3.25	3.2	###	9
<b>Jumlah</b>				50

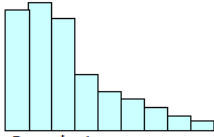
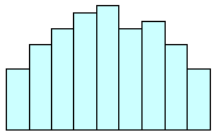
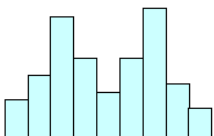
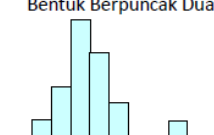
ilmumanajemenindustri.com

**Nilai Tengah Kelas Pertama :**

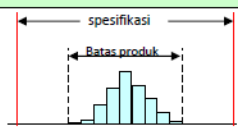
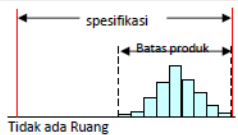
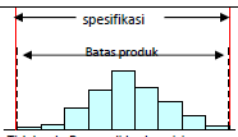
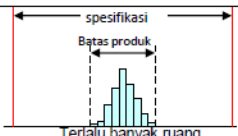
$$\begin{aligned} \text{Nilai Tengah Kelas Pertama} &= \text{batas atas} + \text{batas bawah kelas Pertama} / 2 \\ &= 2.55 + 2.65 / 2 \\ &= 2.6 \end{aligned}$$



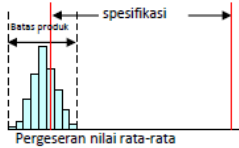
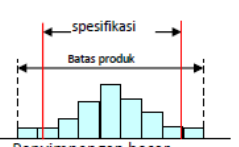
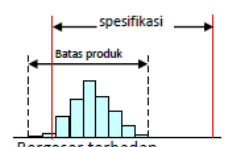
Bentuk Histogram	Keterangan Bentuk	Hal Pemeriksaan	Catatan
<p>Bentuk simetris kiri-kanan</p>	<p>Frekuensi terbanyak di sekitar titik tengah, makin jauh dari tengah semakin sedikit (simetris kiri-kanan)</p>	<p>bentuk umum pada saat proses stabil.</p>	<p>Penyimpangan dapat dibagi dalam beberapa bagian sesuai klasifikasinya.</p>
<p>Bentuk bergerigi</p>	<p>Frekuensi berkurang secara tidak beraturan (bentuk bergerigi)</p>	<p>Hal yang perlu diperiksa adalah bilangan bulat yang dikalikan satuan pengukuran ketika menentukan lebar kelas, atau apakah petugas/ pemeriksa yang bermasalah dalam cara membaca skala alat ukur</p>	
<p>Bentuk tidak simetris</p>	<p>Distribusi rata-rata miring ke kiri atau kekanan. Frekuensinya tinggi di satu sisi, rendah di sisi lain. (tidak simetris kiri-kanan)</p>	<p>Secara teoritis ataupun dengan nilai spesifikasi, tidak mungkin melewati batas bawah spesifikasi. Contoh;                      -kemurnian suatu barang mendekati 0%.                      -Jumlah kerusakan/cacat produk mendekati "0".</p>	

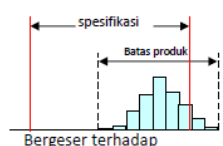
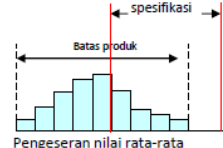
Bentuk <i>Histogram</i>	Keterangan Bentuk	Hal Pemeriksaan	catatan
 <p>Bentuk ujung terpotong</p>	Distribusi rata-rata sangat miring ke kiri atau ke kanan (tidak simetris kiri-kanan)	Periksalah bila semua produk berada di luar spesifikasinya atau kesalahan pengukuran /pemeriksaan.	Dalam kasus seleksi seluruhnya, sangat perlu meningkatkan kemampuan prosesnya (Cp) atau standarnya diperiksa kembali.
 <p>Bentuk Berpuncak Rata</p>	Frekuensi yang termasuk dalam tiap kelas tidak banyak berubah/ berbeda	Muncul bila beberapa distribusi dengan spesifikasi yang erbeda tercampur.	Membuat lagi <i>Histogram</i> sesuai Klasifikasinya; sesuai mesin, material.
 <p>Bentuk Berpuncak Dua</p>	Frekuensi rendah berada di tengah, ada ketinggian di kiri dan kanan.	Muncul bila dua jenis distribusi dengan spesifikasi yang berbeda tercampur; antara dua mesin, dua jenis material, dan lain-lain.	Membuat lagi <i>Histogram</i> sesuai klasifikasinya; perbedaan diantara dua distribusi menjadi jelas.
 <p>Bentuk Puncak Terpisah</p>	Ada frekuensi yang terpisah di ujung akhir <i>Histogram</i> yang mana simetris kiri dan kanan.	Muncul bila sedikit data tercampur ke dalam distribusi yang berbeda.	Telitilah tercampur atau tidak datanya oleh proses yang berbeda; telitilah penyebabnya.

★ Bila *Histogram* sesuai dengan spesifikasi

Bentuk <i>Histogram</i>	Keterangan Bentuk	Hal Pemeriksaan	catatan
 <p>Tipe ideal</p>	Batas produk cukup di dalam spesifikasi, dan nilai rata-rata berada di tengah distribusi.	Tipe ideal.	
 <p>Tidak ada Ruang di salah satu sisi</p>	Walaupun batas produk sudah berada dalam spesifikasi, tetapi nilai rata-ratanya terlalu dekat dengan spesifikasi batas atas.	Dengan perubahan sedikit pada proses, ada kemungkinan hasil produksi dapat berada di luar spesifikasi.	Perlu menurunkan nilai rata-rata produk.
 <p>Tidak ada Ruang di kedua sisi</p>	Batas produk sama dengan spesifikasi.	Kerusakan produk mungkin saja terjadi walaupun hanya ada sedikit perubahan pada proses.	Lebar penyimpangan distribusi harus dikurangi.
 <p>Terlalu banyak ruang di kedua sisi</p>	Jangkauan spesifikasi terlalu lebar daripada batas produknya	Karena terlalu besar Jarak batas, maka perlu mengganti spesifikasi atau menghilangkan beberapa bagian proses untuk memperlebar batas produk	

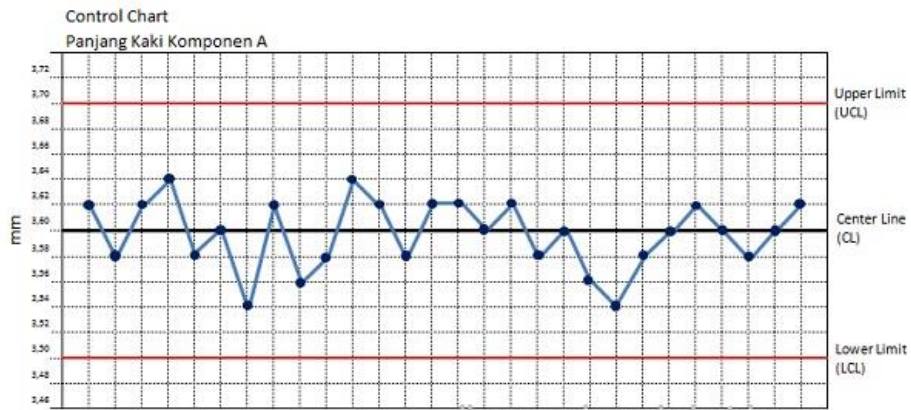
\* Bila Histogram tidak sesuai dengan spesifikasi.

Bentuk Histogram	Keterangan Bentuk	Hal Pemeriksaan	catatan
 <p>Pergeseran nilai rata-rata</p>	<p>Nilai rata-rata produk terlalu banyak keluar dari spesifikasinya.</p>	<p>Nilai rata-rata harus dibawa/ digeser ke nilai tengah spesifikasi.</p>	
 <p>Penyimpangan besar</p>	<p>Penyimpangan proses terlalu besar.</p>	<p>Memperbaiki proses.</p>	<p>Periksalah seluruhnya untuk tindakan sementara.</p>
 <p>Bergeser terhadap spesifikasi batas bawah</p>	<p>Keluar ke arah batas bawah spesifikasi.</p>	<p>Perlu menaikkan nilai rata-rata atau penyimpangan distribusi diperkecil.</p>	

Bentuk Histogram	Keterangan Bentuk	Hal Pemeriksaan	catatan
 <p>Bergeser terhadap spesifikasi batas atas</p>	<p>Keluar ke arah batas atas spesifikasi ; jumlah ketidakmurnian dibawah 10%</p>	<p>Perlu menurunkan nilai rata-rata.</p>	
 <p>Penggeseran nilai rata-rata dan penyimpangannya besar</p>	<p>Kemampuan proses sangat rendah bila dibandingkan spesifikasinya.</p>	<p>Bila spesifikasi atau prosesnya tidak berubah, lakukan pemilihan seluruhnya atau klasifikasikan.</p>	

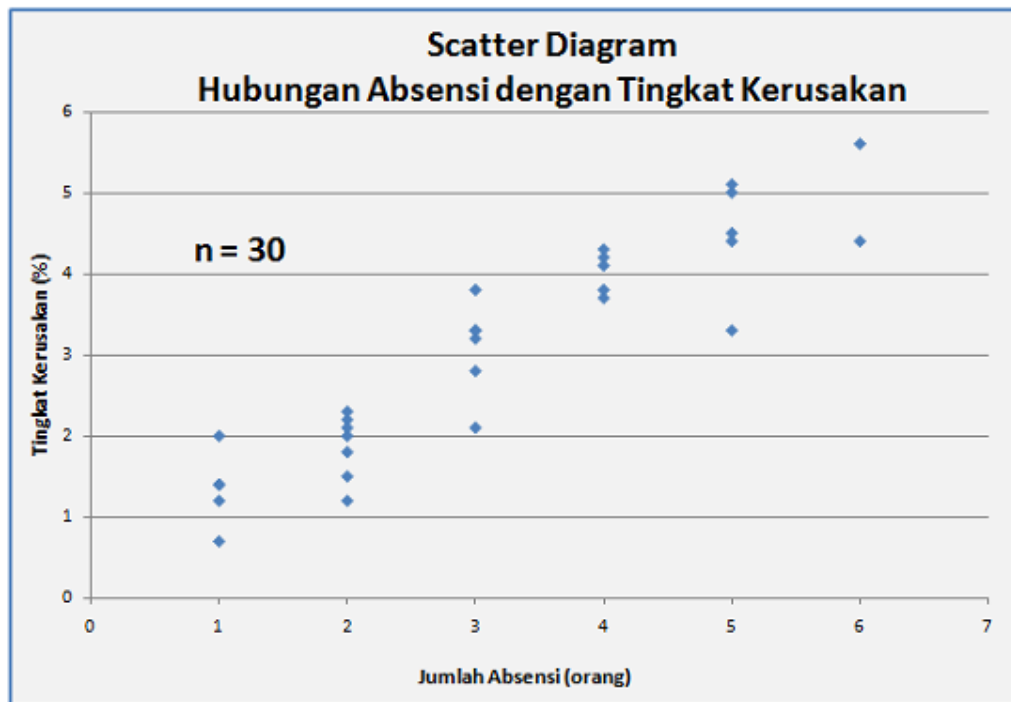
5. Control chart

Control chart (Peta Kendali) merupakan salah satu dari alat dari QC 7 tools yang berbentuk grafik garis dan dipergunakan untuk memonitor/memantau stabilitas dari suatu proses serta mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu. Control Chart ini memiliki Upper Line (garis atas) untuk Upper Control Limit (Batas Kontrol tertinggi), Lower Line (garis bawah) untuk Lower control limit (Batas control terendah) dan Central Line (garis tengah) untuk Rata-rata (Average).



6. Scatter diagram

Scatter Diagram adalah alat yang berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap seberapa kuatnya hubungan antara 2 variabel serta menentukan jenis hubungannya. Hubungan tersebut dapat berupa hubungan Positif, hubungan Negatif ataupun tidak ada hubungan sama sekali. Bentuk dari Scatter Diagram adalah gambaran grafis yang terdiri dari sekumpulan titik-titik dari nilai sepasang variabel (Variabel X dan Variabel Y). Dalam Bahasa Indonesia, Scatter Diagram disebut juga dengan Diagram Tebar.

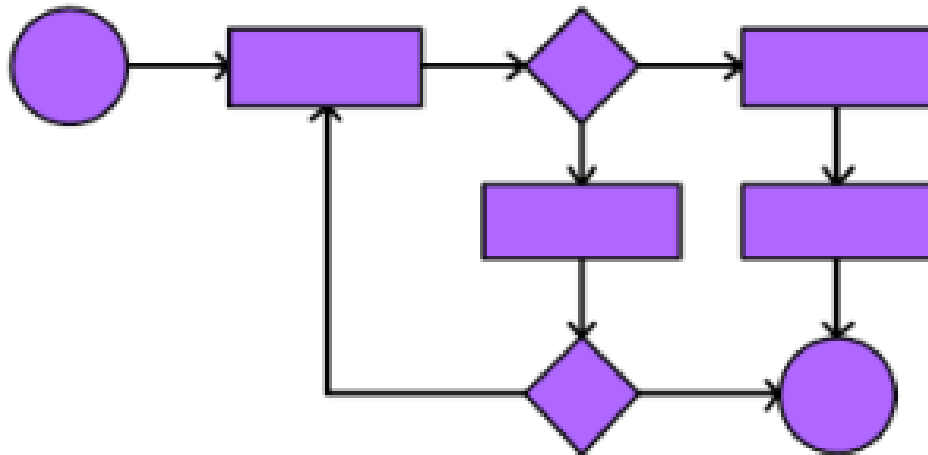


Dibuat oleh : Dickson

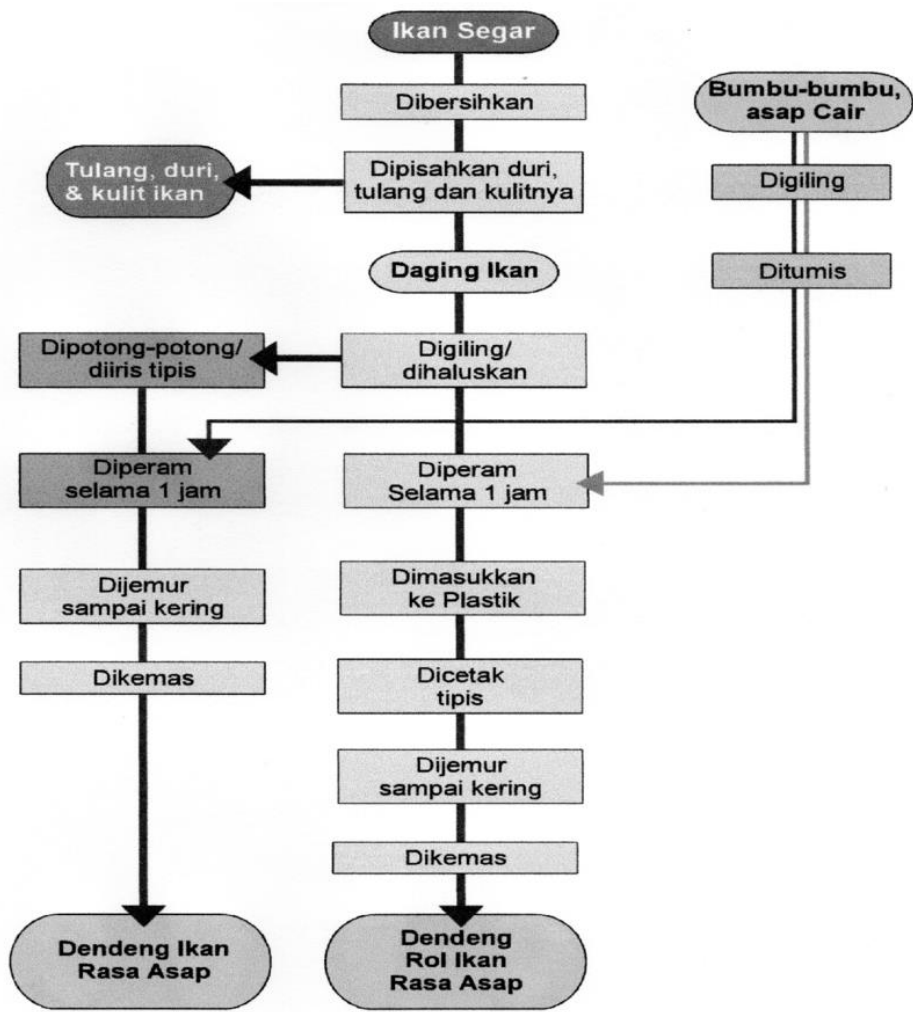
Periode pengumpulan data 01 ~ 30 Oktober 2015

7. Flow chart

Flow charts (bagan arus) adalah alat bantu untuk memvisualisasikan proses suatu penyelesaian tugas secara tahap-demi-tahap untuk tujuan analisis, diskusi, komunikasi, serta dapat membantu kita untuk menemukan wilayah-wilayah perbaikan dalam proses. Pada industry pangan, flow chart digunakan dalam membuat alur proses pengolahan pangan secara detail tahap demi tahap sehingga dapat menghindari adanya penyimpangan.



SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	<b>TERMINATOR</b>	Permulaan/akhir program
	<b>GARIS ALIR (FLOW LINE)</b>	Arah aliran program
	<b>PREPARATION</b>	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	<b>PROCESS</b>	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	<b>INPUT/OUTPUT DATA</b>	Proses input/output data, parameter, informasi
	<b>PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)</b>	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	<b>DECISION</b>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<b>ON PAGE CONNECTOR</b>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	<b>OFF PAGE CONNECTOR</b>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda



## APLIKASI TOOLS QUALITY CONTROL PADA INDUSTRI

Pengendalian mutu memiliki siklus yang biasanya terjadi yang terdiri dari lima tahapan yang terus berulang, antara lain adalah tata cara pengendalian mutu produk – stasiun pengendalian – pencatatan dan pelaporan – tindakan pengujian – spesifikasi atribut mutu konsumen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Dalam industry makanan terdapat banyak proses yang terjadi, namun ada 3 tahapan dimana pengendalian mutu sangat penting dilakukan yaitu: pengendalian mutu bahan mentah (*raw material*), pengendalian mutu proses pengolahan pangan, dan pengendalian mutu produk hasil pengolahan. Untuk memudahkan pemahaman dalam hal ini, akan dibahas proses pengendalian mutu pada produk air minum dalam kemasan (AMDK).

