



**PENERAPAN STATISTIK KENDALI MUTU PADA PROSES  
PENGOLAHAN BABY CORN SEBAGAI BAHAN BAKU  
SAYUR CAP JAY BEKU**

(Studi Kasus pada PT. Mitratani Dua Tujuh Jember)

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



Oleh :

**SRI UTAMI**

NIM : 9717101032

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

2001

Asal : Hutan	Klass
Terima Tgl. : 10/01/2001	641.65
No. Induk : 10 23 68 37	LITA
	P

S  
C.1

**I r. NOER NOVIJANTO, M. App. Sc**  
**Dosen Pembimbing Utama**

**I r. SIH YUWANTI, MP**  
**Dosen Pembimbing Anggota I**

**BAMBANG HERRY P, STP**  
**Dosen Pembimbing Anggota II**

Di Terima Oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertahankan pada :

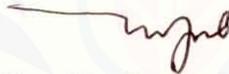
Hari : Senin

Tanggal : 22 Oktober 2001

Tempat : Fakultas Teknologi  
Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc

NIP : 131 475 864

Anggota I



Ir. Sih Yuwanti, MP

NIP : 132 086 416

Anggota II



Bambang Herry P, STP

NIP : 132 232 795



Mengesahkan

Dengan



Ir. Siti Hartanti, MS

NIP : 130 350 763

**M O T T O :**

**Jadikanlah Sholat dan Sabar sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu'.**

***(Al Baqarah 45)***

**Tidaklah indah dunia ini kecuali dengan Dzikir Kepada-Nya.**

**Tidaklah indah akhirat kecuali dengan pemaafan Dari-Nya.**

**Tidaklah indah surga kecuali dengan melihat Kepada-Nya.**

***(Al'Arif bi Allah Wali Sufi Zun Al-Nun Al Misri)***

**Keridhaan Allah terkait dengan keridhaan kedua orang tua dan murka Allah terkait pada murka kedua orang tua.**

***(HR Al – Hakim)***

Dengan Kerendahan hati, Karya Tertulis Ilmiah ini  
Kupersembahkan Kepada :

1. Al Islam is my way and light in my live.
2. Ayahanda Sugianto dan Ibunda yang telah memberikan segenap rasa kasih sayang dan do'anya dalam setiap langkahku demi terselesainya studi ananda.
3. Keluarga Bapak S. Atar yang menyayangiku (terima kasih atas keikhlasan dan kesempatannya).
4. Adikku (Putra W. dan Agus) yang tersayang dan Kakakku (mbak Ti'in, mbak Li', mbak Ti') yang selalu menanyakan kapan aku lulus.
5. Seseorang yang sebentar lagi kujelang (bersama akan kuarungi sisa hidupku dalam ridho-Rya).
6. Seorang kakak yang baik dan kuharap selalu bahagia maafkan aku .... (tetaplah jadi yang terbaik ) dan mas Kurnia (thank's atas tantangannya yang telah memacuku untuk menyelesaikan skripsi ini dan kutunggu, kapan selesai ?)
7. Keluarga Bapak Soetikno dan teman-teman kost merak barat (Wanti, Yanti, Entin, Yeti, Wiwid, Erma, Jla', Dian E, Dian A, Susi, Ranik, Yuni, mbak Rati dan mbak Anti', Kenik, dan Jpoenk).
8. Sahabat-sahabatku angkatan'97 THP (Eva, Wiwid, Fazni, Usri' dan Wardha) dan mas-mas Rental Echo yang banyak membantu (mas paJ, mas Bebeto, mas Pras)
9. Almamaterku tercinta dan semoga bermanfaat (bukan hanya sebagai penghias perpustakaan).

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas terselesaikannya Karya Tertulis Ilmiah (Skripsi) yang berjudul “ **Penerapan Statistik Kendali Mutu pada Pengolahan Baby Corn sebagai Bahan Baku Sayur Cap Jay Beku (Studi Kasus pada PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember)**”. Karya Ilmiah tertulis (skripsi) ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan, kepada :

1. Ibu Ir. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku ketua jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Bapak Ir. Noer Novijanto, M. App.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk serta nasehat sejak awal sampai akhir penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah dengan sabar membimbing penulis selama penulisan skripsi ini.
5. Bapak Bambang Herry P, STP selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah turut memberikan masukan berarti demi sempurnanya skripsi yang penulis buat.
6. Bapak Nanang, selaku Kepala Divisi Pengolahan II dan segenap staf PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Harapan penulis semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Jember, Oktober 2001

Penulis

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN.....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Baby Corn.....	6
2.2 Proses Pengolahan Sayur Beku.....	7
2.2.1 Penerimaan.....	7
2.2.2 Sortasi.....	8
2.2.3 Pencucian.....	9
2.2.3 Pematangan.....	9
2.2.4 Blansir.....	10
2.2.5 Prapendinginan ( <i>Precooling</i> ).....	11
2.2.7 Pembekuan.....	12