### PROSES PENGENDAIAN MUTU AIR MINUM DALAM KEMASAN

Penjabaran proses produksi AMDK adalah sebagai berikut:

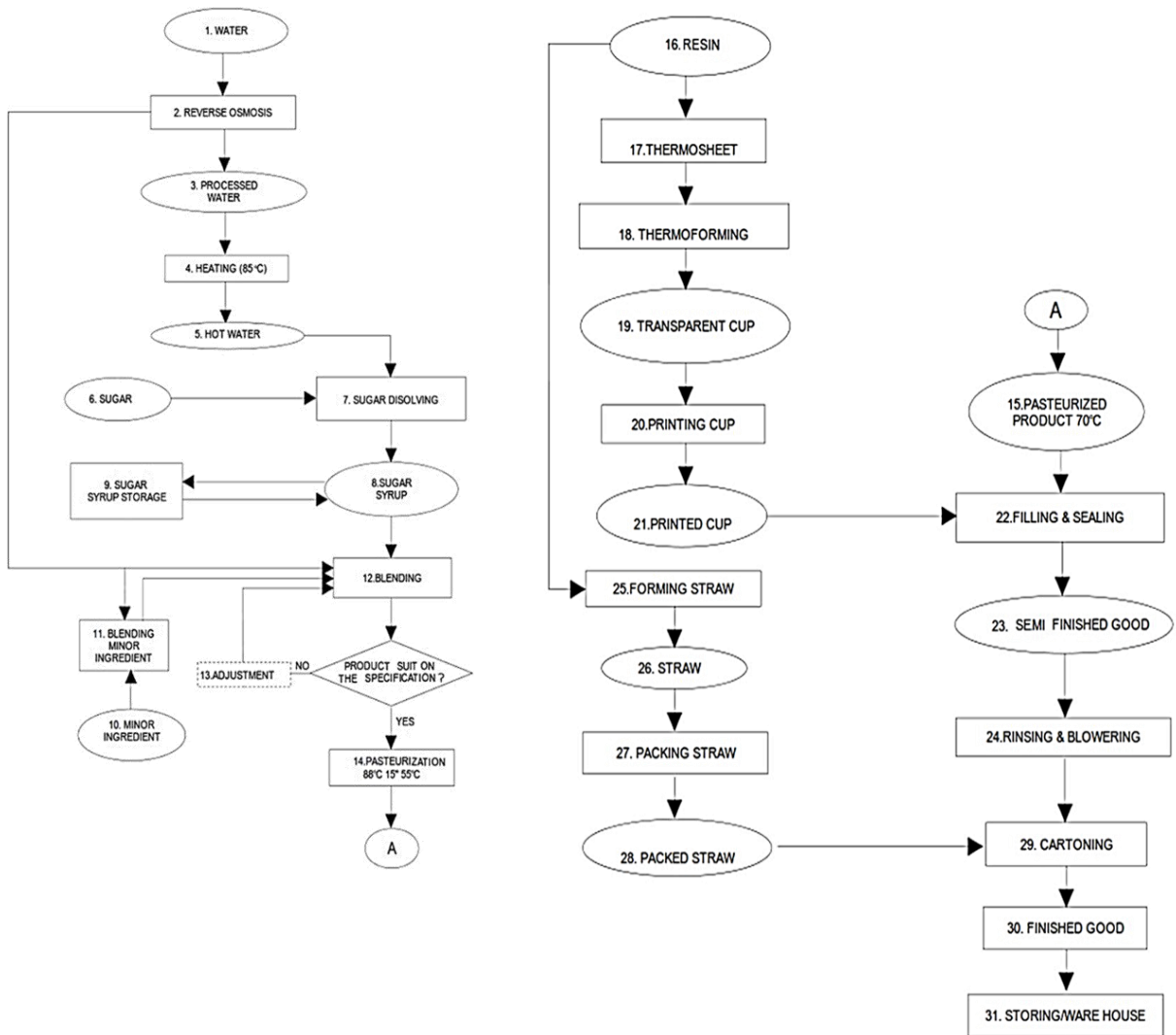
#### A. Pengendalian Mutu Bahan Mentah

##### 1. Air mentah

Bahan mentah utama yang digunakan dalam produksi AMDK adalah air mentah. Bahan air mentah ini merupakan bahan baku proses osmosis. Bahan mentah yang digunakan memiliki standard mutu antara lain sebagai berikut:

- a. Bersih/jernih, bening, tidak berbau, tidak berasa
- b. TDS (ppm) Max. 500
- c. TDS < 10 ppm
- d. pH antara 6,5-8,5
- e.  $\text{CaCO}_3$  Max. 150 (mg/l)
- f.  $\text{Cl}^-$  Max. 0,1 (mg/l)
- g. Alkalinity Max. 80 (mg/l)
- h.  $\text{Cl}_2$  Max. 250 (mg/l)





Tabel yang biasa digunakan untuk penilaian bahan mentah:

Time	Sample (manhole)	Physic/Oriep			Chemical					
		Bau	Warna	performance	TDS (Ppm)	pH	Hardness	Cl <sup>-</sup>	Cl <sub>2</sub>	Alkalinity
		Tidak berbau	Tidak berwarna	Jernih	Max. 500	6.5-8.5	(mg/l)			
	Standar	Tidak berbau	Tidak berwarna	Jernih	Max. 500	6.5-8.5	Max. 500	Max. 5	Max. 250	Max. 80
	Rerata									

2. Gula putih rafinasi. Standar bahan mentah untuk gula putih adalah sebagai berikut

No.	Characteristics	Standard
1	Color and Appearance	White crystalline solid
2	Odor	Odorless
3	Taste	Sweetness
4	Foreign material	No
5	Material condition	Clean and dry
6	Brix <sup>0</sup>	60 - 61%
7	Moisture (105°C)	Max. 0,06 %
8	pH	5,5 – 7,0
9	Residu on ignition	No more than 0,05%
10	Chloride	No more than 0,0035%
11	Sulphate	No more than 0,006%
12	Heavy metals	Limit 5 ppm
13	Function	As sweetener in beverage processing
14	Angka Lempeng Total (ALT)	Max. 250 Koloni/10g
15	Kapang	Max. 10 Koloni/10g
16	Khamir	Max. 10 Koloni/10g

Contoh check sheet raw material untuk halal food

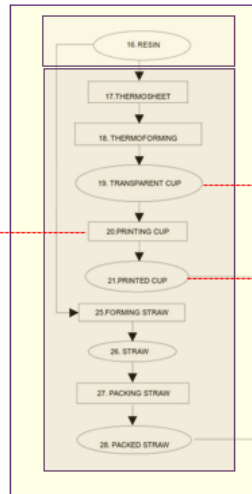
AREAS	CRITERIA	STATUS	EVIDENCE
Requirements of Raw Materials/ Ingredient/ Processing Aid	Raw material/ ingredient sources are halal and safe	<input type="checkbox"/>	
	Raw material/ ingredient which are sourced from animal shall have a valid halal certificate	<input type="checkbox"/>	
	Sources of imported animal-based raw materials shall come from approved plants by JAKIM and Department of Veterinary Services (DVS)	<input type="checkbox"/>	
	Raw material without halal certification shall be accompanied with complete specification (indicating material composition, flow chart and its raw material sources)	<input type="checkbox"/>	
	Raw materials, processing aid and product/ menu shall be listed in detail in the application form	<input type="checkbox"/>	
	Non-halal raw material/ ingredient is not allowed to be stored in the premise.	<input type="checkbox"/>	

Bahan baku lain yang digunakan dalam AMDK antara lain adalah cup atau kemasan. Berikut ini adalah gambar yang menjelaskan pengendalian mutu bahan baku di tengah-tengah proses produksi AMDK.

## Production Process



Pengendalian Proses



Spesifikasi produk/  
bahan baku

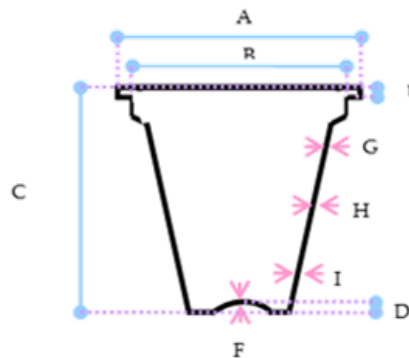
Spesifikasi produk/  
bahan baku

Contoh standar kemasan yang digunakan:

### Dimensi Test

Dimensi cup dikatakan sesuai standar apabila :

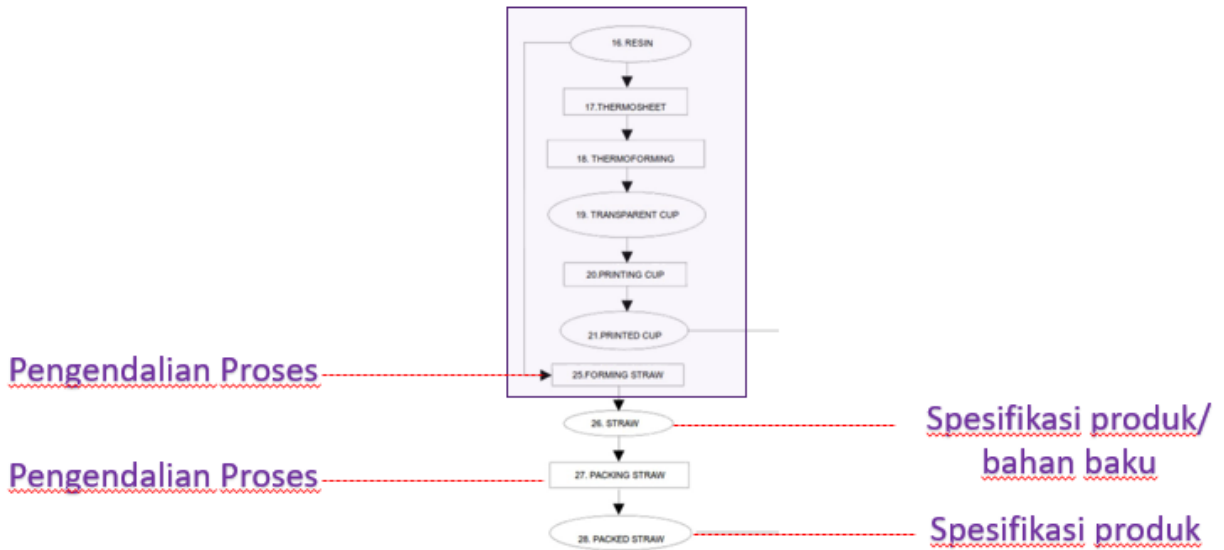
- A :  $72,00 \pm 1$  mm
- B :  $62,00 \pm 1$  mm
- C :  $92,00 \pm 1$  mm
- D :  $2,00 \pm 0,5$  mm
- E :  $1,180 \pm 0,02$  mm
- F :  $0,230 \pm 0,15$  mm
- G :  $0,200 \pm 0,01$  mm
- H :  $0,200 \pm 0,05$  mm
- I :  $0,250 \pm 0,2$  mm



### B. Pengendalian Mutu Proses.

Setelah pengendalian bahan mentah, selanjutnya adalah pengendalian mutu prosesnya. Dimulai dari proses awal hingga menjadi produk. Diagram dibawah ini menjelaskan proses produksi AMDK dari awal hingga akhir dengan menggunakan resin. Proses produksi diberi warna ungu dan pengendalian proses dimulai dari thermosheet hingga pengemasan.

## Production Process

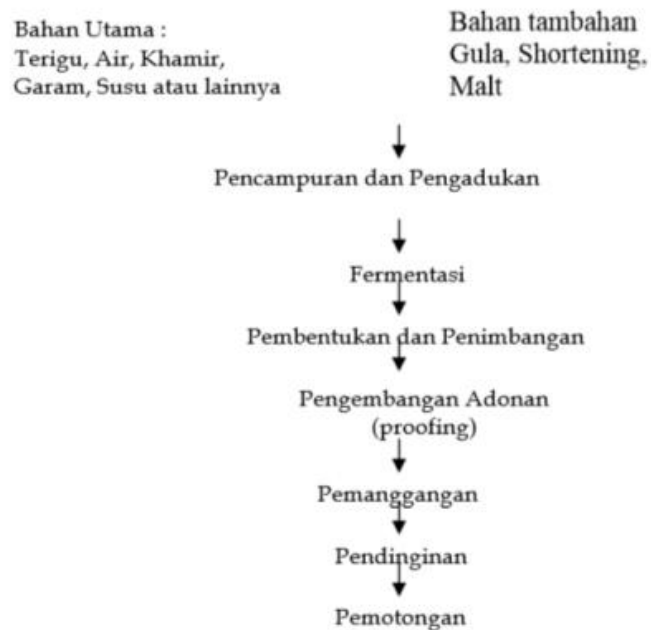


### C. Pengendalian Mutu Produk

Setelah proses produksi selesai dilakukan. Maka produk yang diperoleh harus dilakukan pengujian parameter yang telah ditentukan.

## PROSES PENGENDALIAN MUTU DALAM PEMBUATAN ROTI TAWAR

Bagan proses pembuatan roti tawar adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bagian Proses Pembuatan Roti Tawar.

Proses produksi dan bahan-bahan yang digunakan telah dijabarkan pada bagan di atas. Pengendalian mutu bahan antara lain adalah pada bahan tepung terigu. Proses pengendalian mutu bahan baku dapat dilakukan dengan cara mencari standar mutu tentang tepung terigu, misal SNI, kemudian melakukan pengendalian mutu tepung terigu meliputi pengujian warna tepung, aroma tepung terigu, adanya kotoran/serangga, bau tepung, sifat dan kadar gluten, dan kadar air yang disesuaikan dengan standar SNI.

**Tabel 1 - Syarat mutu tepung terigu sebagai bahan makanan**

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan: a. Bentuk b. Bau c. Warna	- - -	serbuk normal (bebas dari bau asing) putih, khas terigu
Benda asing	-	tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 µm (mesh No. 70) (b/b)	%	min 95
Kadar Air (b/b)	%	maks. 14,5
Kadar Abu (b/b)	%	maks. 0,70
Kadar Protein (b/b)	%	min. 7,0
Keasaman	mg KOH/ 100 g	maks 50
Falling number (atas dasar kadar air 14 %)	detik	min. 300
Besi (Fe)	mg/kg	min. 50
Seng (Zn)	mg/kg	min. 30
Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	min. 2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	min. 4
Asam folat	mg/kg	min. 2
Cemaran logam: a. Timbal (Pb) b. Raksa (Hg) c. Kadmium (Cd)	mg/kg mg/kg mg/kg	maks. 1,0 maks. 0,05 maks. 0,1
Cemaran Arsen	mg/kg	maks. 0,50
Cemaran mikroba: a. Angka lempeng total b. E. coli c. Kapang d. Bacillus cereus	koloni/g APM/g koloni/g koloni/g	maks. $1 \times 10^6$ maks. 10 maks. $1 \times 10^4$ maks. $1 \times 10^4$

Untuk pengendalian mutu proses produksi, misal sebagai contoh adalah **dalam tahap pengadukan dan pencampuran bahan**, terdapat beberapa standar yang harus dicapai. Standar ini dijabarkan dalam tabel dibawah ini:

No	Jenis Pemeriksaan	Standar
1.	Warna	Kuning cerah, rata, tidak ada bercak putih dari tepung
2.	Homogenitas	Homogen, tidak ada bagian yang menggumpal
3.	Tingkat Kering	Normal
4	Tingkat Cemaran	Tidak Ada

Tahapan selanjutnya adalah proses **fermentasi**, merupakan salah satu proses penentu mutu produk berupa roti. Beberapa standar yang harus dipenuhi dalam proses fermentasi adalah sebagai berikut

No	Jenis Pemeriksaan	Standar
1.	Ragi/yeast	Bentuk bubuk, warna putih kekuningan
2.	Tekstur	Terbentuk busa yang menandakan ragi masih hidup
3.	Tingkat Cemarkan	Tidak Ada

Setelah fermentasi, tahapan yang juga harus memiliki pengendalian mutu proses adalah tahapan *proofing*. Berikut ini adalah tabel standar mutu tahapan *proofing*:

No	Jenis Pemeriksaan	Standar
1.	Tekstur	Adonan mengembang, tekstur kenyal
2.	Homogenitas	Homogen, tidak ada bagian yang menggumpal
3.	Tingkat Cemarkan	Tidak Ada

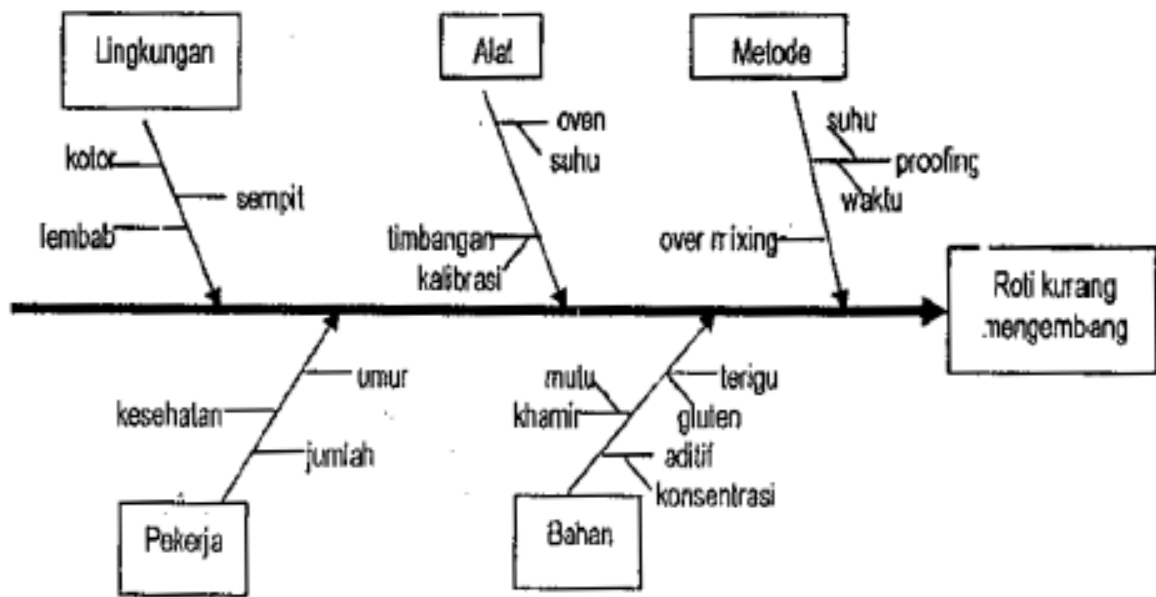
Proses selanjutnya adalah pemanggangan. Tahapan ini juga merupakan tahapan penting yang akan mempengaruhi penampilan produk akhir. Standar yang harus di control antara lain adalah:

No	Jenis Pemeriksaan	Standar
1.	Tekstur	Tekstur roti tawar lunak, elastis, terbentuk pori
2.	Warna	Kuning kecoklatan tanda terbentuk karamelisasi

Jika setelah semua proses pembuatan roti tawar tadi ternyata hasil produknya tidak sesuai seperti roti bantet dan tidak mengembang, rasa kurang enak, warna tidak menarik dsb maka perlu ditelusuri penyebab masalahnya.

Untuk dapat menelusuri permasalahan yang timbul dapat menggunakan salah satu seven tools sehingga dapat ditemukan permasalahannya dan diperbaiki mutu produknya.

Contoh identifikasi masalah menggunakan Diagram Fishbone pada pembuatan Roti Tawar.



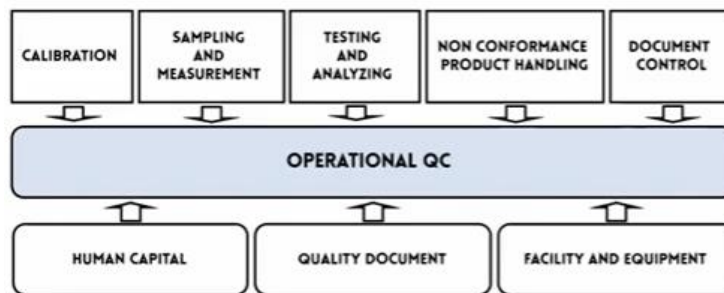
## ASPEK DALAM QUALITY CONTROL

*Quality control* didefinisikan sebagai sebuah sistem pada aktivitas teknis yang dilakukan secara terus menerus untuk mengukur dan mengontrol kualitas sekaligus melakukan pengembangan. *Quality control* terdiri dari tiga faktor:

1. Fisik : dilakukan pengujian fisik seperti, tingkat kekentalan, warna, dan lain sebagainya
2. Kimia : dilakukan beberapa pengujian seperti tingkat keasaman (pH), kandungan vitamin C, kandungan serat, kandungan gula
3. Mikrobiologis : dilakukan uji ALT, kapang khamir, koliform (MPN), koliform (EMBA)

Terdapat tiga standard atau spesifikasi dalam quality control yaitu:

1. Karakteristik yang melekat pada suatu material/produk baik fisik, kimia atau mikrobiologi.
2. Merupakan cerminan dari karakteristik mutu yang diinginkan customer.
3. Harus dibuat level keberterimaan dan penolakannya.



Panduan QC:

1. **Manual Mutu:** Gambaran umum tentang produk yang ditetapkan industri/organisasi mutu/customer maunya seperti apa)
2. **Prosedur/SOP:** prosedur mengenai proses tertentu pada saat pengolahan (inspeksi)
3. **Work Instruction:** petunjuk kerja menggunakan alat tertentu atau analisa tertentu
4. **Quality Plan:** perencanaan pengontrolan kualitas selama proses pengolahan





Kontrol terhadap bahan mentah adalah memastikan semua material yang masuk sesuai dengan persyaratan mutu material. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara sbb:

1. Cek kesesuaian dokumen (surat jalan sesuai dengan barang yang dikirimkan, sertifikat hasil analisa produk (CoA-Certificate of Analysis) yang akan masuk ke industry)
2. Cek kondisi transportasi material (spesifikasi truk berpendingin pada distribusi susu)
3. Sampling material
4. Analisa/Pengujian sampel
5. Kroscek dengan spesifikasi
6. Pemberian status penerimaan/penolakan material

Tiga aspek yang digunakan dalam QC bahan:

**A. ASPEK FISIK.**

Komponen fisik dari suatu produk pangan dapat dilihat dari kenampakan produk pangan, baik dari bentuk, ukuran, warna, tekstur dsb. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kerusakan atau cacat pada hasil produksi berdasarkan komponen fisik raw material. Contoh kriteria buah sawit:

**KRITERIA BUAH SAWIT INTI (KEBUN SENDIRI)**

Kriteria Fraksi TBS Kebun Inti & Kebun sendiri :	
Buah Mentak	: TBS membrondol < 10 brondolan.
Buah Matang	: TBS membrondol > 10 brondolan.
Buah Busuk	: TBS yang buah dalam ikut membrondol.
Tandan Kosong	: TBS tanpa brondolan.
Tangkai Panjang	: TBS dengan panjang tangkai > 5 Cm dari pangkal tandan.

Hubungan Antara Fraksi TBS dengan ALB Minyak Sawit		
Buah :	Rendemen :	% ALB :
1. Mentah	14 - 18	1,6 - 2,8
2. Matang	24 - 30	1,8 - 4,9
3. Busuk	< 20	> 5,0%

**B. ASPEK KIMIA.**

Pengertian komposisi kimia dari suatu produk pangan, baik produk segar maupun olahan, yaitu komponen kimia alami serta jumlahnya yang terkandung didalamnya. Jika produk itu olahan atau formulasi maka komponen kimia meliputi zat-zat kimia alami yang terkandung dari semua bahan pembentuknya. Yang termasuk zat kimia alami adalah zat kimia yang terbentuk kemudian setelah dipanen akibat reaksi fisiologi atau reaksi biokimia alami tetapi bukan akibat pembusukan.

Aspek kimia dapat dilihat dari 3 komponen dalam bahan tersebut, yaitu: makromolekul, mikromolekul, dan bahan tambahan pangan.

Pada produk pangan olahan tertentu secara undang-undang dikenakan kewajiban mencantumkan zat-zat kimia yang ditambahkan pada kemasannya. Zat-zat kimia tertentu terutama yang membahayakan kesehatan manusi tidak diperbolehkan ada dalam produk pangan

misalnya logam berat, pestisida dan zat beracun lainnya. Untuk mendeteksi adanya pencemaran atau untuk menguji adanya pemalsuan dapat dilakukan dengan analisa zat kimia. Misalnya kadar protein atau kadar bahan kering dapat dijadikan indikasi adanya pemalsuan atau adanya penambahan air pada susu segar.

Komposisi kimia dapat ditinjau dari berbagai aspek yang berkaitan dengan mutu, yaitu bergizi dan bersifat pengolahan, tak bergizi dan bersifat pengolahan, structural dan beracun. Perbedaan zat kimia tersebut dapat dilihat pada table dibawah ini

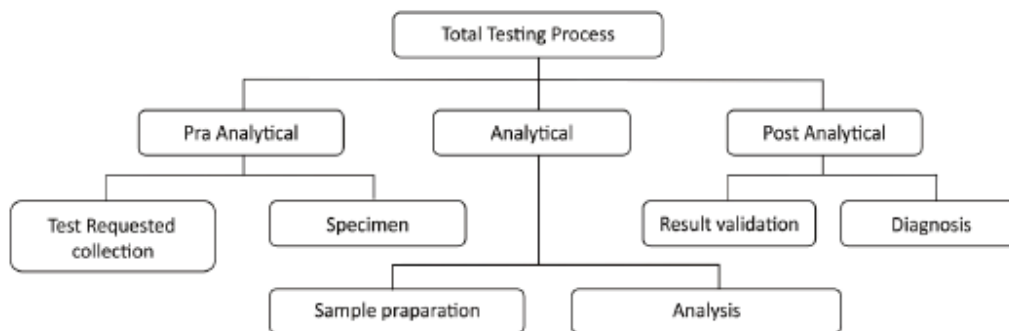
**Tabel 4.1 Komponen Kimia Bergizi dan Kimia Bersifat Pengolahan**

Zat Bergizi	Zat Bergizi Dan Bersifat Pengolahan	Zat Tak Bergizi Dan Bersifat Pengolahan
Umum		
Karbohidrat	Pati : Amilosa, Amilopektin  Gula : Gula Pereduksi, Fruktosa	Pektin, Mannan, Agar, Pentosan, Selulosa, Gum
Protein	Glutein, Gluten, Casein, Albumin,	Kolagen, Enzim, Keratin
Lemak	Aktin, Miosin  Lemak Cair, Lemak Padat, Lecithin,	Lilin
Vitamin	Fosfolipid, Glukolipid,	
Mineral	Lipoprotein	

**Tabel 4.1 Komponen Kimia Bergizi dan Kimia Bersifat Pengolahan**

Zat Bergizi	Zat Bergizi Dan Bersifat Pengolahan	Zat Tak Bergizi Dan Bersifat Pengolahan
Lain-lain	Karoten, Asam	CaSO <sub>4</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub>
Asam Amino esensial	Askorbat	
Asam lemak tak jenuh	Ca, NaCl  Asam-asam organik MSG, zat-zat tannin	Tanin, Hemoglobin Zat warna, stevia

Komposisi kimia juga dapat ditinjau dari ada atau tidaknya komponen kontaminan produk baik mulai dari raw material hingga produk jadi. Kontaminan terdiri dari residu pestisida, antibiotik, dan mikrotoksin. Pengujian kimia dapat dilakukan untuk mengukur kualitas produk berdasarkan kandungan kimia yang terdapat pada produk pangan. Contoh pengujian kimia adalah uji proksimat yang meliputi pengujian terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat by difference. Pengujian kimia juga biasa dilakukan untuk meninjau karakteristik kimia bahan pangan secara kuantitatif dan kualitatif seperti mengukur kadar asam amino, asam lemak, antioksidan, dan sebagainya. Alat yang umum digunakan pada pengujian ini antara lain adalah refraktometer, spektrofotometer, Kromatografi, HPLC, GC-MS, dan lain-lain.



**Gambar 3.1. Tahap-tahap proses pemeriksaan di laboratorium**  
(Sumber: Usman, 2015)

*In Process Control*, memastikan produk inproses sesuai dengan spesifikasi produk inproses. Saat proses pengolahan berjalan ada 2 spek yang dipegang QC yaitu spek produk dan spek proses, QC bertugas mengecek proses berjalan sesuai prosedur dan produk yang dilakukan proses tidak terjadi penyimpangan. Memastikan parameter proses sesuai dengan spesifikasi proses. Mendeteksi penyimpangan/defect pada produk inproses. Mencegah produk defect berlanjut ke proses selanjutnya atau terjadi defect lebih banyak. Sedangkan untuk aspek kimia, in process control nya adalah sebagai berikut: Testing warna, keasaman, berat, volume, analisa kimia pada produk sesuai dengan proses yang berjalan, maintenance cleaning and sanitation of processing/hygiene, monitoring and control of various process steps (CCP/Critical Control Point).

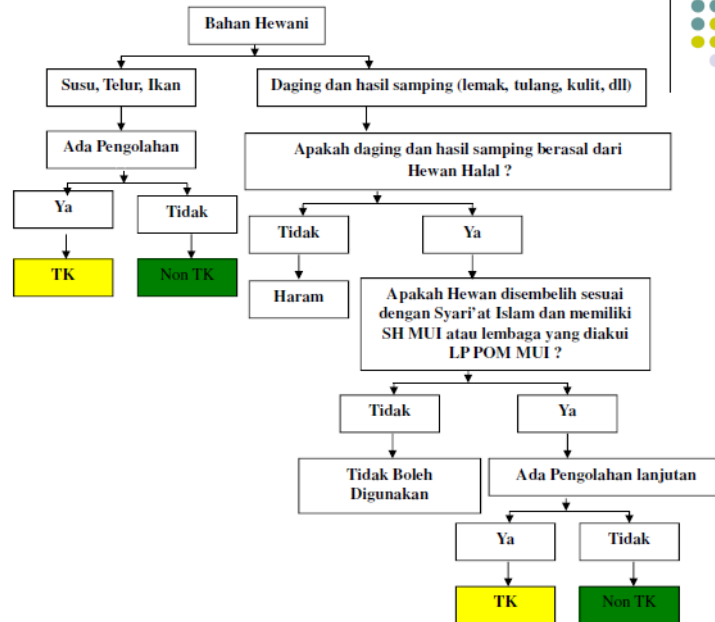
*Critical point* atau biasa disebut dengan titik kritis adalah suatu titik dalam bahan, proses, dan langkah yang menentukan sebuah produk makanan dan minuman aman untuk dikonsumsi. Setiap proses pengolahan pangan ada bagian dimana proses tersebut memiliki tingkat kontaminasi yang rendah atau tinggi. Semakin tinggi tingkat kemungkinan terkontaminasi pada proses tersebut maka titik kritis pada proses pengolahan tersebut semakin ketat. Titik kritis ini dilakukan pengecekan setiap aspeknya baik dari bahan pangan, bahan tambahan pangan, alat, dsb.

Titik kritis bahan pangan dibagi menjadi tiga level, yaitu:

- Pertama, **No risk (tidak berisiko)** yaitu produk foodgrade yang tidak melibatkan bahan kritis yang kebanyakan berasal dari bahan alami tanpa tambahan proses pengolahan dan bisa langsung dikonsumsi seperti garam, madu, dan tepung.
- Kedua, **Risk (berisiko)** yaitu produk food grade yang melibatkan satu atau lebih bahan kritis seperti air mineral kemasan, puding, dan biskuit.

- Ketiga, **Very High Risk (risiko sangat tinggi)** yaitu produk food grade yang melibatkan bahan hewani atau proses pengolahan pangannya memiliki alur yang panjang sehingga setiap titik proses harus dilakukan pengecekan.

### Identifikasi Titik Kritis Bahan Hewani



Contoh pengujian fisik dan kimia in process

- **Raw Material**

Produk Susu; **Pengujian alkohol** pada susu dilakukan untuk mengetahui apakah susu masih dalam keadaan segar atau tidak, jika hasil uji alkohol hasilnya negatif berarti susu masih segar dan dapat dilanjutkan pada pengolahan selanjutnya tetapi jika hasil uji alhojol positif menandakan molekul susu pecah. Dilakukan juga pengecekan secara kenampakan dari warna susu, kekentalan dan aroma susu

- **In Process Milk Product**

Pada saat proses pasteurisasi, Kadar air pada produk susu sekitar 85-87%, kadar mikroorganisme tidak boleh lebih dari  $10^5$  koloni, kenampakan dan tekstur susu selama proses pengolahan

- **Finished Milk Product**

Sebelum susu kemasan didistribusikan, diharuskan untuk menyimpan dahulu produk pada suhu ruang selama 10 hari untuk pemeriksaan. Selama periode ini dilakukan pengamatan

ada/tidaknya kebusukan, misalnya pengembungan kemasan atau kebocoran akibat penutupan yang kurang baik

#### **Apakah sampling selalu dilakukan sampling??**

- Sampling dilakukan tergantung dari proses yang berjalan atau tujuan adanya pengambilan sampling, jadi ada produk yang butuh disampling dan tidak disampling sama sekali
- Sampling produk misal pada finish produk pasti butuh untuk merusak kemasan atau membuka kemasan agar sampel bisa dilakukan sampling
- Analisa kimia pada suatu produk butuh dilakukan sampling untuk mengetahui apakah kandungan kimia baik dari gizi produk atau bahan tambahan pangan yang digunakan tidak terjadi penyimpangan

Setelah semua proses produksi selesai, maka dilakukan control terhadap produk akhir. Tujuannya adalah memastikan produk akhir sesuai dengan spesifikasi. Dapat dilakukan sampling pengecekan kemasan produk (Batch code, expired date, safety packaging) dan pengecekan fisik produk akhir (tekstur, warna). Hasil pengecekan ini dapat digunakan sebagai dasar menentukan produk direlease/tidak. Apabila ditemukan cacat produk maka produk tersebut tidak akan didistribusikan dan akan dihancurkan. Retain sample (sampel yang diambil saat produksi) check untuk shelflife study dan customer complaint sample.

### **C. ASPEK MIKROBIOLOGIS**

Pengujian mikrobiologi secara umum dilakukan untuk memenuhi suatu kriteria mikrobiologi tertentu, baik yang ditetapkan secara wajib oleh pemerintah (standard), persyaratan sukarela untuk memenuhi suatu pedoman tertentu yang dikeluarkan oleh pemerintah, asosiasi, perusahaan itu sendiri (guideline), atau pun persyaratan wajib yang terkait dengan hubungan dengan supplier (specification). Kriteria mikrobiologi (microbiological criteria) adalah suatu batas kriteria yang dapat menunjukkan keterimaan suatu lot berdasarkan jumlah mikroorganisme atau ketiadaan mikroorganisme tertentu dari suatu bahan/produk pangan tertentu. Kriteria mikrobiologi yang baik harus mencakup jenis mikroorganisme yang diuji, metode yang digunakan, pada tingkat mana diterapkan, sampling plan serta jumlah sampel yang harus memenuhi persyaratan tersebut.

Karakteristik mikrobiologi adalah salah satu kriteria mutu dan keamanan bahan atau produk pangan. Pengujian karakteristik mikrobiologi ini seringkali dilakukan untuk memenuhi berbagai kriteria mikrobiologi yang diberlakukan untuk suatu bahan atau produk pangan. Berbagai metode pengujian mikrobiologi, baik yang konvensional maupun yang baru atau cepat juga telah banyak dikembangkan dan beberapa telah diaplikasikan.

Pengujian mikrobiologi dalam kerangka sistem manajemen mutu dan keamanan pangan lebih ditujukan untuk

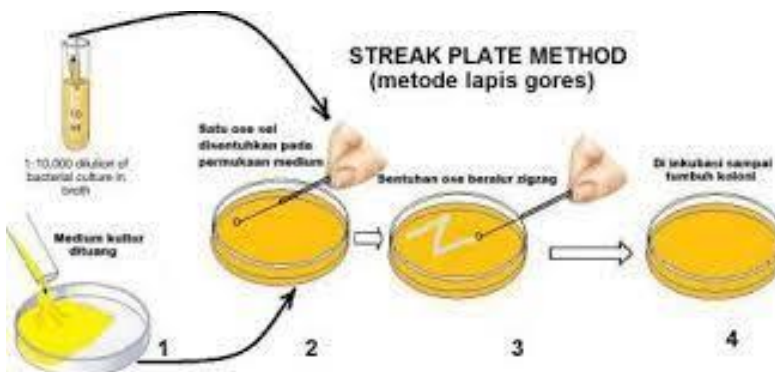
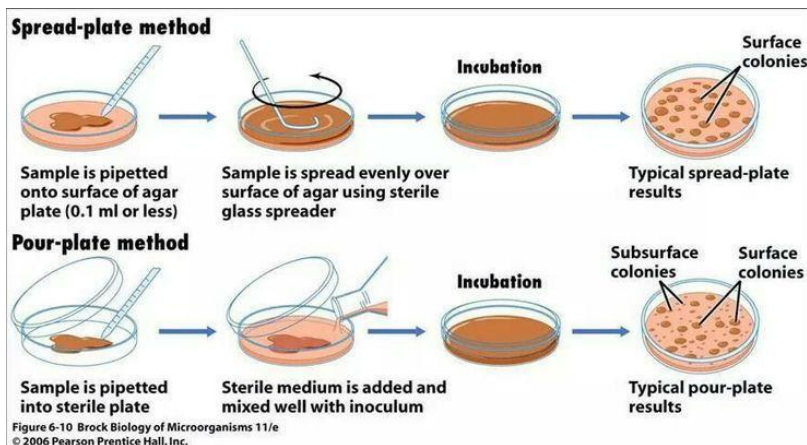
- (1) mendapatkan data baseline (misalnya mengenai mutu bahan baku, mutu mikrobiologi produk akhir)
- (2) memonitor lingkungan dan mengevaluasi pemenuhan GMP/GHP
- (3) mendukung pengembangan dan penerapan rencana HACCP
- (4) pemenuhan kriteria mikrobiologi yang diterapkan

Pengujian mikrobiologi pada produk pangan memiliki beberapa keterbatasan.