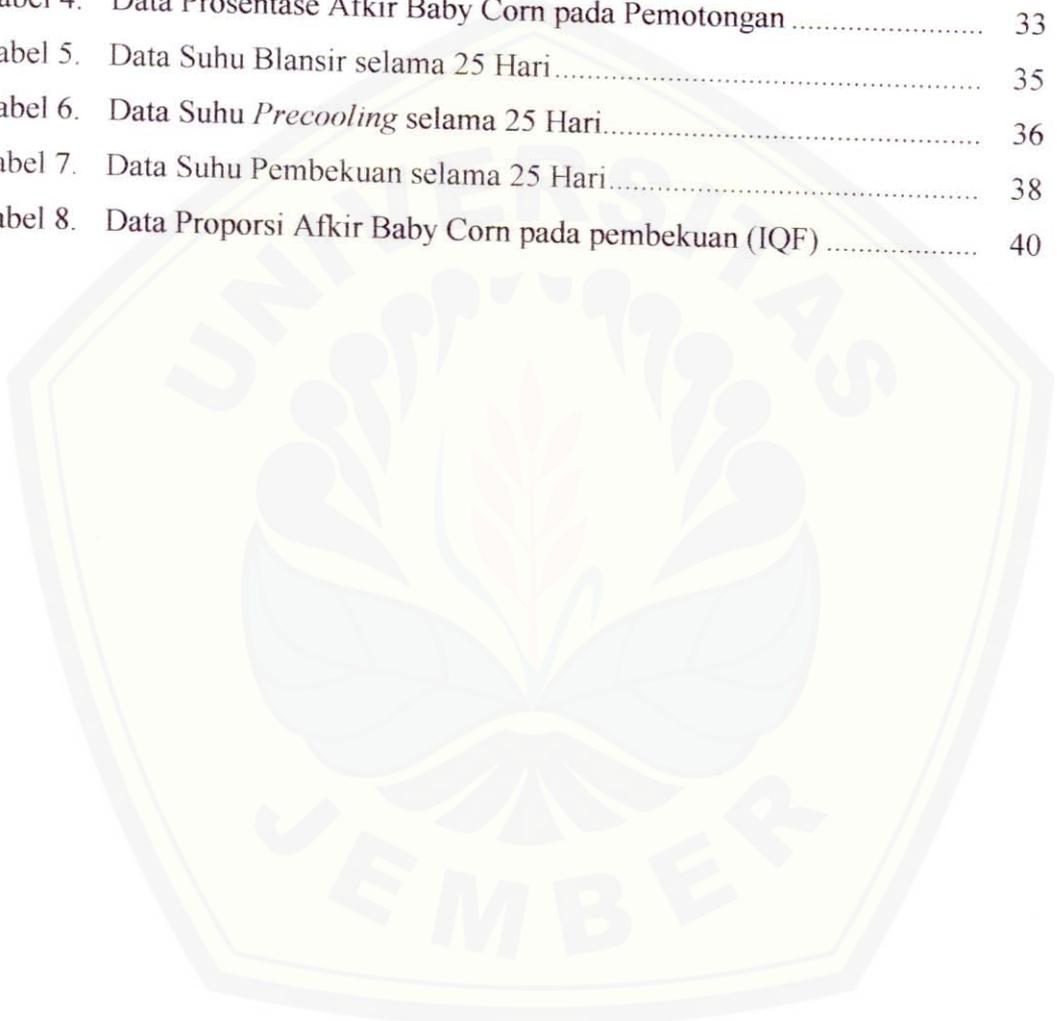
2.2.8 Penyimpanan Dingin ( <i>Cold Storage</i> ).....	13
2.3 Pengertian Pengendalian Kualitas.....	13
2.4 Statistik Kendali Mutu.....	16
2.5 Peta Kontrol p.....	19
2.6 Peta Kontrol Individual X.....	19
2.7 Penentuan Indeks Kapabilitas Proses ( <i>Cp</i> ).....	21
2.8 Hipotesis.....	28
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu.....	23
3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.2.1 Metode Penelitian.....	23
3.2.2 Parameter Pengamatan.....	24
3.2.2 Prosedur Analisis.....	24
3.2.3 Metode Bagan Kendali.....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Penerimaan.....	30
4.2 Proses Pematangan ( <i>Cutting</i> ).....	32
4.3 Blansir.....	35
4.4 Proses Pra-pendinginan ( <i>Precooling</i> ).....	36
4.5 Proses Pembekuan ( <i>Freezing</i> ).....	37
4.5.1 Suhu Pembekuan.....	37
4.5.2 Proporsi Afkir pada Proses Pembekuan (IQF).....	39
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Audit Mutu untuk Proses Pengolahan Baby Corn Beku.....	26
Tabel 2. Contoh lembar Data untuk Menghitung % Cacat.....	28
Tabel 3. Data Prosentase Afkir Baby Corn pada Sortasi .....	30
Tabel 4. Data Prosentase Afkir Baby Corn pada Pematangan .....	33
Tabel 5. Data Suhu Blansir selama 25 Hari.....	35
Tabel 6. Data Suhu <i>Precooling</i> selama 25 Hari.....	36
Tabel 7. Data Suhu Pembekuan selama 25 Hari.....	38
Tabel 8. Data Proporsi Afkir Baby Corn pada pembekuan (IQF) .....	40



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Hubungan Distribusi antara Populasi dan Sampel .....	18
Gambar 2. Pengertian dari Ukuran Cpk .....	21
Gambar 3. Diagram Alir Penggal Proses Pengolahan Baby Corn Beku .....	25
Gambar 4. Bagan Kendali Mutu untuk Bagan p .....	27
Gambar 5. Peta Kontrol Proporsi Afkir Baby Corn pada Sortasi.....	31
Gambar 6. Peta Kontrol Proporsi Afkir Baby Corn pada Pematangan.....	34
Gambar 7. Peta Kontrol untuk Pengendalian Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) <i>Blansir</i> .....	35
Gambar 8. Peta Kontrol untuk Pengendalian Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) <i>Precooling</i> .....	37
Gambar 9. Peta Kontrol untuk Pengendalian Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) Pembekuan .....	39
Gambar 10. Peta Kontrol Proporsi Afkir Baby Corn pada IQF.....	41

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Hasil Penimbangan Baby Corn pada Sortasi (Kg).....	46
Lampiran 2. Hasil Penimbangan Baby Corn pada Pemetongan (Kg).....	47
Lampiran 3. Hasil Penimbangan Baby Corn pada Pembekuan (Kg).....	48
Lampiran 4. Foto Bentuk dan Irisan serong Baby Corn.....	49