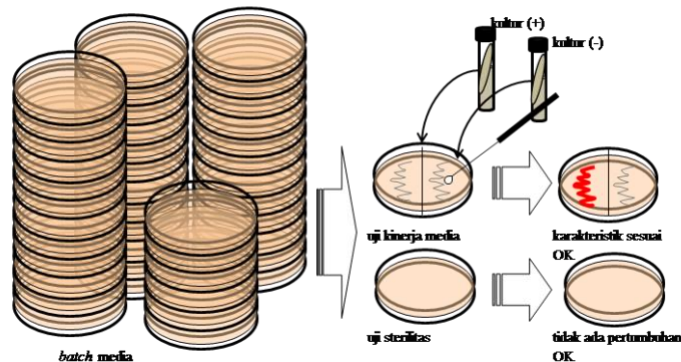
- **Kendala Pertama** adalah bahwa hasil pengujian hanya menunjukkan hasil (outcome) tanpa memberi informasi bagaimana proses yang terjadi.
- **Kendala kedua** adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan analisis. Pada umumnya standar pengujian mikrobiologi menggunakan basis reaksi biokimia yang memerlukan waktu lama (24-48 jam), terlebih jika pengujian patogen yang dilakukan maka waktu yang diperlukan bisa lebih lama (5x24 jam).
- **Kendala ketiga** adalah biaya, karena pengujian memerlukan biaya yang tidak sedikit dan pengujian mikrobiologi di industri tidak mungkin diaplikasikan kepada semua bahan atau produk.
- **Keempat** adalah bahwa pengujian mikrobiologi umumnya dilakukan terhadap sampel, sementara itu tidak ada satu pun sampling plan yang mampu memberikan jaminan ketiadaan suatu mikroorganisme.

Dalam sampling mikrobiologi, tidak hanya homogenitas dan random sampling yang menjadi persyaratan, namun juga HACCP (Hazard Analysis and Control of Critical Points). Dalam setiap proses sampling, indikator kualitas atau disebut sebagai “atribut”, harus ditetapkan dan menggambarkan karakteristik batch yang dimaksud. Metode pilihan untuk sampling di industri melibatkan seleksi atribut (kriteria) yang harus dipenuhi dalam sejumlah sampel yang telah ditentukan sebelumnya, yang diambil dari satu batch. Sampel diambil lalu diuji dan hasilnya digunakan untuk validasi produk.

Beberapa gambar mengenai pengujian mikrobiologis



## Pengujian sterilitas dan kinerja media



Dalam proses sampling pengujian mikrobiologis, terdapat beberapa masalah yang mungkin muncul, antara lain:

- Kontaminasi merupakan hal yang harus diperhatikan. Penanganan khusus perlu diterapkan untuk beberapa jenis bahan yang akan disampling, terutama yang berisiko tinggi terhadap kemungkinan kontaminasi.
- Penanganannya bisa bervariasi tergantung pada jenis sampel. Misalnya sampling untuk produk yang dibuat secara aseptik, uji sterilitas harus dilakukan di ruang tertentu (Laminar Air Flow/LAF cabinet)
- Untuk produk-produk lain, sampling area khusus yang tidak steril sudah cukup dapat digunakan.

SOP sampling mikrobiologis. SOP sampling harus dibuat karena sampling merupakan bagian penting dari Sistem Penjaminan Mutu. Di dalam SOP harus tercantum hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan sampling, antara lain:

1. Metode dan alat yang harus digunakan
2. Siapa yang boleh melakukan sampling
3. Jumlah sampel yang harus diambil,
4. Bagaimana pembagiannya
5. Jenis wadah yang digunakan
6. Kondisi penyimpanan,
7. Selang waktu pengambilan sampel
8. Dan masalah-masalah khusus untuk setiap jenis sampel

Salah satu metode sampling adalah **single sampling/sampling tunggal**. Metode sampling klasik yaitu satu kali pengambilan sampel untuk satu wadah.

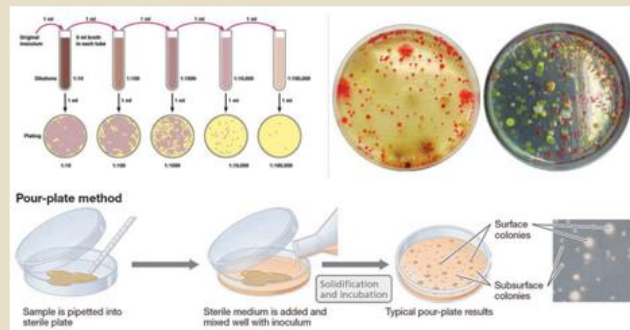
- Jumlah wadah yang disampling tergantung dari jumlah batch yang datang, plus dua.
- Biasanya jumlah sampel yg diambil :  $\sqrt{n} + 2$  dimana  $n$ =jumlah container dalam 1 batch
- Sampel yang diambil lalu dicampur, diuji dan hasilnya menentukan reject atau tidaknya suatu batch.
- Dasar statistik skema sampling tunggal tidak diketahui, tetapi bila perlu, kumpulan sampel dapat di sampling kembali dan hasil dari masing-masing produk dapat dievaluasi untuk melihat trend dalam periode waktu tertentu.

Sampling dengan skema **two class atribut** juga bisa digunakan. Parameter yang penting :

- Jumlah sampel yang diambil
- jumlah maksimum hasil positif yang diperbolehkan
- Simbol yang telah ditetapkan ( $n$  dan  $c$ )
- Contoh : Uji bakteriologi suatu sumber air minum > Dari 5 sampel yang diambil ( $n$ ), **E.coli tidak boleh ada dalam setiap sampel**, dan **hanya 2 dari 5 sampel yang boleh mengandung Enterobacteriaceae**
- Jadi ada dua tingkat kualitas yang dipersyaratkan :
  - tidak adanya E.coli
  - sejumlah tertentu sampel masih boleh mengandung Enterobacteriaceae
- Contoh : suatu produk makanan kaleng misalnya produk ikan sarden, punya spesifikasi yaitu tidak boleh ada Salmonella dalam 25 gram ( $n=5$ ,  $c=0$ )

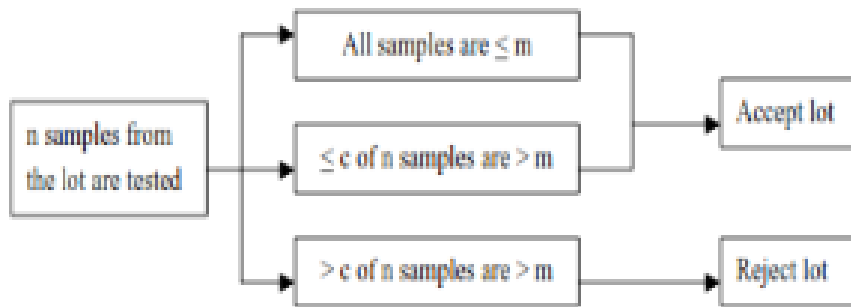
## Parameter dalam sampling dua atribut

- $n$  = jumlah unit sampel yang akan diuji
- $m$  = angka yang menunjukkan batas angka yang dinyatakan reject/defect
- $c$  = jumlah maksimum yang masih diijinkan di atas angka " $m$ " sebelum lot sampel tersebut di reject
- Contoh : Bila  $m=10^4$  cfu/g, maka hasil analisis  $10^2$ ,  $9 \times 10^3$  dinyatakan "acceptable" dan  $1,2 \times 10^4$  dapat dikatakan "defective/rejected"





Untuk skema sampling dua atribut, skemanya dijelaskan melalui gambar berikut:



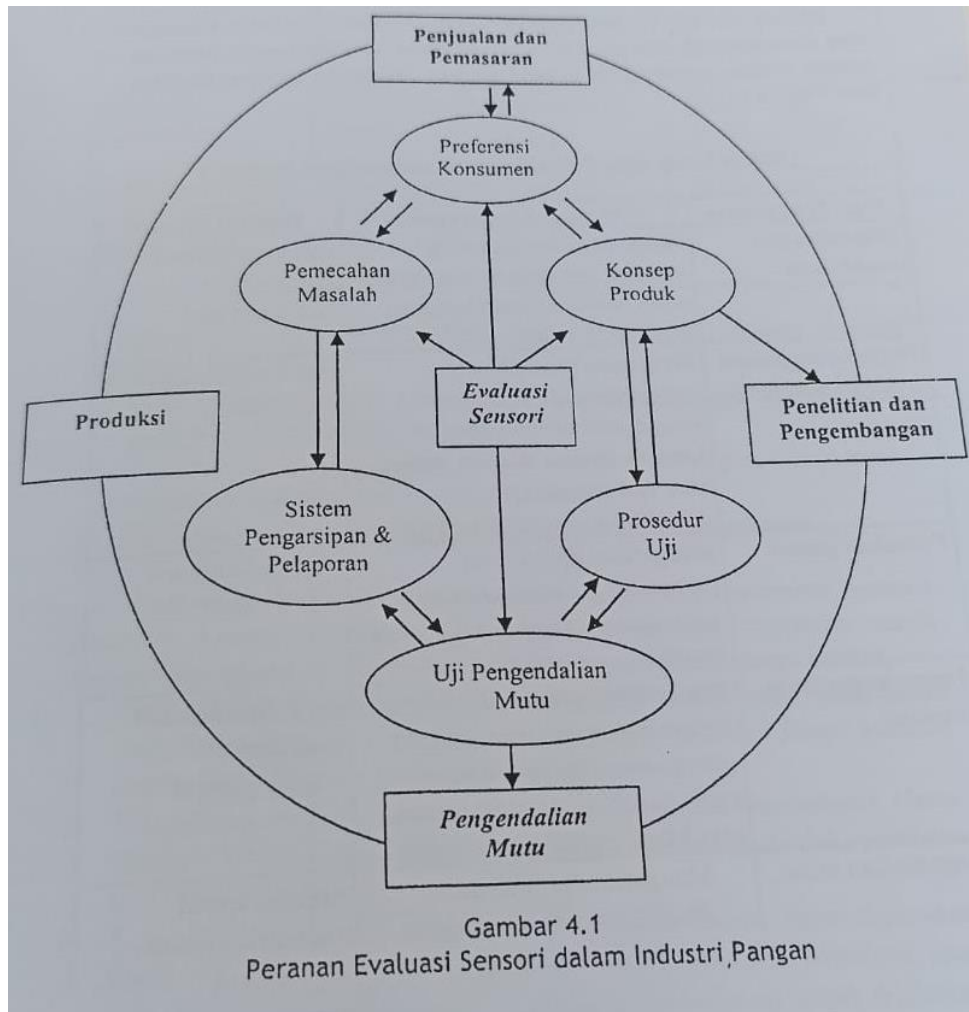
Jika ada keraguan dalam validitas sampling, sampling kedua harus dilakukan. Jika keakuratan (accuracy) metode perhitungan yang dipertanyakan, atau karena distribusi mikroba yang dicurigai tidak homogen, uji ulang harus dilakukan. Populasi mikroba dapat sangat dinamis, berubah dari waktu ke waktu, dapat menghasilkan profil mikroba yang berbeda pada sampling kedua. Jika keraguan pada presisi maka dilakukan re-sampling. Jika pada hasil uji sampling kedua muncul mikroba yang tidak diharapkan, maka tidak perlu lagi dilakukan uji ulang.

#### D. ASPEK SENSORI

Sifat sensori adalah atribut dari suatu produk pangan yang dapat diukur oleh panca indra manusia. Sifat sensori merupakan parameter mutu yang penting karena sangat menentukan apakah suatu produk dapat diterima oleh konsumen, selain aspek gizi dan fungsional produk. Analisis sifat sensori dilakukan untuk mengevaluasi proses di lini produksi, pemeriksaan produk akhir atau pengembangan produk baru. Bagi peneliti, pengetahuan tentang sifat sensori diperlukan dalam mengembangkan metode analisis baru untuk mengukur perubahan sifat sensori selama proses penyimpanan hingga dikonsumsi oleh konsumen.

Evaluasi sensori yang diaplikasikan pada industri pangan pada umumnya mempunyai beberapa kegunaan atau tujuan. Pada saat ini pengujian sensori sudah mencakup semua aspek produksi seperti:

- **Pengembangan produk** termasuk **pengujian preferensi**, mengidentifikasi **atribut sensori** yang menyebabkan tingkat kesukaan, **segmentasi pasar**, **analisis kompetitor**, konsep baru dalam **pengembangan produk**, desain produk dan optimalisasi, peningkatan skala dan reduksi biaya produksi
- **Penjaminan mutu dan pengendalian mutu**, termasuk kualitas bahan mentah, spesifikasi sensori untuk menjamin keberterimaan konsumen, uji taint, uji umur simpan dan penyiapan kualitas selama rantai pasok.



Gambar 4.1  
Peranan Evaluasi Sensori dalam Industri Pangan

Evaluasi sensori dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai tingkatan mutu produk. Dengan evaluasi sensori dapat diketahui adanya perbedaan (*difference*), kesukaan (*preference*) ataupun deskripsi suatu produk pangan. Uji Perbedaan, contohnya adalah produk A berbeda dengan produk B. Uji kesukaan, menunjukkan produk A adalah produk yang paling disukai di antara beberapa produk lain yang diuji. Uji Deskripsi adalah uraian suatu sifat sensori secara verbal.

Evaluasi sensori pada QC dilakukan dengan 3 macam pengujian yaitu uji deskriptif, uji perbedaan, dan uji hedonik.

**Uji deskripsi** biasanya diaplikasikan untuk pengembangan produk agar kegiatan pengembangan tersebut menghasilkan produk yang sesuai dengan target yang diinginkan. Selain itu uji deskripsi dapat bermanfaat dalam reformulasi produk menggunakan ingredient atau proses baru, serta untuk menginvestigasi adanya perbedaan antara produk hasil pengembangan dengan produk komersial yang sudah ada di pasar. Untuk dapat melakukan uji deskripsi diperlukan panelis yang sangat terlatih dan mengerti betul karakteristik sensori produk yang diuji.

Pemetaan produk merupakan salah satu kegiatan yang perlu dilakukan untuk mengetahui apakah mutu sensorinya masih termasuk dalam batasan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pemetaan produk secara sensori dilakukan dengan menggunakan metode

pengujian deskriptif. Tujuan kegiatan perbandingan produk adalah untuk mengidentifikasi produk yang paling baik atau paling disukai konsumen.

Pengembangan produk merupakan proses desain, penciptaan, dan pemasaran suatu ide untuk mengembangkan atau menciptakan produk baru. Produk tersebut bisa berupa produk yang baru muncul di pasar atau pengembangan dari produk terbaru dalam suatu industri pangan. Dalam pengembangan produk baru ini, evaluasi sensori digunakan untuk menilai, menentukan dan memilih produk terbaik yang paling mungkin dapat diterima, disukai dan sukses dipasarkan dari berbagai formulasi produk yang dibuat dalam industri pangan.

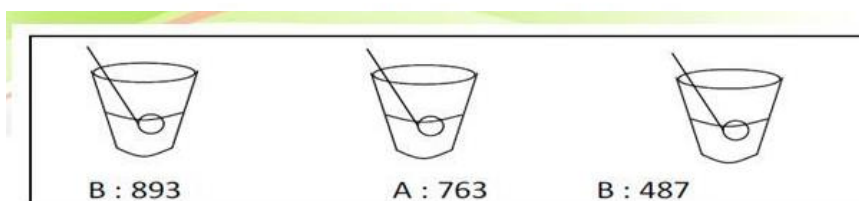
Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu sensori produk pangan selama dalam masa simpannya, di antaranya adalah suhu, cahaya, kemasan, atmosfer, serta prosedur penyimpanan, distribusi dan penjualan. Proses uji sensoris dalam penentuan umur simpan dilakukan dalam jangka waktu tertentu, dilakukan pengujian secara berkala dan menggunakan panelis yang sama. Tujuannya untuk mengetahui karakteristik bahan pangan selama penyimpanan dan dapat menentukan umur simpan dari produk tersebut.

**Uji perbedaan** pada umumnya digunakan bila ingin diketahui adanya perbedaan antarsampel yang diuji. Biasanya uji perbedaan diaplikasikan untuk kegiatan pengawasan mutu produk (product quality control), penentuan umur simpan, dan investigasi adanya cemaran rasa/bau (taint).

Nama Panelis	:		
Tanggal Pengujian	:		
Jenis Contoh	:		
Instruksi	: Nyatakan salah satu contoh yang berbeda diantara ketiga contoh ini dan beri tanda 1.		

Kode	Kriteria Penilaian		
	Warna	Kehalusan	Rasa
876			
745			
269			



Gambar 3.4. Cara penyajian contoh dalam Uji Segitiga

**Uji kesukaan/hedonik** biasanya diaplikasikan untuk menentukan tingkat penerimaan serta kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Uji kesukaan biasa digunakan untuk meriset kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan tertentu dengan panelis yang mewakili konsumen secara umum.

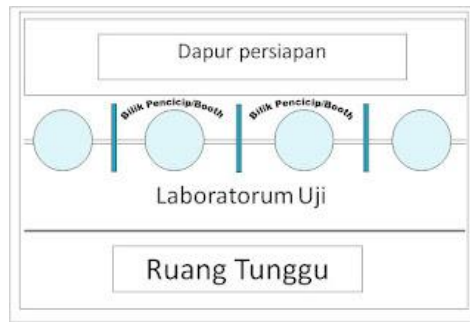
Format : Uji kesukaan

Nomor/Nama Panelis	:	Bahan	:	
Pria / Wanita	:	Tujuan	:	
Merokok/MinumKopi	:	Tanggal	:	
Perintah	Cicipilah contoh Manisan Nata dalam sirup kode C2 dan C4. Nyatakan Kesukaan Anda terhadap karakteristik organoleptiknya, dengan memberi tanda (☑)			
Jenis Pengujian	Tingkat Kesukaan			
	Sangat Suka	Suka	Biasa	Tidak Suka
1. Warna putihnya				
2. Kerenyahan				
3. Flavor / aroma				
4. Rasa manis sirup				
5. Rasa manis nata				
Catatan: .....				

Pengujian sensoris dilakukan oleh panelis yang diminta untuk melakukan penilaian terhadap produk yang diuji. Macam-macam panelis adalah sebagai berikut: panelis perseorangan, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis agak terlatih, panelis tidak terlatih, panelis konsumen dan panelis anak-anak.

Sebuah pengujian sensoris hendaknya dilakukan di laboratorium pengujian sensoris. Laboratorium didesain sedemikian rupa sehingga memiliki fasilitas-fasilitas yang mendukung pengujian sensoris antara lain adalah:

1. Ruang tunggu panelis
2. Bilik pengujian
3. Ruang penyiapan
4. Ruang diskusi panel
5. Ruang pengolahan data
6. Meja penyajian



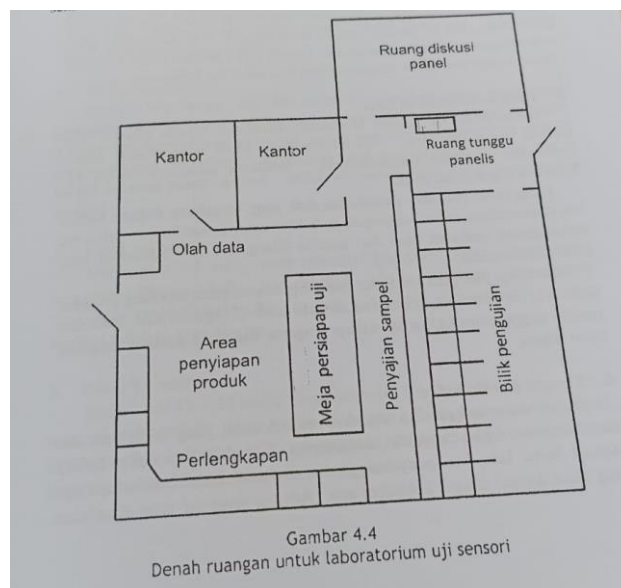
Untuk mengoptimalkan analisis sensori diperlukan beberapa alat pendukungnya, yaitu:

1. Laboratorium khusus untuk analisis sensori
2. Jumlah kabin yang cukup banyak untuk mengevaluasi produk
3. Ruang kabin yang cukup luas dan nyaman untuk sampel dan tempat untuk mengevaluasi
4. Sistem sirkulasi udara yang baik
5. Sistem pencahayaan yang baik
6. Ruang preparasi sampel yang terpisah
7. Tempat rapat
8. Hindari kontaminasi dan pastikan kebersihan terjaga

Bilik pengujian (booth area) dibuat terpisah dari ruang penyiapan sampel untuk mencegah masuknya bau ke dalam bilik pengujian. Perancangan bilik pengujian harus memperhatikan hal-hal mendasar seperti:

- a. Ketinggian lantai dari plafon minimal 2,5m
- b. Ada penyekat untuk menghindari diskusi antar panelis
- c. Peralatan fisik harus bersih (missal dari stainless steel)
- d. Cukup penerangan, ventilasi dan bebas dari bau yang mengganggu

Contoh denah untuk laboratorium uji sensoris:



## STANDAR MUTU PANGAN

Menurut ISO, pengertian standar adalah spesifikasi teknis atau dokumen setara yang tersedia untuk masyarakat, dihasilkan dari consensus atau persetujuan umum yang didasarkan kepada IPTEK atau pengalaman agar dapat dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat serta diakui oleh badan yang berwenang baik tingkat nasional, regional atau internasional.

Keuntungan dengan adanya standar adalah Adanya perbaikan produk menyesuaikan dengan standar

- Mencegah dan menghilangkan hambatan perdagangan
- Meningkatkan daaerah penjualan produk
- Memudahkan terjadinya kerja sama IPTEK

Dalam menyusun standar, maka diperlukan beberapa prinsip yaitu:

- Penyederhanaan
- Kerjasama
- Implementatif
- Selektif
- Revisi
- Kesesuaian
- Penerapan formal

Tujuan penetapan standar adalah

- Pengendalian Keragaman (Mengurangi variasi)

Dengan adanya standar, pembatas toleransi produk yang dilempar ke konsumen menjadi lebih jelas. Contoh: standar tepung terigu yang terkait ukuran yaitu 100% lolos ayakan 80 mesh dan 90% lolos ayakan 100 mesh

- Compatibility (Kecocokan)

Standar dibuat dengan berbagai pertimbangan (segi konusmen, kemampuan produsen, IPTEK, lingkungan, dsb)

- Kemampuan Penjualan

Produk lebih dapat diakui dan diterima konsumen, contoh: pencantuman label halal akan meningkatkan penjualan produk di Indonesia

- Meningkatkan keamanan produk

Melindungi konsumen dari bahaya cemaran

- Meningkatkan kelestarian lingkungan.

- Melindungi lingkungan dari bahaya cemaran

Jenis-jenis standar ada dua yaitu standar wajib dan standar sukarela. Standar wajib adalah Diberlakukan oleh suatu negara dalam bentuk undang-undang atau peraturan. Sedangkan standar sukarela adalah Dikeluarkan pemerintah, asosiasi pedagang/ritel dan asosiasi industri diluar undang-undang atau peraturan.

Standar wajib ini tidak hanya ada di Indonesia namun juga di negara-negara lain. Namun pada umumnya, standar antara satu negara dengan negara lainnya tidaklah sama. Beberapa contoh standar wajib yang berlaku di luar negeri dan di Indonesia:

- Tidak terdapat residu pestisida pada buah-buahan, sayuran, ikan segar dan hasil laut (USA)
- Tidak adanya Salmonella, Chlorella dan mikroba patogen lain pada pangan olahan (USA)
- Minimal 20% padatan total dan minimal 8% protein dalam kecap ikan untuk ekspor (Filipina)
- Beberapa aturan dalam SNI ada yang telah ditetapkan menjadi standar wajib melalui peraturan menteri seperti SNI 01-0222-1995 (bahan tambahan makanan), SNI 3747:2009 (kaka bubuk), SNI 01-2713:1999 (kerupuk udang), SNI 3754:2009 (tepung terigu)

Sama halnya dengan standar sukarela, ada beberapa standar yang berlaku di Indonesia yang juga berlaku di luar negeri. Beberapa contoh standar sukarela yang berlaku di luar negeri maupun di Indonesia:

- Peraturan yang dikeluarkan oleh ISO
- Peraturan yang dikeluarkan oleh Codex Alimentarius
- Standar atau aturan yang dikeluarkan oleh asosiasi pedagang atau produsen untuk mengurangi keragaman produk dan memperlancar perdagangan, contoh: standar perdagangan pisang Cavendish yang dibuat asosiasi pedagang pisang Eropa, yang membuat spesifikasi ukuran pisang Cavendish yang diperjual-belikan agar lebih seragam

Berdasarkan tingkatan standarisasi mutu ada beberapa macam, antara lain yaitu:

1. **Tingkat lokal**, misalnya standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan atau daerah dan wilayah setempat
2. **Nasional atau negara** contohnya di Indonesia dulu ada SP (Sertifikat Penyuluhan) untuk komoditas yang di dalam negeri dan SII untuk komoditas ekspor-impor tetapi khusus untuk komoditas yang dihasilkan Indonesia, sekarang Standar Nasional Indonesia (SNI) termasuk komoditas luar negeri yang akan dipasarkan di Indonesia. Standar Nasional Indonesia (disingkat SNI) adalah satu-satunya standar yang berlaku secara nasional di Indonesia. SNI dirumuskan oleh Komite Teknis (dulu disebut sebagai Panitia Teknis) dan ditetapkan oleh BSN Badan Standardisasi Nasional.

BSN merupakan Lembaga Pemerintah Non Departemen dengan tugas pokok mengembangkan dan membina kegiatan standarisasi di Indonesia.

Pelaksanaan tugas dan fungsi Badan Standardisasi Nasional di bidang akreditasi dilakukan oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN). KAN mempunyai tugas menetapkan akreditasi dan memberikan pertimbangan serta saran kepada BSN dalam menetapkan sistem akreditasi dan sertifikasi.

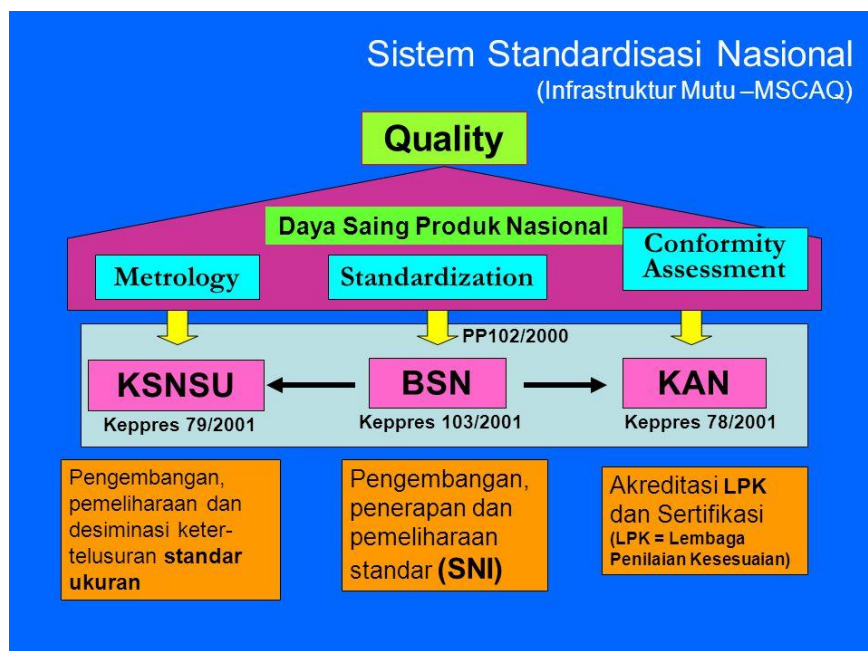
Pelaksanaan tugas dan fungsi BSN di bidang Standar Nasional untuk Satuan Ukuran dilakukan oleh Komite Standar Nasional untuk Satuan Ukuran (KSNSU). KSNSU mempunyai tugas memberikan pertimbangan dan saran kepada BSN mengenai standar nasional untuk satuan ukuran

3. **Regional**, misalnya standar mutu yang dihasilkan berdasarkan konsensus di antara negara-negara anggota ASEAN, MEE, dan lain-lain
4. **Internasional/Global**, merupakan standar yang berlaku secara global. Pada umumnya standar internasional ini tidak berlaku secara langsung (otomatis) pada suatu negara tetapi melalui suatu adopsi baik secara menyeluruh maupun sebagian dari naskah internasional tersebut. Standar internasional yang banyak diadopsi dan berlaku luas saat ini adalah **ISO**

**ISO (International Organization for Standardization)** adalah asosiasi global yang terdiri atas badan-badan standardisasi nasional yang beranggotakan badan-badan standardisasi dari 140 negara. ISO merupakan organisasi di luar pemerintahan (Non Government Organization/NGO). Misi dari ISO adalah mendukung pengembangan standar dan kegiatan terkait kelancaran perdagangan internasional dan pengembangan kerjasama secara global di bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan kegiatan ekonomi.

Standar internasional yang khusus mengatur di bidang pangan adalah Codex Alimentarius. Codex dibentuk oleh FAO dan WHO pada tahun 1963 dan berpusat di Roma, Italia. Tujuan Codex adalah (1) Melindungi konsumen dari bahaya kesehatan, (2) Meningkatkan perdagangan internasional, (3) Menjamin usaha yang adil bagi praktisi industri pangan.

Untuk lebih memahami standarisasi nasional, maka dapat dipelajari pada bagan berikut ini:





## **Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM)**

Pemerintah melalui Badan POM melakukan pengawasan (*pre-marketing*) antara lain melakukan penilaian keamanan pangan dengan cara pendaftaran produk dalam negeri (MD) dan produk luar negeri (ML). Penilaian dilakukan dengan mengevaluasi komposisi, cara produksi, hasil analisa dan penilaian label, serta penyuluhan keamanan pangan baik kepada produsen, importir, maupun konsumen.

Pengawasan dapat dilakukan oleh konsumen dengan cara meningkatkan kepedulian akan mutu dan keamanan terhadap makanan yang dikonsumsi. Upaya pencegahan setelah produk beredar di pasaran (*post-marketing*) dilakukan dalam rangka melindungi masyarakat dari produk yang tidak memenuhi standar mutu dan persyaratan kesehatan. Standar prosedur pengolahan yang dilakukan seperti *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Good Laboratory Practices* (GLP), *Hazard Analytical Control Points* (HACCP).

### ***Good Manufacturing Practice (GMP)***

Cara produksi makanan yang baik atau *Good Manufacturing Practices/GMP* adalah suatu pedoman cara memproduksi makanan yang bertujuan agar produsen memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan untuk menghasilkan produk makanan bermutu yang sesuai dengan tuntutan konsumen.

Ruang lingkup GMP meliputi kegiatan saat pra panen, pemanenan atau penangkapan, penanganan awal, cara pengangkutan ke tempat konsumen, cara penanganan bahan baku dan cara pengolahan menjadi produk pangan, cara pengemasan, cara penyimpanan, cara distribusi, dan cara pengendalian kondisi lingkungan.

**Prinsip dasar dalam penerapan GMP** adalah :

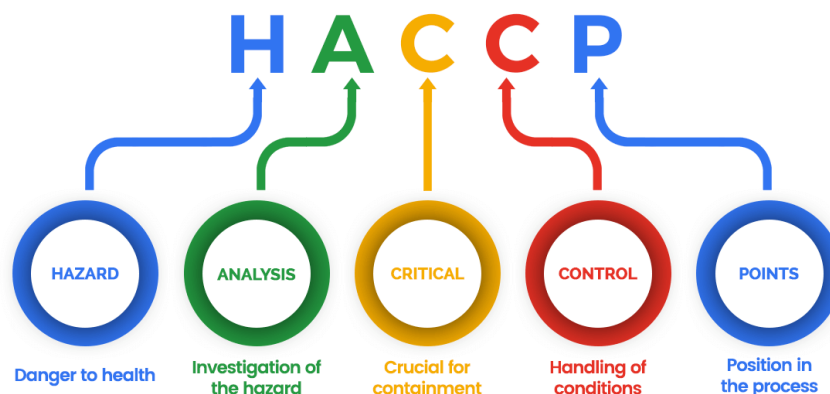
1. Proses manufaktur secara jelas didefinisikan dan dikendalikan. Semua proses kritis divalidasi untuk memastikan konsistensi dan kesesuaian dengan spesifikasi.
2. Proses manufaktur dikendalikan, dan setiap perubahan pada proses dievaluasi. Perubahan yang berdampak pada kualitas produk divalidasi sebagaimana diperlukan.
3. Instruksi dan prosedur ditulis dalam bahasa yang jelas dan tidak ambigu, sebagai bentuk Praktek Dokumentasi Baik.
4. Operator dilatih untuk melaksanakan dan mendokumentasikan prosedur.
5. Record dibuat, secara manual atau dengan instrumen, selama manufaktur yang menunjukkan bahwa semua langkah yang diperlukan oleh prosedur dan instruksi pada kenyataannya yang diambil dan bahwa kuantitas dan kualitas produk itu seperti yang diharapkan.

## Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)

Konsep sistem HACCP merupakan penjamin keamanan pangan pertama kali dikembangkan oleh tiga institusi yaitu Pillsbury Company, NASA (The National Aeronautics and Space Administration), US Arm's Research, Development and Engineering Center. Dalam rangka menjamin suplai persediaan makanan untuk para astronotnya. Konsep ini pada permulaannya dikembangkan dengan misi untuk menghasilkan produk pangan dengan kriteria yang bebas dari **bakteri patogen** yang bisa menyebabkan adanya keracunan maupun bebas dari bakteri-bakteri lain serta dikenal pula dengan program "**zero-defects**". Program "**zero-defects**" ini esensinya mencakup tiga hal, yaitu : pengendalian bahan baku, pengendalian seluruh proses dan pengendalian pada lingkungan produksinya serta tidak hanya mengandalkan pemeriksaan pada produk akhir (finished products) saja.

Program "**zero-defects**" tersebut oleh **National Food Processors Association's Microbiology And Foodsafety Committee (1992)** diciptakanlah sistem HACCP karena dari prinsip dan metode yang paling sesuai kinerjanya. Konsep sistem manajemen HACCP tersebut lalu dipresentasikan dan dipublikasikan oleh Perusahaan Pillsbury pada tahun 1971 dalam Konferensi Perlindungan Pangan Nasional di Amerika Serikat. Selanjutnya konsep sistem HACCP ini banyak dipelajari, diteliti, diterapkan dan dikembangkan oleh berbagai kalangan industri pengolah pangan, ilmuwan pangan, teknologi pangan, para pakar di bidang ilmu dan teknologi pangan baik yang ada di Universitas/Perguruan Tinggi, lembaga litbang pangan dsb.

Definisi HACCP adalah merupakan pembinaan dan pengawasan mutu dan keamanan pangan berdasarkan pencegahan preventif (preventive measure) yang dipercayai lebih unggul dibanding dengan cara-cara tradisional (conventional) yang terlalu menekankan pada sampling dan pengujian produk akhir di laboratorium. Sistem HACCP lebih menekankan pada upaya pencegahan preventif untuk memberi jaminan keamanan produk pangan. Pendekatan HACCP dalam industri pangan terutama diarahkan terhadap produk pangan (makanan) yang mempunyai resiko tinggi sebagai penyebab penyakit dan keracunan, yaitu makanan yang mudah terkontaminasi oleh bahaya mikrobiologi, kimia dan fisika.