**Sri Utami (971710101032) "Penerapan Statistik Kendali Mutu Pada Proses Pengolahan Baby Corn Sebagai Bahan Baku Sayur Cap Jay Beku (Studi Kasus pada PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember) ". Dosen Pembimbing Utama Ir. Noer Novijanto, M.App. Sc, Dosen Pembimbing Anggota Ir. Sih Yuwanti, MP.**

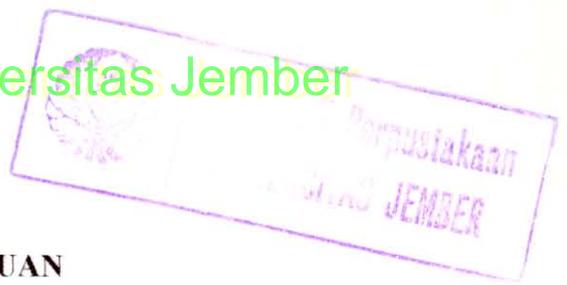
### RINGKASAN

Sayuran merupakan sumber utama vitamin, mineral, protein, karbohidrat, lemak dan sumber kalori yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain itu, sayuran juga mengandung bahan serat (selulose) yang sangat berguna bagi mekanisme pencernaan usus. Tapi sifat dari sayur-sayuran ini mudah rusak, padahal kebutuhan manusia akan sayuran sangat besar. Hal inilah yang mendorong PT. Mitratani Dua Tujuh untuk berusaha mempertahankan mutu sayuraan supaya punya daya simpan yang lama dengan adanya proses pembekuan. Hasil produksi PT. Mitratani Dua Tujuh berupa sayur olah beku untuk memenuhi kebutuhan pasar baik dalam maupun luar negeri. Untuk pasar luar negeri yaitu Jepang produknya adalah edamame, terong goreng beku, dan Okra. Sedangkan untuk pasaran dalam negeri dikirim ke Freeport Irian Jaya produknya antara lain sayur cap jay beku, sayur tumis kacang panjang beku, sayur tumis campuran beku, sayur gulai kacang panjang beku, dan lain-lain. Pada setiap tahapan pengolahan baby corn sebagai bahan baku sayur cap jay beku kemungkinan ditemukan ketidaksesuaian yang dapat merugikan perusahaan. Untuk membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas sayur olah beku penulis ingin menerapkan statistik kendali mutu pada pengolahan baby corn untuk bahan baku sayur Cap Jay Beku di PT. Mitratani Dua Tujuh .

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kendali mutu pada tiap penggal proses, dimulai dari proses sortasi awal, pemotongan, blansir, prapendinginan dan pembekuan (*Individual Quick Freezing / IQF*). Selain itu juga untuk menentukan kemampuan proses berdasarkan indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) untuk proses yang berada dalam pengendalian statistikal.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode bagan p dan metode bagan X individual. Metode bagan p digunakan untuk mengukur proporsi cacat berdasarkan atribut cacat pada proses sortasi awal, pemotongan dan pembekuan (IQF). Metode bagan X Individual digunakan untuk mengukur data variabel yaitu suhu pada penggal proses blansir, prapendinginan dan pembekuan (IQF). Sedangkan indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) layak dapat diketahui apabila proses dalam pengendalian statistikal atau berada dalam rentang kendali mutu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses sortasi awal baby corn terdapat satu titik yang berada diluar batas atas (UCL), hal ini dapat dihindari jika penanganan pasca panen (pengemasan dan pengangkutan hasil panen) dilakukan dengan baik, sehingga penurunan mutu dapat di hindari. Pada proses pemotongan masih terjadi "out of control" dengan ada titik yang melampaui batas kendali atas (UCL), hal ini disebabkan *human error* yaitu pekerja terlalu lelah sehingga tidak teliti dalam pemotongan baby corn. Pada proses blansir diperoleh suhu blansir yang konstan sesuai dengan standar perusahaan yaitu  $100^{\circ}\text{C}$ . Pada proses prapendinginan ini keadaan suhu terkontrol dengan baik ditunjukkan dengan titik yang ditebarkan terletak pada rentang kendali mutu, tapi masih perlu perbaikan secara terus-menerus karena nilai  $C_p$  sebesar 1,01 dan terjadi fluktuasi suhu yang tajam. Untuk proses pembekuan (IQF), suhu masih berada pada rentang kendali mutu, tapi masih diperlukan tindakan pengawasan yang ketat, hal ini ditunjukkan dengan nilai  $C_p$  sebesar 1,00 dan adanya fluktuasi suhu yang tajam. Sedangkan ketidaksesuaian pada proses pembekuan terjadi pada hari ke-3 terdapat satu titik diluar batas kendali mutu (UCL), hal ini sulit dihindari karena kerja mesin yang kurang optimal.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan pangan juga meningkat pula. Tentunya hal ini juga diimbangi dengan peningkatan kualitas makanan itu sendiri. Kecenderungan akan permintaan bahan pangan yang berkualitas ini juga didorong oleh pengetahuan akan pangan yang meningkat pula.

Sayuran merupakan bahan pangan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Sayuran sangat berarti sekali guna pemenuhan gizi, karena sayuran mengandung zat gizi diantaranya karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.

Sayuran didefinisikan sebagai tanaman atau bagian tanaman yang dapat dimakan untuk makanan utama, pelengkap, atau hanya sekedar pembangkit selera makan. Definisi di atas menunjukkan bahwa sesungguhnya sayuran memiliki variasi yang cukup besar dalam cara mengkonsumsi. Sayuran memiliki kandungan gizi dan fisiologi yang berlainan akibat perbedaan jenis, bagian yang dipanen, atau tingkat pertumbuhan saat dipanen. Seperti pada *baby corn* yang dipanen adalah bagian tongkol jagung tanpa biji yang dipanen pada stadium muda yang sering disebut "jagung semi".

Baby corn adalah salah satu dari berbagai jenis sayuran yang digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan sayur Cap Jay beku oleh PT. Mitra Tani Dua Tujuh untuk memenuhi kebutuhan pasar Freeport Irian Jaya. Sayuran ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan air sayuran ini adalah lebih dari 80% sehingga bersifat lunak dan susunan jaringannya terdiri dari banyak sel-sel parenkim. Susunan jaringan ini menyebabkan baby corn bersifat lunak atau tidak sekaku dan sekeras hasil tanaman yang jaringannya terdiri atas sel-sel yang berbentuk serabut atau serat. Karena sifat lunak dari baby corn ini sehingga sayuran ini lebih mudah rusak (*perishable*).

Oleh karena sifat baby corn yang mudah rusak ini maka perlu dilakukan tindakan-tindakan pencegahan kerusakan sehingga sayuran tersebut mempunyai daya simpan yang lebih lama. PT. Mitratani Dua Tujuh dalam upayanya untuk memperpanjang umur simpan sayuran agar tetap segar adalah dengan proses pembekuan. Akan tetapi proses pembekuan ini tidak dapat menginaktifkan enzim dengan sempurna sehingga pada proses pengolahan sayur beku perlu adanya perlakuan blansir terlebih dahulu agar enzim-enzim tersebut menjadi inaktif. Suhu yang digunakan pada proses blansir adalah  $100^{\circ}\text{C}$ . Hal ini dilakukan agar dapat mempertahankan mutu sayuran dan sayuran tersebut mempunyai kenampakan yang bagus. Sedangkan perlakuan pendinginan yang digunakan oleh PT. Mitratani Dua Tujuh ada dua yaitu pendinginan dengan menggunakan temperatur di atas temperatur beku dengan suhu berkisar antara  $(27 - 30)^{\circ}\text{C}$  dan suhu  $(6 - 9)^{\circ}\text{C}$  setelah sayuran keluar dari blansir yang biasa disebut sebagai *precooling*, hal ini dilakukan supaya tercapai suhu normal sehingga pada saat baby corn masuk pada ruang untuk pembekuan secara cepat dengan suhu  $-22^{\circ}\text{C}$ - $(-24^{\circ}\text{C})$  yang sering disebut sebagai IQF (*Individual Quick Freezing*) tidak akan mengalami *cold shock* yang dapat mengakibatkan baby corn rusak. Pendinginan di bawah temperatur beku yaitu  $-22^{\circ}\text{C}$ - $(-24^{\circ}\text{C})$  agar diperoleh baby corn yang tetap terjaga kesegarannya dan dapat menghambat aktivitas enzim. Selanjutnya baby corn dipindahkan pada ruang penyimpanan dingin atau *cold storage* yang temperaturnya  $-18^{\circ}\text{C}$ - $(-22^{\circ}\text{C})$ .

Di PT. Mitratani Dua Tujuh sering ditemui adanya cacat yang dihasilkan. Hal ini sebenarnya bisa dicegah apabila ada pengendalian kualitas dari awal produksi mulai dari penerimaan bahan baku sampai pada saat bahan masuk pada *cold storage*.

Cacat pada komoditas merugikan secara ekonomis bagi banyak pihak, termasuk pihak produsen, pihak industri pengolahan, pihak pemasaran dan pihak konsumen. Bagi produsen cacat produk merupakan kerugian. Bagi industri pengolahan bahan mentah yang cacat berarti menambah pekerjaan untuk sortasi dan menjadi tambahan biaya produksi. Cacat produk olahan bagi industri berarti

suatu kerugian akibat mutu turun atau menjadi lewat mutu. Bagi konsumen produk yang cacat tidak menarik, mengurangi nilai pemuas, menurunkan keinginan untuk memakai dan membeli. Jika konsumen terlanjur membeli maka mereka pun kecewa dan merasa dirugikan atau kadang-kadang merasa tertipu (Soekarto, 1990).

Statistik Kendali Mutu merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan tentang suatu produk setelah produksi atau kelangsungan produk selama beredar dipasaran. Pengendalian mutu secara statistik (SQC : *Statistical Quality Control*) menerapkan teori probabilitas pada pengujian atau pemeriksaan sampling, sebagian kecil dari sejumlah tertentu produk diperiksa dan mutunya dianggap sebagai mutu seluruh produk itu. Seringkali sejumlah sampel yang diperiksa lebih besar dari yang diperlukan, hal ini akan mengakibatkan pemborosan biaya pemeriksaan (Hendrick dan Moore, 1990).

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Pada tahapan proses pengolahan baby corn sebagai bahan baku sayur cap jay kemungkinan ditemukannya adanya ketidakcocokan atau cacat produk yang dapat merugikan perusahaan.
- b. Perlu adanya statistik kendali mutu untuk menganalisa kerusakan yang terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan sehingga cacat pada produk dapat diminimalkan.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya lingkup permasalahan, maka dalam pembuatan tugas akhir ini dibuat batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian dan pengamatan dilakukan pada penggal proses sortasi awal, pemotongan, blansir, pra-pendinginan dan pembekuan pengolahan baby corn beku untuk mengetahui titik kritis pengolahannya.
2. Analisis dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh pada saat penelitian.
3. Penerapan Statistik Kendali Mutu menggunakan bagan-p untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (cacat) pada penggal proses sortasi awal, pemotongan dan pembekuan (IQF) sedangkan pengukuran variabel menggunakan Individual X pada penggal proses blansir, prapendinginan dan pembekuan (IQF).