HACCP memiliki beberapa tingkatan resiko yang dijabarkan dalam tabel dibawah ini:

Tingkat Resiko Kesehatan	Jenis Makanan
Resiko Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Susu dan produk olahannya</li> <li>◆ Daging (sapi, ayam, kambing, dsb) dan produk olahannya</li> <li>◆ Hasil perikanan dan produk olahannya</li> <li>◆ Sayuran dan produk olahannya</li> <li>◆ Produk makanan berasan rendah lainnya</li> </ul>
Resiko Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Keju</li> <li>✓ Es krim</li> <li>✓ Makanan beku</li> <li>✓ Sari buah beku</li> <li>✓ Buah-buahan dan sayuran beku</li> <li>✓ Daging dan ikan beku</li> </ul>
Resiko Rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sereal / biji-bijian</li> <li>➤ Makanan kering</li> <li>➤ Kopi, the</li> </ul>

Prinsip-prinsip pelaksanaan HACCP adalah sebagai berikut



- **Prinsip 1: Identifying hazards:** Berkaitan dengan analisa bahaya  
Menganalisa kemungkinan bahaya atau kontaminan yang mungkin bisa muncul pada bahan baku baik raw material, produk jadi, alat yang digunakan, faktor lingkungan dan karyawan.
- **Prinsip 2: Identifying CCP:** Menentukan titik kendali krisis  
Menentukan titik kritis kontaminan yang mungkin bisa muncul,

Contoh: Bakteri pathogen pada produk susu dapat muncul ketika suhu 20-30°C dalam jangka waktu 3 jam di ruang terbuka.

Jenis-jenis bahaya hazard adalah sebagai berikut

- **(1) Bahaya Biologis/Mikrobiologis**, disebabkan oleh bakteri pathogen, virus atau parasit yang dapat menyebabkan keracunan, penyakit infeksi atau infestasi, misalnya : E. coli pathogenik, Listeria monocytogenes, Bacillus sp., Clostridium sp., Virus hepatitis A, dan lain
- **(2) Bahaya Kimia**, karena tertelannya toksin alami atau bahan kimia yang beracun, misalnya : aflatoksin, histamin, toksin jamur, toksin kerang, alkaloid pirolizidin, pestisida, antibiotika, hormon pertumbuhan, logam-logam berat (Pb, Zn, Ag, Hg, sianida), bahan pengawet (nitrit, sulfat), pewarna (amaranth, rhodamin B, methanyl yellow), lubrikan, sanitiser, dan sebagainya
- **(3) Bahaya Fisik**, karena tertelannya benda-benda asing yang seharusnya tidak boleh terdapat di dalam makanan, misalnya : pecahan gelas, potongan kayu, kerikil, logam, serangga, potongan tulang, plastik, bagian tubuh (rambut), sisik, duri, kulit dan lain-lain.
- **Prinsip 3: Establishing critical limit:** Menetapkan batas kritis. Menentukan batas maksimal titik kritis yang dapat diterima pada produk. Contoh:

**Tabel 1 - Persyaratan mutu dan keamanan pangan sarden dan makarel dalam kemasan kaleng**

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
<b>a. Sensori</b>		Min. 7*
<b>b. Kimia</b> Histamin	mg/kg	Maks. 100
<b>c. Cemaran logam berat</b>		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
- Timah Putih (Sn)	mg/kg	Maks. 250
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
<b>d. Fisik</b>		
- Bobot tuntas	%	Min. 50
- Filth	-	0
<b>CATATAN</b> * Untuk setiap parameter sensori		

- **Prinsip 4: Implementing continuous monitoring:** Menetapkan sistem pemantauan pengendalian CPP/ prosedur monitoring. Mengontrol dan memonitoring faktor-faktor untuk dapat mencegah terjadinya 'bahaya' yang dapat muncul pada suatu proses selama pengolahan produk
- **Prinsip 5: Implementing corrective measure:** Menetapkan tindakan perbaikan yang dilakukan jika hasil pemantauan menunjukkan bahwa suatu titik kendali krisis tertentu tidak terkendali/ menetapkan tindakan koreksi.

**Kegiatan monitoring ini mencakup :**

- (1) Pemeriksaan apakah prosedur penanganan dan pengolahan pada CCP dapat dikendalikan dengan baik

- (2) Pengujian atau pengamatan terjadwal terhadap efektifitas suatu proses untuk mengendalikan CCP dan batas kritisnya
- (3) Pengamatan atau pengukuran batas kritis untuk memperoleh data yang teliti, dengan tujuan untuk menjamin bahwa batas kritis yang ditetapkan dapat menjamin keamanan produk

Contoh pengukuran dalam pemantauan (monitoring) adalah: observasi secara visual dan pengamatan langsung (misal : kebersihan lingkungan pengolahan, penyimpanan bahan mentah), pengukuran suhu dan waktu proses, pH, kadar air dsb.

Tindakan perbaikan dapat dilakukan jika terdapat penyimpangan:

**Tabel 2. Tindakan Koreksi yang harus dilakukan jika ditemukan penyimpangan dari batas pada CCP-nya.**

Tingkat Resiko	Tindakan Koreksi
<b>A. Produk Beresiko Tinggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Produk tidak boleh diproses/diproduksi sebelum semua penyimpangan dikoreksi/diperbaiki.</li> <li>➢ Produk ditahan/tidak dipasarkan, dan diuji keamanannya.</li> <li>➢ Jika keamanan produk tidak memenuhi persyaratan, perlu dilakukan tindakan koreksi/perbaikan yang tepat.</li> </ul>
<b>B. Produk Beresiko Sedang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Produk dapat diproses, tetapi penyimpangan harus diperbaiki dalam waktu singkat (dalam beberapa hari/minggu).</li> <li>◆ Diperlukan pemantauan khusus sampai semua penyimpangan dikoreksi /diperbaiki.</li> </ul>
<b>C. Produk Beresiko Rendah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produk dapat diproses</li> <li>✓ Penyimpangan harus dikoreksi/diperbaiki jika waktu memungkinkan</li> <li>✓ Harus dilakukan pengawasan rutin untuk menjamin bahwa status resiko rendah tidak berubah menjadi resiko sedang atau tinggi.</li> </ul>

- **Prinsip 6: Verification Validation:** Menetapkan prosedur perbaikan verifikasi untuk memastikan bahwa system HACCP bekerja secara efektif. Prosedur verifikasi dibuat dengan tujuan :

- (1) Untuk memeriksa apakah program HACCP telah dilaksanakan sesuai dengan rancangan HACCP yang ditetapkan
- (2) Untuk menjamin bahwa rancangan HACCP yang ditetapkan masih efektif dan benar.

Hasil verifikasi ini dapat pula digunakan sebagai informasi tambahan dalam memberikan jaminan bahwa program HACCP telah terlaksana dengan baik.

- **Prinsip 7: Documentating Record Keeping:** Menetapkan dokumentasi mengenai semua prosedur dan catatan yang sesuai dengan prinsip-prinsip dan penerapannya

Berbagai keterangan yang harus dicatat untuk dokumentasi sistem dan penerapan HACCP mencakup:

- Judul dan tanggal pencatatan
- Keterangan produk (kode, tanggal dan waktu produksi)
- Karakteristik produk (penggolongan resiko bahaya)
- Bahan serta peralatan yang digunakan, termasuk : bahan mentah, bahan tambahan, bahan pengemas dan peralatan penting lainnya.
- Tahap/bagan alir proses, termasuk : penanganan dan penyimpanan bahan, pengolahan, pengemasan, penyimpanan produk dan distribusinya.
- Jenis bahaya pada setiap tahap
- CCP dan batas kritis yang telah ditetapkan
- Penyimpangan dari batas kritis
- Tindakan koreksi/perbaikan yang harus dilakukan jika terjadi penyimpangan, dan karyawan/petugas yang bertanggung jawab untuk melakukan koreksi/ perbaikan.

Beberapa istilah dalam HACCP

- **Titik Kendali Kritis (TKK)** atau **Critical Control Point (CCP)**: suatu langkah dimana pengendalian dapat dilakukan dan mutlak diterapkan untuk mencegah atau meniadakan bahaya keamanan pangan atau mengurangnya sampai pada tingkat yang dapat diterima
- **Pengukuran Pengendalian (PP)** atau **Control Measure**: Setiap tindakan dan kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencegah atau meniadakan bahaya keamanan pangan atau mengurangnya sampai pada tingkat yang dapat diterima
- **Batas Kritis (BK)** atau **Critical Limit (CL)**:Kriteria yang memisahkan antara kondisi yang dapat diterima dan tidak dapat diterima
- **Penyimpangan (Deviation)**: Kegagalan untuk memenuhi batas kritis
- **Tindakan Perbaikan** atau **Correction Action (CA)**: Setiap tindakan yang harus dilakukan apabila hasil pemantauan pada titik kendali kritis menunjukkan kehilangan kendali
- **Bahaya (Hazard)**: Unsur biologi, kimia, fisika atau kondisi dari pangan yang berpotensi menyebabkan dampak buruk pada kesehatan
- **Analisa Bahaya (Hazard Analysis)**: Proses pengumpulan dan penilaian informasi mengenai bahaya dan keadaan sampai dapat terjadinya bahaa, untuk menentukan yang mana berdampak nyata terhadap keamanan pangan dan harus ditangani dalam rencana HACCP
- **Resiko**: Kemungkinan menimbulkan bahaya.

**Penggolongan Resiko**: Pengelompokkan prioritas resiko berdasarkan bahaya yang mungkin timbul/ terdapat pada makanan

### **Penerapan prinsip HACCP:**

- **Pembentukan Tim HACCP**

Membentuk tim yang berisikan orang-orang yang memiliki pengetahuan dan keahlian spesifik produk tertentu tersedia untuk pengembangan program HACCP yang efektif.

- **Deskripsi Produk**

Gambaran lengkap dari produk, termasuk informasi mengenai komposisi, struktur fisika/kimia (termasuk Aw, pH, dll), perlakuan-perlakuan mikrosidal (seperti perlakuan pemanasan, pembekuan, penggaraman, pengasapan, dll), pengemasan, kondisi penyimpanan dan daya tahan serta metode pendistribusian

- **Identifikasi Rencana Penggunaan**

Identifikasi pengguna produk yang ditujukan. Konsumen sarannya dengan referensi populasi yang peka (sensitive). Disesuaikan, apakah produk ditujukan untuk konsumsi umum atau apakah dipasarkan untuk kelompok populasi yang peka.

- **Penyusunan Bagan Alir**

Bagan alir harus disusun oleh tim HACCP. Dalam diagram alir harus membuat semua tahapan dalam operasional produksi. Pada saat penerapan HACCP, perhatian harus diberikan pada saat tahapan operasi secara spesifik.

- **Kepastian di lapangan terhadap bagan alir**

Tim HACCP sebagai penyusun bagan alir harus mengkonfirmasi operasional produksi dengan semua tahapan dan jam operasi serta mengadakan perubahan bagan alir bilamana perlu.

- **Daftar semua bahaya potensial yang berkaitan dengan tahapan**, pengadaan suatu analisa bahaya dan menyarankan berbagai pengukuran untuk mengendalikan bahaya-bahaya yang teridentifikasi.

Contoh table HACCP adalah sebagai berikut

Tabel 4. Tabel HACCP Plan produksi roti manis isi vla atau krim

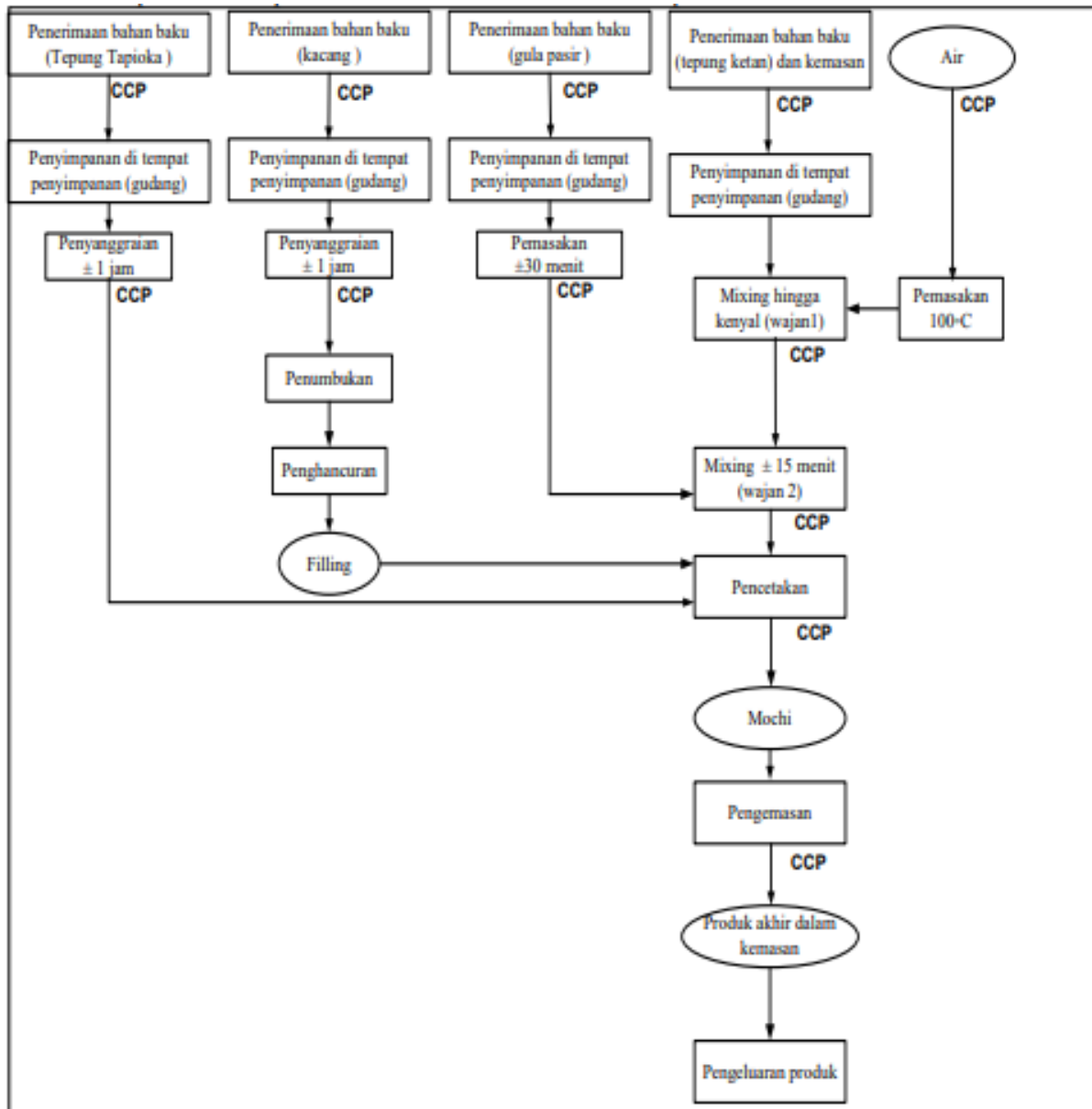
Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
Penerimaan Telur	Tidak ada kotoran dalam kulit, Ada Jaminan Suplayer (Coa : salmonella negatif/25 g)	– Permukaan kulit telur – <i>Certificate of Analysis</i> (COA) atau jaminan suplayer	Melakukan pemeriksaan visual, memeriksa jaminan suplayer atau COA	Tempat penerimaan	<i>Personil penerima</i>	Setiap penerimaan	– Hubungi kepala QC dan putuskan diterima atau ditolak Komplain kepada <i>supplier</i>	Review <i>form</i> penerimaan setiap bulan	Rekaman penerimaan bahan baku
Pengayakan tepung	Ayakan utuh, tidak rusak/bocor	Kondisi ayakan	Mengamati kondisi ayakan	Di tempat pengayakan	Operator ayakan	Setiap batch	- betulkan ayakan, ayak ulang	Review form kondisi ayakan tiap bulan, pemeliharaan bulanan.	Rekaman kondisi ayakan
Filling	Sanitasi pekerja dan GMP memuaskan	Kebersihan tangan pekerja, praktek higiene pekerja	Mengamati kondisi higiene pekerja	Di tempat filling	Personil QC	Setiap batch	Tegur, pelatihan higiene	Review form sanitasi pekerja	Rekaman sanitasi pekerja
Pemasakan Vla	Suhu 72 oC, 1 menit	Suhu dan waktu pemasakan	Mencatat suhu dan waktu pemasakan	Tempat pemasakan	Operator pemasakan	Setiap batch	Pemasakan ulang (diteruskan)	Kalibrasi suhu, pemeliharaan alat bulanan, pengujian salmonella 6 bulan sekali	Rekaman suhu pemasakan Vla

Aplikasi HACCP dalam pembuatan mochi

Tabel 3. Deskripsi produk

Produk	Mochi
Komposisi Utama	Tepung ketan, air, pewarna makanan
Penunjang	Kacang tanah, gula pasir, tepung kanji
Kemasan Primer	Box beralas plastik
Kondisi penyimpanan	Produk akhir disimpan pada suhu ruangan, atau dapat disimpan pada suhu chiller (10°C) dan tetap dikemas primer
Metode Distribusi	Didistribusikan langsung ke konsumen (konsumen datang langsung ke gerai)
Shelf life	Produk akhir memiliki shelf life 6 hari, selama disimpan pada suhu 10°C
Konsumen	Anak-anak hingga orang tua





Gambar 5. Diagram alir penentuan titik kritis (CCP) proses produksi mochi.