### 1.4 Tujuan Penelitian

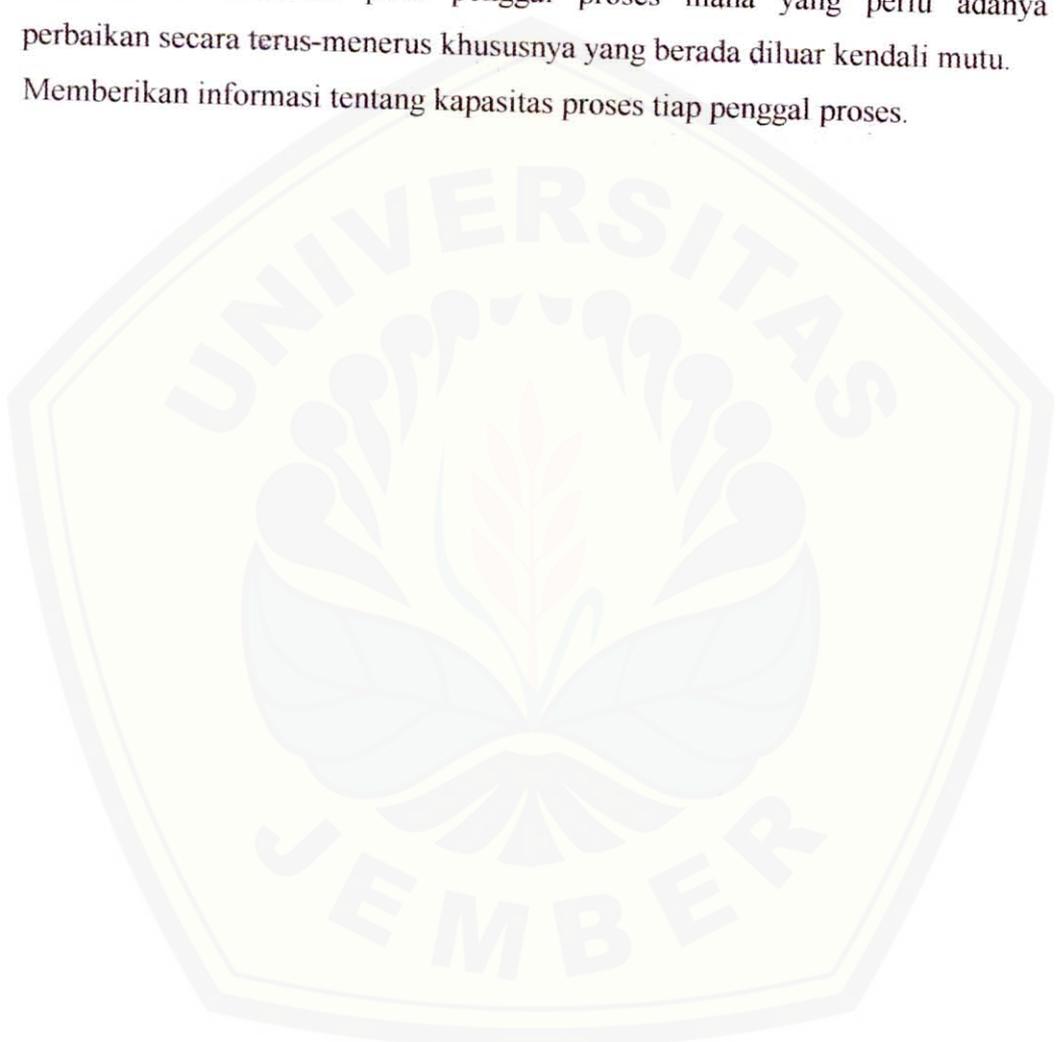
Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sesuai standar yang ditetapkan oleh perusahaan atau tidak pada penggal proses sortasi awal, pemotongan dan pembekuan (IQF).
2. Untuk mengetahui apakah suhu pada penggal proses blansir, pra-pendinginan dan pembekuan (IQF) telah berada dalam rentang kendali mutu atau belum.
3. Menerapkan statistik kendali mutu untuk menetapkan sebab-sebab terjadinya kerusakan. Penerapan ini bertujuan untuk memberikan alternatif bagi perusahaan untuk menyusun kebijaksanaan yang mendukung pengendalian mutu secara efektif dalam perusahaan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk memberikan informasi apakah tiap penggal proses produk yang dihasilkan tersebut sudah memenuhi standar atau belum.
2. Memberikan informasi pada penggal proses mana yang perlu adanya perbaikan secara terus-menerus khususnya yang berada diluar kendali mutu.
3. Memberikan informasi tentang kapasitas proses tiap penggal proses.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Baby Corn*

Baby corn merupakan tongkol jagung yang dipanen pada stadium muda atau disebut "jagung semi" sebagai bahan sayuran. Adapun produk tongkol jagung tua umumnya dipanen pada stadium matang fisiologis sampai stadium biji kering sebagai bahan pangan atau pakan ternak.

Kedudukan tanaman jagung (termasuk *baby corn*) dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisio	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Monocotyledonae (berkeping satu)
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (Gramineae)
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays Linn</i>

Susunan tubuh tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga, buah (tongkol), dan biji (Rahmat, 2001).

Varietas jagung yang cocok ditanam untuk menghasilkan baby corn adalah Pioneer-1, Pioneer-2, Pioneer-4, Pioneer-5 dan Arjuna. Teknik budidaya baby corn hampir sama dengan jagung biasa, hanya pemanenannya dilakukan terhadap tongkol stadium muda. Tata laksana budidaya baby corn, meliputi kegiatan pokok pemilihan varietas dan penyediaan benih, penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman dan pembuangan bunga jantan (emaskulasi) (Rahmat, 2001).

Panen jagung semi (baby corn) dilakukan terhadap tongkol yang masih muda. Umur tanaman jagung semi dipanen dipengaruhi oleh ketinggian tempat tanam. Di dataran rendah jagung semi dipanen pada umur 47-48 hari setelah

tanam (hst), sedangkan di dataran tinggi sekitar 60 hst atau lebih. Ciri-ciri tongkol jagung semi siap dipanen adalah sebagai berikut :

1. Panjang rambut antara 3 cm-5 cm ;
2. Warna rambut putih sampai kemerah-merahan ;
3. Kelobot pada tongkol berwarna hijau (Rahmat, 2001).

Panen dilakukan dua hari setelah rambut tongkol keluar (*silking*) pada pagi hari atau sore hari. Setelah rambut tongkol keluar, harus dilakukan pengontrolan agar panen tidak terlambat. Sebab keterlambatan sehari saja bisa mengurangi kualitas baby corn. Hal ini disebabkan semakin hari tongkol akan semakin mengeras dan membesar sehingga tidak memenuhi syarat mutu yang disukai konsumen. Sebaliknya panen tongkol yang lebih awal akan diperoleh baby corn yang masih terlalu lunak. Sehingga ujung tongkol lebih mudah patah dan kualitasnya menurun (Anonim, 1995).

Mulanya sayuran ini hanya sebagai hasil sampingan panen jagung sehingga jumlahnya relatif sedikit dan sukar didapatkan di pasaran. Padahal sayuran ini sudah lama dikenal di Indonesia dan umumnya dipakai dalam masakan sehari-hari atau perhelatan (pesta), antara lain dalam masakan cap jay, sop, oseng-oseng, dan sebagainya (Anonim, 1995).

Kandungan gizi dalam 100 gram baby corn, antara lain kalori = 33 kkal, protein = 2,2 g, lemak = 0,1 g, karbohidrat = 7,4 g, kalsium (Ca) = 7 mg, fosfor (P) = 100 mg, zat besi (Fe) = 0,5 mg, vitamin A = 200 SI, vitamin B1 = 0,08 mg, vitamin C = 8mg, air = 89,5 g, dan bagian yang dapat dimakan (bdd) = 100% (Direktorat Gizi Dep Kes R.I., 1981 dalam Rahmat, 2001).

## 2.2 Proses Pengolahan Sayuran Beku

### 2.2.1 Penerimaan

Penerimaan merupakan tahap awal dalam suatu proses pengolahan produk. Pada tahap ini bahan-bahan yang berada dalam karung diterima dari mobil pengangkutan dan selanjutnya ditimbang untuk mengetahui apakah beratnya sesuai dengan kesepakatan antara suplier dan perusahaan.

### 2.2.2 Sortasi

Sortasi merupakan proses pemisahan dan penggolongan tingkat kebagusan dan kesegaran hasil. Sortasi dapat dilakukan dengan prinsip-prinsip pemisahan seperti beda ukuran berat, ukuran bentuk, sifat permukaan, bobot jenis, warna dan tingkat kematangan atau kemasakan (Anonim, 1995).

Untuk mendapatkan sayuran yang bermutu segar, dapat digunakan pedoman sebagai berikut : sayuran dipilih yang berkualitas baik, warnanya tidak buram, tidak cacat (luka, memar / sobek), tidak berlubang-lubang, tampak segar dan bersih. Ukuran dan bentuk sayuran dipilih yang normal (Winarno, 1993).

Baby corn yang diterima oleh PT. Mitratani Dua Tujuh harus memenuhi syarat umum mutu standar antara lain segar, lurus, sudah terkelupas tanpa kelobot dan rambut (pill), tidak keropos (bernas), berwarna kekuning-kuningan, dengan panjang tongkol 4,5 - 11 cm dan diameter tongkol (1,5 - 1,8 cm). Untuk baby corn yang tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan, maka perusahaan berhak mengembalikan seluruh bahan atau hanya sebagian yang dikembalikan, tergantung seberapa besar ketidaksesuaiannya. Hal inilah yang mendorong pemasok untuk mengirim bahan yang sesuai standar sehingga dapat meningkatkan segi ekonominya

Bahan baku yang memenuhi standar baik itu ukuran, bentuk maupun warnanya, selanjutnya ditempatkan dalam wadah yang sama. Sedangkan untuk bahan baku afkir yang dimaksud, yaitu berupa baby corn yang abnormal dan terserang penyakit. Bahan yang tidak lolos sortir tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang berbeda, untuk selanjutnya dibuang (dikembalikan ke ruang penerimaan dan tidak diproses lebih lanjut). Dengan demikian akan diperoleh mutu yang seragam pada akhirnya akan meningkatkan kepuasan konsumen.

### 2.2.3 Pencucian

Tujuan utama pembersihan adalah untuk menyingkirkan sumber-sumber kontaminan dan juga akan menampilkan sosok sayuran itu. Tindakan pencucian sebenarnya merupakan suatu cara untuk mengurangi jumlah mikroorganisme yang berada di permukaan sayuran, terlebih bila sayuran yang telah panen terkena debu atau hujan. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan air dingin yang ditambahkan zat germisidal / germistatik agar kontaminasi tidak berlangsung ke bagian-bagian lain dan air yang tertinggal pada sayuran tidak merangsang perkembangbiakan mikroorganisme (bakteri perusak) yang tertinggal saat pencucian (Anonim, 1995).

Bahan-bahan kimia (zat germisidal atau germistatik) yang digunakan dalam pencucian harus tidak bertoksin atau beracun, serta tidak mempengaruhi rasa dan aroma sayuran. Bahan kimia yang biasanya digunakan dalam air pencucian antara lain khlorin (50 - 125 ppm) dalam bentuk hipoklorit / kalsium (Anonim, 1995).