**Tabel 8. Contoh Critical Limit (Batas Kritis) Pada CCP**

CCP	Komponen Kritis
Penyangraian Tepung Tapioka dan kacang Tanah	Suhu awal Waktu pemanasan Pengadukan Bahan
Pemasakan Gula Pasir	Suhu pemanasan Waktu pemanasan Pengadukan Bahan
Pencampuran I	Suhu Air Jumlah Air Pengadukan Bahan
Pencampuran II	Jumlah Gula dengan Adonan
Pencetakan Produk	Ukuran Mochi Penambahan Tepung Tapioka
Pengemasan Produk	Pemeriksaan Kemasan Penentuan Expire date

**Tabel 9. Contoh Formulir/Lembar Kertas Kerja Untuk Pengendalian dan Pemantauan Rencana HACCP (HACCP Plan) pada Perusahaan yang akan Menerapkan Sistem HACCP**

CCP	Tahap Proses	Bahaya yg signifikan teridentifikasi	Batas Kritis Kegiatan	Pemantauan/Monitoring				Tindakan Koreksi	Tindakan Verifikasi	Rekaman (Record)
				Apa	Bagaimana	Kapan	Siapa			

**Tabel 15. Analisis Bahaya dan Tindakan Pencegahannya pada Proses Produksi Mochi Momi di CV. Ruyaprima Utama**

Langkah Proses/Tahap	Potensi Bahaya yang mungkin timbul/berkembang (biologis, kimia, fisik)	Penyebab/Justifikasi bahaya	Peluang terjadinya bahaya (H, M, L)	Severity (Tingkat keakutan bahaya) (h, m, l)	Signifikansi bahaya (Y/N)	Tindakan Pencegahan Bahaya yang telah diidentifikasi
Penyangraian Tepung tapioka	B : Tidak ada	-	-	-	-	-
	K : Tidak ada cemaran bahan kimia	-	-	-	-	-
	F : Benang, tali plastik, potongan serangga	- Bahan baku tepung tapioka yang digunakan kadang - kadang mengandung cemaran fisik berupa benang , potongan tali plastik dan potongan serangga - Hasil pemantauan dan pemeriksaan catatan/rekaman di perusahaan ditemukan adanya benang, potongan tali plastik dan potongan serangga yang jumlahnya kecil	L	l	N	- Lakukan pengayakan - Cemaran fisik yang diperoleh dipisahkan dan dibuang ke tempat sampah
Penyangraian dan penghancuran kacang Tanah	B : Tidak ada	-	-	-	-	-
	K : Tidak ada	-	-	-	-	-
	F : batu	- Bahan baku kacang digunakan kadang - kadang mengandung cemaran fisik berupa batu - Hasil pemantauan dan pemeriksaan catatan/rekaman di perusahaan ditemukan adanya batu yang jumlahnya kecil	L	l	N	- Lakukan pemisahan secara manual (oleh pekerja) - Cemaran fisik yang diperoleh dipisahkan dan dibuang ke tempat sampah

Tabel 19. Identifikasi Penentuan Titik kendali (CP) dan Titik Kendali Kritis (CCP) pada Proses Produksi Mochi di CV. Ruyaprima Utama

Tahap/Proses	Bahaya	Penyebab/justifikasi bahaya	Peluang (H,M,L)	Severyty (h,m,l)	Tindakan pencegahan/pengendalian	P1	P2	P3	P4	CCP/CP	Alasan Keputusan
Penerimaan tepung Ketan	B: <i>E. Coli</i>	Tidak ada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K: logam berat dan arsen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Meskipun logam berat dan arsen termasuk membahayakan kesehatan, namun hasil pengujian di lab tidak ditemukan / Negative
	F: Potongan benang, tali serangga	Supplier kurang memperhatikan lingkungan produksi	L	L	- Pemeriksaan secara visual dan inspeksi oleh bagian penanggung produksi dan dipisahkan	Ya	Tidak	Tidak	-	CP	Dampaknya tidak signifikan terhadap kesehatan manusia
Penerimaan gula pasir	B: tidak ada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K: tidak ada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F: Potongan benang, tali plastik	Supplier kurang memperhatikan lingkungan produksi	L	L	- Pemeriksaan secara visual dan inspeksi oleh bagian penanggung produksi dan dipisahkan	Ya	Tidak	Tidak	-	CP	Dampaknya tidak signifikan terhadap kesehatan manusia

Tabel 22. Rencana HACCP (*HACCP Plan*) Pada Produksi Mochi CV. Ruyaprima Utama

No.	Tahap Proses	Bahaya yang diidentifikasi	Batas Kritis	Pemantauan (Monitoring)				Tindakan Koreksi	Tindakan Verifikasi	Prosedur Rekaman
				Apa	Bagaimana	Kapan	Siapa			
CCP1	Pemanasan gula	Perubahan karakteristik gula menjadi karamel (karamelisasi)	- Suhu 80 – 100 °C - Waktu pemasakan 20 menit	Pemanasan gula sampai gula mencair	Dengan memeriksa proses pemasakan dan memeriksa suhu pemanasan	Selama proses produksi pemanasan gula	Penanggung jawab produksi	Bila tidak sesuai standar (menjadi karamel), maka gula dibuang	Pengaturan suhu dan waktu pemanasan	- Dokumentasi Laporan tindakan koreksi - Dokumentasi Laporan catatan batas kritis - Data checklist
CCP2	Pencetakan mochi	Bakteri patogen ( <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus</i> )	Maksimal 30 detik per satu bulatan	- pencetakan langsung secara manual oleh tangan karyawan	Dengan memeriksa proses pencetakan dan dengan memeriksa kebersihan karyawan (SSOP karyawan)	Pencetakan mochi	Penanggung jawab produksi	Bila tidak sesuai standar, maka produk yang sudah jadi dipisahkan/ dikarantina	Uji mikrobiologi terhadap produk akhir	- Dokumentasi Laporan tindakan koreksi - Dokumentasi Laporan catatan batas kritis - Data checklist

## Standard Sanitation Operation Procedures (SSOP)

**SSOP** adalah Prosedur pelaksanaan sanitasi standart yang harus dipenuhi oleh suatu sentra pengolahan untuk mencegah terjadinya kontaminasi terhadap produk yang diolah. Perlu dibuat SSOP karena untuk mengembangkan budaya kerja yang dapat mengontrol sanitasi secara efektif di Unit Pengolahan Produk. Prosedur Kontrol Sanitasi merupakan prosedur untuk memelihara kondisi sanitasi yang berkaitan dengan semua sarana pengolahan, sarana kebersihan, personil dan lingkungan di Industri dan dituangkan dalam rancangan SSOP.

Kunci SSOP adalah sebagai berikut:

### 1. Keamanan air

Air merupakan komponen penting dlm industri pangan yaitu sebagai bagian dari komposisi; untuk mencuci produk; membuat es/glazing; mencuci peralatan/sarana lain; untuk minum dan sebagainya.

Karena itu dijaga agar tidak ada hubungan silang antara air bersih dan air tidak bersih (pipa saluran air hrs teridentifikasi dengan jelas)

**Monitoring keamanan air** : Air PAM : bukti pembayaran dari PAM, fotokopi hsl analisa air dari PAM. Bila ragu disarankan untuk dianalisa tambahan dari lab penguji terakreditasi

**Tindakan Koreksi** : Harus segera lakukan tindakan koreksi bila terjadi atau ditemukan adanya penyimpangan. Misal : dengan penyetopan saluran, stop proses produksi untuk sementara; tarik produk yang terkena

### 2. Kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak dgn bahan pangan.

Monitoring dilakukan dengan cara:

-Kondisi permukaan yang kontak dengan pangan : dilakukan dengan inspeksi visual terhadap permukaan

-Kebersihan dan sanitasi permukaan yang kontak dengan pangan : apakah terpelihara

-Tipe dan konsentrasi bahan sanitasi : dengan test strips/kits.

-Verifikasi dilakukan dengan pengujian mikrobial permukaan secara berkala Kebersihan sarung tangan dan pakaian pekerja : apakah dalam kondisi baik

-Bila terjadi konsentrasi sanitiser bervariasi setiap hari maka harus memperbaiki/ganti peralatan dan melatih operator

-Observasi pertemuan dua meja, bila terisi rontokan produk maka pisahkan agar mudah dibersihkan

-Bila meja kerja menunjukkan tanda korosi maka perbaiki / ganti meja yang tidak korosi

### 3. Pencegahan kontaminasi silang.

**Kontaminasi silang** sering terjadi pada industri pangan akibat kurang dipahaminya masalah ini. Beberapa hal untuk pencegahan kontaminasi silang adalah : tindakan karyawan untuk pencegahan, pemisahan bahan dengan produk siap konsumsi, disain sarana prasarana.

**Monitoring** : Pemisahan yg cukup antara aktivitas penanganan dan pengolahan bahan baku dengan produk jadi. Pemisahan yang cukup produk-produk dlm penyimpanan. Pembersihan dan sanitasi area, alat penanganan dan pengolahan pangan

**Tindakan koreksi:** Bila pada monitoring terjadi ketidak sesuaian yang mengakibatkan kontaminasi silang maka stop aktivitas sampai situasi kembali sesuai. Ambil tindakan pencegahan terjadinya pengulangan. Evaluasi keamanan produk, jika perlu disposisi ke produk lain, reproses atau dibuang bila produk terkontaminasi.

4. Menjaga fasilitas pencuci tangan, sanitasi dan toilet

Kondisi fasilitas cuci tangan, toilet dan sanitasi tangan sangat penting untuk mencegah terjadinya kontaminasi terhadap proses produksi pangan. Kontaminasi akibat kondisi fasilitas tersebut akan bersifat fatal, karena diakibatkan oleh bakteri pathogen

**Monitoring:**

Mendorong program pencucian tangan untuk mencegah penyebaran kotoran dan mikroorganisme patogen pada area penanganan, pengolahan dan produk pangan

**Koreksi:** Perbaiki atau isi bahan perlengkapan toilet dan tempat cuci tangan. Buang dan buat larutan baru jika konsentrasi bahan sanitasi salah. Observasi catatan tindakan koreksi ketika kondisi sanitasi tidak sesuai. Perbaiki toilet yang rusak

5. Proteksi dari bahan-bahan kontaminan

Untuk menjamin bahwa produk pangan, bahan pengemas, dan permukaan kontak langsung dengan pangan terlindung dari kontaminasi mikrobial, kimia dan fisik.

**Monitoring:** Yang perlu dimonitor: bahan-bahan berpotensi toksin dan air yang tidak saniter.

Dilakukan dlm frekuensi cukup, saat dimulai produksi dan setiap 4jam. Observasi kondisi dan aktivitas sepanjang hari.

**Tindakan koreksi:** Hilangkan bahan kontaminasi dari permukaan. Perbaiki aliran udara suhu ruang untuk mengurangi kondensasi. Gunakan air pencuci kaki dan roda truk sebelum masuk ruang prosesing.

6. Pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan toksin yang benar

**Monitoring:** Tujuan monitoring ini adalah untuk menjamin bahwa pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan toksin adalah benar untuk proteksi produk dari kontaminasi.

**Tindakan Koreksi:** Bila terjadi ketidak sesuaian pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan toksin, maka koreksinya antara lain:

- a) pindahkan bahan toksin yg tdk benar penyimpanannya;
- b) kembalikan ke pemasok bahan yg tdk diberi label dgn benar
- c) perbaiki label
- d) buang wadah rusak
- e) periksa keamanan produk
- f) diadakan pelatihan

7. Pengawasan kondisi kesehatan personil yang dapat mengakibatkan kontaminasi

Untuk mengelola personil yang mempunyai tandatanda penyakit, luka atau kondisi lain yang dapat menjadi sumber kontaminasi mikrobiologi.

**Monitoring:** Untuk mengontrol kondisi kesehatan yang dapat menyebabkan kontaminasi mikrobiologi pada pangan, bahan pengemas, dan permukaan kontak dengan pangan.

**Tindakan Koreksi:** Tindakan yang harus dilakukan oleh manajemen: memulangkan/mengistirahatkan personil, mencover bagian luka dengan impermeable bandage.

#### 8. Menghilangkan hama dari unit pengolahan

Menjamin tidak adanya pest (hama) dalam bangunan pengolahan pangan.

Beberapa pest yang mungkin membawa penyakit:

- a) Lalat dan kecoa: mentransfer bakteri Salmonella, Streptococcus, C.botulinum, Staphylococcus, C.perfringens, Shigella
- b) Binatang pengerat: sumber Salmonella dan parasit
- c) Burung : pembawa variasi bakteri pathogen seperti Salmonella dan Listeria

**Monitoring:** Tujuan monitoring untuk mengkonfirmasi bahwa hama (pest) telah dikeluarkan dari area pengolahan seluas-luasnya dan prosedur diikuti untuk mencegah investasi.

**Koreksi:** Misal, setelah gunakan pestisida dan perangkap, lalat kembali masuki ruang pengolahan, maka tambahkan "air curtain" di atas pintu luar dan pindahkan wadah buangan

## SISTEM AKREDITASI DAN SERTIFIKASI

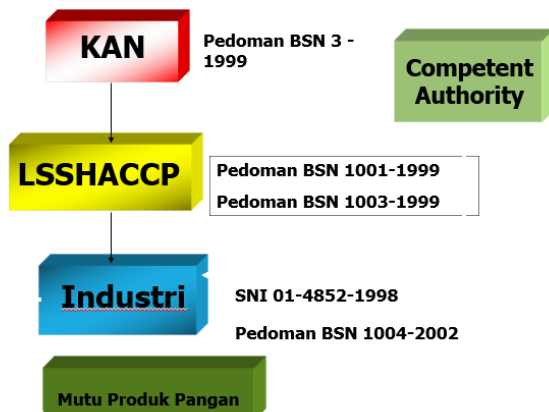
Akreditasi adalah pengakuan formal dari badan independen kepada suatu lembaga/institusi untuk dapat melakukan kegiatan secara berkesinambungan sesuai dengan persyaratan/kriteria yang ditetapkan. Akreditasi mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kepercayaan dan keberterimaan sertifikat yang diterbitkan oleh Lembaga Sertifikasi.

Sertifikasi adalah proses dan kegiatan pemberian sertifikat yang memberikan jaminan bahwa suatu badan usaha telah memenuhi standar/persyaratan tertentu. Standar adalah spesifikasi teknis dan ketentuan dari produk barang dan jasa, sistem manajemen, serta kompetensi personel yang dibakukan sebagai referensi. Keefektivitas standar sangat ditentukan dengan dilihat dari sistem manajemen dan produksi di industri bisa berjalan dan sejauh mana standar tersebut diterima oleh pasar.

Standar adalah spesifikasi/ketentuan teknis yang disepakati oleh pihak-pihak yang mempengaruhi pasar (produsen, konsumen, regulator, para pakar) sebagai referensi transaksi perdagangan yang bersifat sukarela (voluntary). Lingkup standar: Mutu produk dan keamanan produk, keragaman produk, kompatibilitas dan interoperabilitas produk, sistem produksi, satuan unit, metoda pengujian.



### SISTEM AKREDITASI LSSHACCP



#### Tahapan untuk memperoleh sertifikasi HACCP

- Mencari dan mempelajari standar SHACCP
- Mengkaji referensi literatur yang terkait
- Membentuk tim dan menetapkan strategi
- Menetapkan kebutuhan training
- Menentukan konsultan yang akan membantu pengembangan sistem, bila perlu
- Membuat manual sistem
- Membuat prosedur sistem
- Menerapkan manual dan prosedur yang telah dibuat
- Mengajukan pre-asesmen, bila perlu
- Memilih Lembaga Sertifikasi Sistem HACCP dan mengajukan permohonan

#### Proses Sertifikasi HACCP

- Penerimaan permohonan oleh LSSHACCP
  - Pemeriksaan kelengkapan permohonan
  - Pembentukan tim asesmen yang kompeten sesuai ruang lingkup yang diajukan
- Asesmen (assessment)** adalah upaya untuk mendapatkan data/informasi dari proses
- Pelaksanaan asesmen
  - Penyampaian hasil asesmen
  - Pelaksanaan Tindakan Perbaikan
  - Penilaian hasil asesmen oleh Komite/Panel
  - Pemberian Keputusan Sertifikasi
  - Pelaksanaan Surveilans

#### LSSHACCP yang telah di akreditasi oleh KAN

1. PT. Mutuagung Lestari, Jakarta
2. Mbrio HCB, Jakarta
3. PT. SGS, Jakarta
4. LT – IPB, Bogor
5. Sucofindo ICS, Jakarta

#### Ruang lingkup akreditasi LSSHACCP

1. Kakao, kopi, teh dan hasil olahannya.



2. Gula, madu, dan hasil olahannya.
3. Lemak, minyak, dan hasil olahannya.
4. Buah, sayuran dan hasil olahannya.
5. Air minum dan produknya, serta minuman.
6. Produk perikanan dan hasil olahannya.
7. Daging dan hasil olahannya.
8. Hasil unggas dan hasil olahannya.
9. Serelia, biji-bijian, umbi-umbian, dan hasil olahannya.
10. Susu dan hasil olahannya
11. Bahan Tambahan Pangan (BTP).
12. Produk makanan siap saji.
13. Produk makanan untuk sasaran khusus.
14. Rempah-rempah dan hasil olahannya, dan bumbu.
15. Garam.
16. Kulit, tulang, jeroan, dan hasil olahannya.
17. Bidang lainnya.

#### Tahapan Akreditasi LSSHACCP



## **GUGUS KENDALI MUTU (GKM)/ *QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC)***

**GKM** (Gugus Kendali Mutu) merupakan kelompok karyawan yang terdiri dari 3 sampai 10 orang dari pekerjaan sejenis yang secara sukarela mengadakan pertemuan dengan teratur untuk menemukan, menganalisis dan memecahkan masalah dalam bidang tugasnya. Tujuan dari GKM adalah:

1. Menggali dan mengembangkan kemampuan pekerja
2. Menciptakan suasana kerja secara kekeluargaan yang harmonis
3. Meningkatkan mutu kerja dan hasil kerja
4. Meningkatkan rasa tanggung jawab seluruh karyawan untuk maju dan berkembang.
5. Memberi kesempatan kepada karyawan untuk maju dan berkembang
6. Menciptakan hubungan yang harmonis dan dinamis antara pimpinan dengan pekerja
7. Meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah
8. Menampung dan menyalurkan saran-saran positif dari karyawan.

Adanya GKM memberikan banyak manfaat. Manfaat tersebut dirasakan bagi karyawan maupun bagi organisasi.

### A. Bagi karyawan:

- Kesempatan untuk meningkatkan kemampuan pribadi.
- Kesempatan untuk menemukan dan memecahkan masalah yang belum mendapat perhatian orang lain.
- Latihan menganalisis masalah dengan mempergunakan metode-metode statistik yang praktis.
- Lebih memahami teknik-teknik pengendalian kualitas
- Mendorong peningkatan kreativitas

### B. Bagi Organisasi:

- Sarana untuk meningkatkan produktivitas.
- Kualitas hasil kerja pelayanan dan jasa menjadi lebih baik.
- Membangkitkan semangat, mengembangkan rasa memiliki, bertanggung jawab dan selalu mawas diri dari seluruh karyawan.
- Mengurangi kesalahan serta memperbaiki mutu.

Lalu bagaimana sebuah perusahaan dapat memiliki GKM sendiri? Beberapa tahapan pembentukan GKM adalah sebagai berikut:

1. Gugus dibentuk secara spontanitas dan sukarela, oleh karyawan dalam unit kerja yang sama
2. Setiap gugus beranggotakan antara 3 - 10 orang dan memberi nama gugus.