Pada PT. Mitratani Dua Tujuh bahan yang telah disortasi, kemudian dilakukan pencucian. Air yang digunakan untuk pencucian, ditambah dengan Natrium Hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) sebesar 100 ppm yang berguna sebagai desinfektan (pembunuh hama, penyakit) dan membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada bahan. Kemudian dilakukan pencucian dengan air yang mengalir terus-menerus sehingga produk benar-benar bersih.

### 2.2.4 Pemotongan

Pemotongan bertujuan untuk memperbaiki kenampakan bahan sehingga terlihat bagus dan menarik saat produk disajikan. Selain itu pemotongan yang seragam juga mempermudah proses pengolahan dari bahan tersebut. Seperti pada proses blansir, jika bahan ukurannya seragam maka penetrasi panas pada bahan akan lebih merata sehingga bahan mempunyai tingkat kemasakan yang sama. Demikian halnya juga pada proses pembekuan, dengan adanya keseragaman ukuran menyebabkan bahan mendapatkan kondisi beku yang merata.

Beberapa macam bahan makanan asal tanaman seperti buah -buahan dan sayuran sesudah mengalami pengupasan atau pemotongan dengan cepat

mengalami perubahan warna menjadi gelap, hitam, coklat atau abu-abu yang sangat tidak dikehendaki. Timbulnya warna gelap (=reaksi pencoklatan) tersebut merupakan hasil reaksi kimia enzimatis dan non enzimatis (Anonim,1983).

Pada PT. Mitratani Dua Tujuh pemotongan dilakukan secara manual. Pemotongan bahan-bahan dilakukan dengan menggunakan pisau stainless steel (Pantastico, 1993). Hal ini untuk menghindari terjadinya *browning* pada bahan sebagai akibat proses oksidasi bahan dengan logam (*browning enzimatis*). Untuk baby corn yang digunakan sebagai bahan baku sayur cap jay beku dipotong secara serong (*slanting*) dengan panjang  $\pm 5$  cm dan ketebalan  $\pm 0,5$  cm seperti tampak pada Lampiran 4. Hasil pemotongan yang tidak sesuai dengan standar maka tidak disertakan pada proses selanjutnya.

### 2.2.5 Blansir

Blansir merupakan perlakuan awal sebelum pembekuan dengan tujuan mengurangi kerusakan selama pembekuan dan penyimpanan beku. Blansir untuk beberapa macam buah-buahan dan hampir semua sayuran untuk menginaktifkan enzim-enzim peroksidase, katalase, dan enzim pembuat warna coklat lainnya, mengurangi kadar oksigen dalam sel, mengurangi jumlah mikroorganisme dan memperbaiki warna (Buckle *et al*, 1987).

Pada umumnya sayuran yang disimpan dengan cara beku (*freeze storage, frozen*) akan mengalami kerusakan bila tanpa perlakuan blansir yang cukup untuk menginaktifkan enzimnya. Akibat blansir yang kurang tepat adalah timbulnya flavor yang tidak enak, seperti bau jerami, rumput selama penyimpanan, dan timbulnya atau berkembangnya warna coklat dengan cepat sesudah pencairan kembali (*thawing*). Sempurna tidaknya blansir bisa dilihat dengan test terhadap aktifitas enzim peroksidase dan atau katalase (Anonim, 1983).

Lama blansir tergantung pada jenis sayuran, biasanya antara 3 - 5 menit dalam air mendidih atau dalam uap. Blansir yang terlalu lama akan menghasilkan produk dengan tekstur yang kurang baik, mengurangi warna, aroma, dan menurunkan kandungan bahan yang terlarut dalam air lebih banyak (Anonim, 1992).

Pada PT. Mitratani Dua Tujuh blansir dilakukan dengan sistem *hot water blansir* yaitu pemanasan terhadap bahan baku melalui air panas yang mendidih sebagai media (perendam pada air mendidih). Untuk baby corn menggunakan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 1 menit. Proses blansir pada baby corn ini biasanya didahulukan karena sayuran ini tidak mudah luntur. Air yang digunakan dalam perebusan ini selalu diganti 2 -3 kali blansir, jika airnya berwarna agak kuning hingga kecoklatan.

### 2.2.6 Pendinginan Pendahuluan (*Precooling*)

Pada proses blansir biasanya diikuti dengan pencelupan air dingin atau penyemprotan dengan air dingin (Pantastico, 1997). Hal ini dilakukan agar pada saat bahan masuk pada proses pembekuan (IQF) maka tidak akan mengalami *cold shock* yang dapat menyebabkan bahan rusak.

*Precooling* pada PT. Mitra Tani Dua Tujuh dilakukan dengan dua tahap yaitu *cooling* I dan *cooling* II. Pada *cooling* I, air pendingin yang digunakan adalah air yang bersirkulasi dengan suhu antara  $27-30^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Sedangkan untuk *cooling* II suhu air yang digunakan adalah  $6 - 9^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Pada *cooling* II ini air pendinginnya juga ditambahkan larutan NaOCl 50 ppm agar diperoleh bahan yang benar-benar bersih atau steril. Penggantian klorin didasarkan pada warna air, apabila kelihatan keruh maka langsung dilakukan penggantian.

### 2.2.7 Pembekuan (IQF)

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu  $-12 - (-24^{\circ}\text{C})$ . Pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu  $-24 - (-40^{\circ}\text{C})$  (Winarno, 1993)

Beberapa metode yang berbeda dapat digunakan secara komersial untuk membekukan makanan. Panas dipindahkan secara konveksi menggunakan alat pembekuan terowongan tiup (*air blast tunnel*) dan terowongan konveyor (*conveyor tunnel*). Panas dipindahkan secara konduksi dalam pembekuan lempeng (*plate*) (Bennion, 1988).

Daya kerja mengawetkan dari pembekuan (*freezing*) ialah bahwa dalam keadaan beku yang dilakukan pada temperatur  $-10^{\circ}\text{C}$  atau kurang lagi, mikroorganisme tidak dapat berkembangbiak, sekalipun tidak mati (Appandi, 1984).