3. Gugus harus memilih ketua dan sekretaris secara musyawarah dengan mendasarkan pada kemampuan mengkoordinir kegiatan gugus.
4. Gugus yang telah terbentuk harus dilaporkan kepada Organizing Committee untuk mendapatkan bimbingan

Di dalam GKM sendiri, terdapat koordinator dan anggota yang memiliki fungsi dan tugas sendiri-sendiri. Tugas coordinator GKM adalah:

1. Memimpin, mengerakkan dan mendorong gugus agar ikut berpartisipasi aktif
2. Menerapkan konsep Pengendalian Mutu Terpadu dalam gugus
3. Membina dan membimbing anggota agar kemampuan dan ketrampilannya meningkat.
4. Menanamkan pengertian dan kesadaran akan manfaat kegiatan gugus dan membahas problem yang direncanakan.
5. Merumuskan hasil-hasil yang dicapai oleh gugus
6. Melaksanakan program kerja.
7. Mendorong anggotanya agar berani mengemukakan pendapat atau gagasannya

Sedangkan tugas anggota GKM adalah:

1. Mengikuti pertemuan dengan disiplin, mengemukakan pendapat dan pemikirannya.
2. Mengikuti kegiatan gugus secara aktif dan penuh tanggung jawab.
3. Secara bergantian, tiap anggota menjadi juru bicara gugus sebagai bagian dan penguasaan tehnik pengendalian mutu

Dalam pelaksanaan GKM, dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain adalah: identifikasi masalah, analisis masalah, presentasi kepada pimpinan, penerapan hasil. Beberapa langkah dalam pelaksanaan GKM dijabarkan sebagai berikut:

A. **Konsolidasi.** Dilakukan melalui beberapa tahapan dibawah ini:

1. Diadakan diskusi atau dialog bagi pemimpin perusahaan supaya benar-benar memahami makna dan kepentingan. gugus dalam meningkatkan mutu.
2. Pimpinan harus merekomendasi untuk mengadakan aktifitas Gugus Kendali Mutu dalam perusahaan.
3. Mengangkat kepala dan anggota komite gugus.
4. Mengadakan pelatihan dan pendidikan GKM bagi anggota komite gugus.
5. Mengadakan pelatihan dan pendidikan GKM bagi calon pimpinan gugus.

B. **Sosialisasi**

1. Pendaftaran gugus dan pengangkatan pimpinan gugus.
2. Pelatihan GKM bagi pimpinan dan anggota gugus.
3. Pendaftaran nama masing-masing gugus dan menentukan rencana kegiatannya.

C. **Operasional**

1. Melaksanakan pertemuan semacam
2. Pelaksanaan aktifitas gugus melalui pekerjaan keseharian.

#### D. Publikasi

1. Menerbitkan majalah/ terbitan berkala yang isinya melaporkan aktifitas dan hasil yang dicapai gugus.
2. Membantu segala aktifitas gugus dan peningkatan ketrampilan dan tehnik gugus dalam memperbaiki mutu
3. Mengadakan evaluasi rutin untuk mengetahui perkembangan gugus.

### Lingkaran Pengendalian (PDCA) :

**Sistem pengendalian untuk meningkatkan kualitas dan produktifitas serta untuk menekan semaksimal mungkin masalah yang akan timbul**



### **8 LANGKAH PENGENDALIAN MUTU**

#### Plan

1. Menentukan Masalah Mutu



2. Menentukan Penyebab-penyebab



3. Menentukan Penyebab Utama



4. Membuat Rencana Perbaikan



#### Do

5. Melaksanakan Perbaikan



#### Check

6. Memeriksa Hasil Perbaikan



7. Membuat Standarisasi



#### Action

8. Menentukan Masalah Berikut



Dalam perusahaan, akan dikenal budaya kerja yang merupakan panduan bagaimana pakem karyawan dalam menjalankan tugasnya sehari-hari. Hal ini akan berbeda di beberapa negara atau bisa juga berbeda untuk perusahaan yang berbeda pula. Namun secara umum, budaya kerja yang umumnya dipakai adalah sebagai berikut (sebagai contoh):

MODEL AMERIKA (5S)	MODEL JEPANG (5S)	MODEL INDONESIA (5R)
1. Pilih (Select, Sort)	1. Pemilihan (Seiri)	1. Ringkas
2. Sistematis (Systematize)	2. Penataan (Seiton)	2. Rapi
3. Bersihkan (Sweep, Sanitize)	3. Pembersihan (Seiso)	3. Resik (bersih)
4. Standarkan (Standardize)	4. Pemantapan (Seiketsu)	4. Rawat (Terpelihara)
5. Sadar diri (Self Dicipline)	5. Disiplin (Shitsuke)	5. Rajin

Untuk di Indonesia sendiri dikenal dengan 5R yaitu Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin.

1. **Ringkas.** Prinsip kerja ini merupakan prinsip kerja pemilahan barang. kita harus memilah antara barang yang masih digunakan, dan yang tidak. Antara barang yang reject dan yang siap pakai. Barang-barang tersebut harus dipilah sesuai dengan tempatnya masing- masing
2. **Rapi.** Setelah barang-barang diringkas, selanjutnya barang tersebut dirapikan sesuai dengan tempat penyimpanan dan juga standar penyimpanannya
3. **Resik (bersih).** Resik berarti membersihkan baik barang maupun lingkungan
4. **Rawat (terpelihara).** Dalam fase ini dilakukan pengawasan terhadap pelaksanaan 3R sebelumnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah membuat checklist terhadap pekerjaan yang harus dilakukan, terkait dengan 3R sebelumnya
5. **Rajin.** Fase ini lebih mengarah kepada membangun kesadaran masing-masing individu untuk secara konsisten menjalankan 4R sebelumnya. Masing-masing individu dapat menjalankan prinsip kerja tersebut meski tidak diawasi oleh atasannya.

Agar 5R dapat terwujud di suatu perusahaan, bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- Segalanya harus dimulai dari atas.
- memasang slogan dan poster terkait 5R
- Breakdown tiap bagian / tim dalam perusahaan untuk membuat pola kerja terkait 5R
- Memantau pelaksanaan program kerja masing-masing bagian yang telah dibuat.
- Jika perlu, adakan kompetisi 5R

## APLIKASI GUGUS KENDALI MUTU

Pengendalian mutu dalam suatu organisasi/perusahaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode PDCA (*Plan Do Check Action*). Metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) merupakan sebuah model yang digunakan sebagai panduan untuk melakukan perbaikan mutu.



### 1. *PLAN* dan *DO*

P berarti "*Planning*" (perencanaan) meliputi 4 langkah yaitu :

- L1 : Menentukan pokok masalah
- L2 : Membahas penyebab
- L3 : Menguji Penyebab
- L4 : Menyusun rencana penanggulangan

D berarti "*Do*" (pelaksanaan) meliputi 1 langkah yaitu :

- L5 : Pelaksanaan penanggulangan

### 2. *CHECK* dan *ACTION*

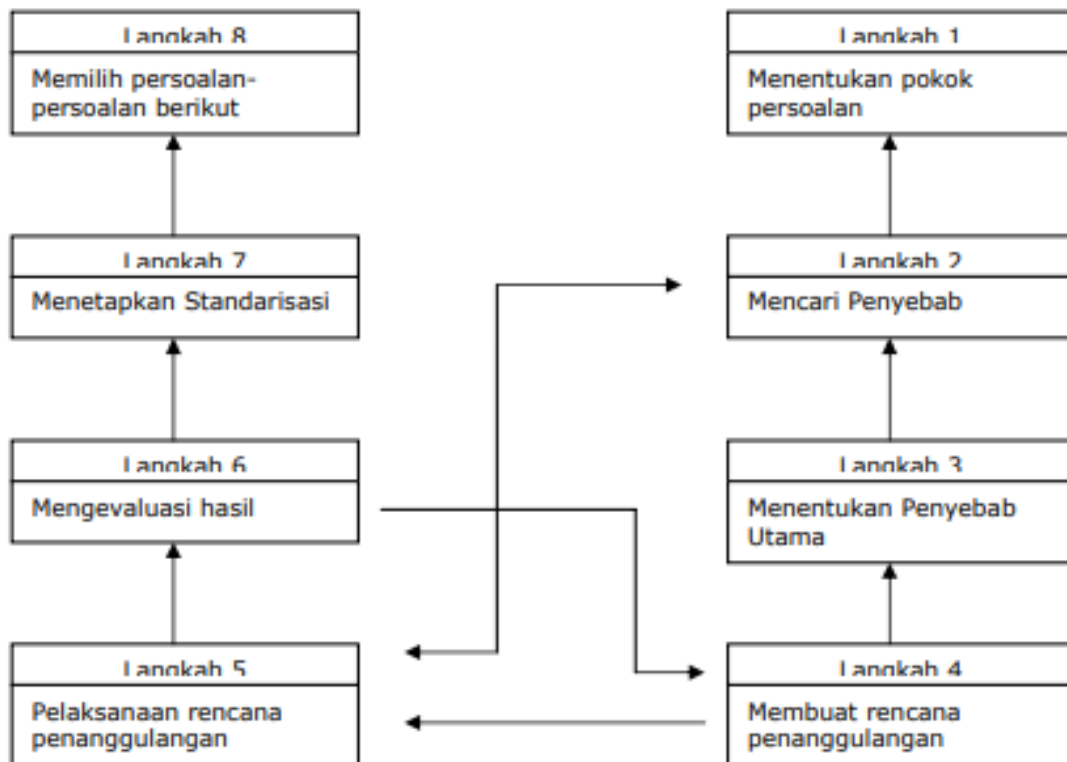
C berarti "*Check*" (meneliti hasil) meliputi 1 langkah yaitu :

- L6 : Meneliti hasil

A berarti "*Action*" (tindakan) meliputi 2 langkah yaitu :

- L7 : Standarisasi
- L8 : Langkah berikutnya

## URUTAN DAN KETERKAITAN ANTAR LANGKAH



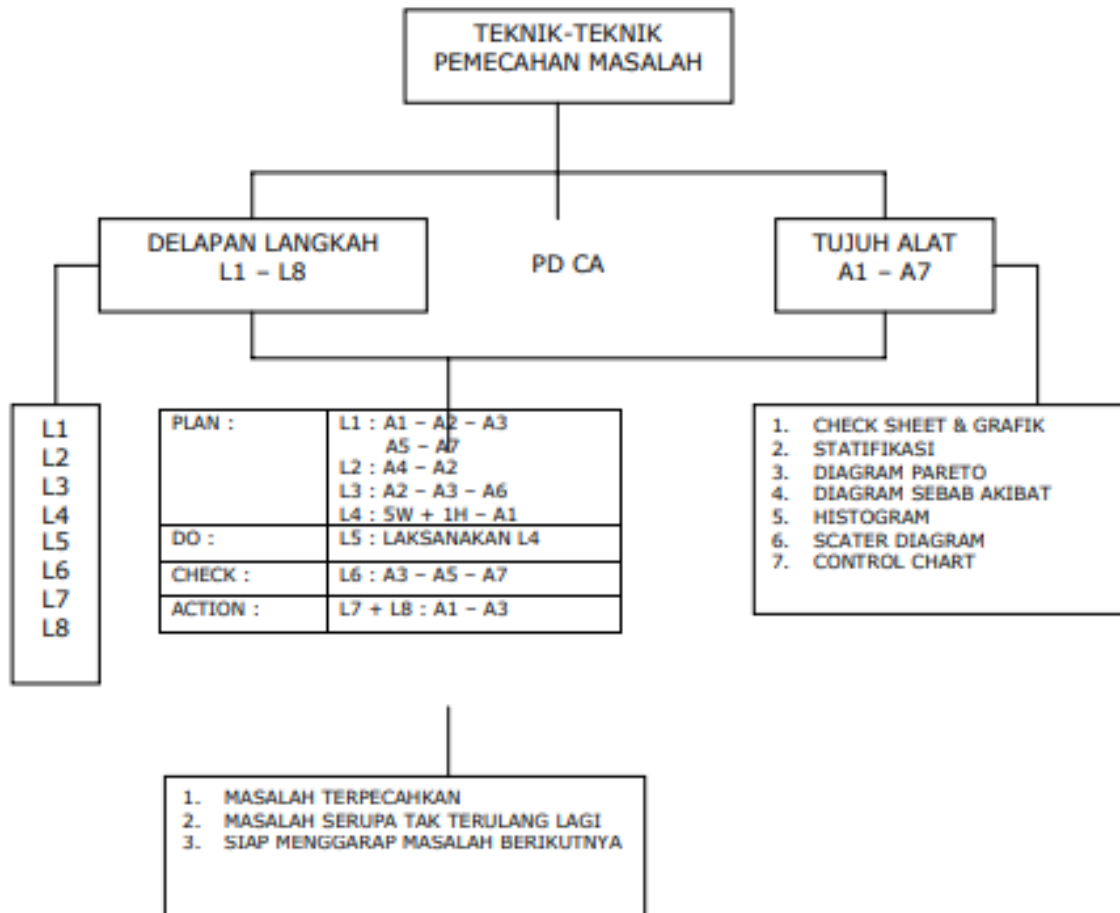
**Direktorat Jenderal Industri Kecil Menengah  
Departemen Perindustrian**

5

## PENGUNAAN 8 LANGKAH DAN 7 ALAT

	LANGKAH KEGIATAN	TUJUAN	URAIAN KEGIATAN	ALAT YANG DIPAKAI
1	Menentukan Pokok Permasalahan	Untuk menentukan tema yang akan dibahas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat check sheet, kumpulan data</li> <li>- Stratifikasi data</li> <li>- Buat Pareto diagram</li> <li>- Menentukan pokok masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check Sheet</li> <li>- Stratifikasi</li> <li>- Pareto diagram</li> <li>- Grafik</li> <li>- Histogram</li> </ul>
2	Membahas Penyebab	Mencari penyebab dari problem yang sedang dibahas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumbang saran untuk menganalisa sebab akibat</li> <li>- Buat diagram tulang ikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagram tulang ikan atau fish bone diagram</li> </ul>
3	Menguji Sebab	Menguji kebenaran Penyebab dengan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat check sheet, kumpulan data untuk uji sebab</li> <li>- Buat pareto diagram</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check sheet</li> <li>- Pareto diagram</li> </ul>
4	Rencana Perbaikan	Membuat rencana guna mengatasi penyebab	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat rencana perbaikan yang memenuhi 5 W + 1 H</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriks . . . . . apa permasalahannya</li> <li>- Mengapa ditanggulangi</li> <li>- Bagaimana</li> <li>- Kapan</li> <li>- Dimana</li> <li>- Siapa</li> </ul>
5	Penanggulangan	Melaksanakan apa yang telah direncanakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan perbaikan sesuai dengan rencana</li> <li>- Gambarkan caranya / dengan uraian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan dengan gambar/uraian tindakan yang dilaksanakan</li> </ul>
6	Evaluasi Hasil	Mengkonfirmasi hasil antara sebelum dan sesudah Langkah Perbaikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat check sheet, kumpulan data</li> <li>- Buat pareto sebelum dan sesudah perbaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check sheet</li> <li>- Pareto diagram</li> </ul>
7	Standarisasi	Membakukan prosedur proses sesuai L5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- membuat standar kerja/flow process/Bakayoke (Anti salah)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalimat perintah cerminan L4</li> </ul>
8	Masalah Berikut	Merencanakan kegiatan selanjutnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat jadwal rencana kegiatan dan pilih pokok permasalahan selanjutnya</li> </ul>	

## KETERKAITAN 8 LANGKAH DENGAN 7 ALAT TERHADAP KONSEP PDCA



Dalam melaksanakan GKM tentunya ada jabatan-jabatan yang membawa perannya masing-masing. Jabatan/ perangkat dalam GKM antara lain adalah fasilitator, ketua GKM, anggota GKM, dan pimpinan perusahaan.

### 1. Fasilitator.

Fasilitator adalah seorang pembimbing dalam memecahkan persoalan/masalah yang dihadapi dan sekaligus merubah sikap mental para karyawan khususnya anggota GKM diperusahaan yang bersangkutan, agar para karyawan menyadari sepenuhnya bahwa seluruh karyawan wajib menjaga dan meningkatkan mutu produk dari perusahaannya.

Tugas utama yang harus dilakukan oleh seorang fasilitator adalah :

- 1) Memilih objek perusahaan industri untuk komoditi tertentu, kemudian membentuk dan membimbing GKM yang telah dipilihnya
- 2) Mengarahkan aktivitas GKM dalam berbagai tahap yaitu :
  - a) Permulaan
  - b) Latihan
  - c) Pengembangan
  - d) Pendewasaan
  - e) Penutupan



- 3) Membimbing GKM untuk mengadakan pertemuan kelompok secara periodic
- 4) Mencari ide dan memberikan saran-saran pemecahan masalah apabila terjadi kemacetan

2. **Ketua GKM**, atau biasa disebut dengan ketua gugus.

Tugas Ketua Gugus

- 1) Membuat rencana untuk pertemuan
- 2) Membangkitkan semangat kegiatan kelompok
- 3) Menyimpulkan
- 4) Menjaga kontinuitas kerja kelompok dengan cara memelihara koordinasi yang harmonis
- 5) Menyimpulkan hal apa yang harus dilakukan untuk pertemuan berikutnya
- 6) Bertanggung jawab atas catatan-catatan kegiatan kelompok yang dipimpinnya dengan menggunakan sebuah agenda (Recording & Filling) dan membuat segala sesuatunya menjadi jelas dengan menggunakan flip charts
- 7) Bekerja berdasarkan masalah para anggota dan kritik terhadap kelompok
- 8) Menjaga agar rapat-rapat berjalan dalam jalur (tata tertib) yang betul

3. **Anggota GKM.**

Anggota gugus memiliki beberapa tugas antara lain adalah:

- 1) Menghadiri semua pertemuan kelompok dan menyenangi pekerjaan
- 2) Mempelajari metoda statistik dalam rangka penerapan Delta (8 langkah dan 7 alat).
- 3) Hadir dalam setiap pertemuan tepat pada waktunya serta mengikuti peraturan tata tertib dan kebijaksanaan GKM
- 4) Berpartisipasi aktif dalam memecahkan masalah
- 5) Mempromosikan program GKM dan membantu menarik anggota baru masuk gugus

4. **Pemimpin perusahaan.**

Peranan Pimpinan organisasi adalah sebagai pengarah yang meliputi kegiatan :

- 1) Memberi pengarahan kepada karyawan tentang manfaat GKM dan mempromosikan program GKM
- 2) Menentukan arah dan tujuan pembentukan GKM
- 3) Menyusun wadah organisasi dan menyiapkan sarana GKM
- 4) Memberikan petunjuk pelaksanaan GKM
- 5) Mendorong kegiatan-kegiatan GKM
- 6) Memilih dan mengangkat fasilitator
- 7) Memotivator seluruh kegiatan GKM

**Penerapan GKM.**

Penerapan GKM ini dilaksanakan untuk mengaplikasikan konsep Pengendalian Mutu Terpadu (PMT) pada perusahaan industri kecil melalui GKM dengan segala aktivitasnya.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha pada perusahaan supaya kinerja karyawan bisa semakin efektif dan efisien serta mengalami peningkatan

Metode yang digunakan dalam penerapan GKM adalah 8 (delapan) langkah dan 7 (tujuh) alat untuk menentukan obyek/masalah, analisa, perumusan langkah-langkah perbaikan sampai kepada kegiatan penyusunan risalah.