Menurut Adnan (1988), supaya bahan makanan yang dibekukan tidak banyak mengalami kerusakan, pendinginan harus dilaksanakan dengan cepat. Proses ini dinamakan dengan *quick freezing*. Pendinginan cepat dilakukan dengan hembusan udara dingin, pencelupan langsung ke medium pendingin dan pendinginan dengan udara cair, zat lemas cair atau karbondioksida cair.

Proses pembekuan baby corn pada PT. Mitratani Dua Tujuh menggunakan IQF (*individual Quick Freezing*). IQF merupakan ruang untuk pembekuan secara cepat dengan suhu  $-22^{\circ}\text{C}$  -  $(-24^{\circ}\text{C})$  dan memiliki daya tampung 600 kg/jam. Proses ini berlangsung selama 15 menit dan keluar sebagai produk olah beku. Suhu dan lama proses ini sudah merupakan standar yang harus dipenuhi perusahaan agar produk yang dihasilkan mempunyai mutu yang baik sehingga dapat memperpanjang umur simpan dan produk tersebut mempunyai kenampakan yang bagus, tidak jauh berbeda dengan kenampakan bahan segarnya. Apabila pada mesin bahan yang diisikan melebihi kapasitasnya maka suhunya akan turun dan mengakibatkan produk yang dihasilkan mempunyai kenampakan yang tidak sesuai dengan standarnya. Untuk mengatasi hal tersebut maka bahan dicairkan terlebih dahulu (*thawing*) kemudian dimasukan pada IQF lagi.

Setelah bahan keluar dari pembekuan (IQF) maka bahan disortasi lagi untuk mendapatkan baby corn yang baik. Afkir pada proses ini diakibatkan karena kurang sempurnanya proses blansir dan prapendinginan yang mengakibatkan kerusakan pada bahan. Jenis kerusakan yang terjadi antara lain baby corn mengalami pencoklatan (*browning*), rusak dan kotor karena tertindas mesin IQF.

### 2.2.8 Penyimpanan Dingin (*Cold Storage*)

Penyimpanan dingin sampai saat ini merupakan satu-satunya cara ekonomis untuk penyimpanan jangka panjang bagi buah-buahan dan sayur-sayuran segar. Sedangkan teknik yang lain hanya sebagai kombinasinya saja (Pantastico, 1997).

Penyimpanan dingin bertujuan untuk memperpanjang daya simpan dengan cara memperlambat aktivitas fisiologis, menghambat perkembangan mikroba perusak dan memperkecil penguapan (Desrosier, 1998).

Penyimpanan makanan beku pada suhu sekitar  $-18^{\circ}\text{C}$  dan dibawahnya akan mencegah kerusakan mikrobiologis dengan persyaratan tidak terjadi perubahan yang besar. Seperti sistem yang lainnya, pengolah harus yakin bahwa suhu telah diturunkan dalam alat pembeku sampai mencapai suhu ruang penyimpanan dingin sebelum dipindahkan ke dalam ruang penyimpanan dingin tersebut ( $-18^{\circ}\text{C}$  - ( $-25^{\circ}\text{C}$ )). Kegagalan melakukan hal ini akan mengakibatkan kenaikan suhu ruang penyimpanan dingin dan mempercepat kerusakan makanan yang sudah ada didalamnya. Selang waktu yang cukup lama dibutuhkan oleh sistem pendinginan untuk dapat mengembalikan suhu yang diinginkan (Buckle *et al*, 1987).

*Cold Storage* atau ruang penyimpanan dingin pada PT. Mitratani Dua Tujuh memiliki suhu  $-18^{\circ}\text{C}$ -( $-22^{\circ}\text{C}$ ). PT. Mitratani Dua Tujuh mempunyai tiga *Cold Storage*, dimana *Cold Storage* I digunakan untuk menyimpan produk-produk yang telah dikemas dan siap didistribusikan. *Cold Storage* II untuk menyimpan produk freeport yang telah diproses pada IQF sedang pada *Cold Storage* III untuk menyimpan produk-produk ekspor.

### 2.3 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengertian kualitas sangat beranekaragam. Para pakar kualitas juga memberikan definisi masing-masing. Crosby mendefinisikannya sebagai sama dengan persyaratannya. Deming menyatakan bahwa kualitas merupakan suatu tingkat yang dapat diprediksi keseragaman dan ketergantungan pada biaya yang rendah dan sesuai dengan pasar (Tjiptono dkk, 1995).

Sementara itu Juran (1995) mengartikannya sebagai cocok untuk digunakan (*fitness for use*) dan definisi ini sendiri memiliki dua aspek utama, yaitu :

### 1. Ciri-ciri produk yang memenuhi permintaan pelanggan

Kualitas yang lebih tinggi memungkinkan perusahaan meningkatkan kepuasan pelanggan, membuat produk laku terjual, dapat bersaing dengan pesaing, meningkatkan pangsa pasar dan volume penjualan, serta dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi.

### 2. Bebas dari kekurangan

Kualitas yang lebih tinggi memungkinkan perusahaan untuk : mengurangi tingkat kesalahan, mengurangi kerja ulang dan pemborosan, mengurangi kegagalan hasil, mengurangi ketidakpuasan pelanggan, mengurangi pemeriksaan, memperpendek waktu penempatan produk baru di pasar, meningkatkan kapasitas dan memperbaiki prestasi penyerahan. Dampak utama adalah pada biaya, biasanya semakin tinggi mutu semakin rendah biayanya.

Mutu bukanlah sesuatu yang diukur pada atau mendekati akhir dari proses produksi tetapi lebih merupakan unsur dasar dari produk atau jasa yang dihasilkan. Mutu yang merupakan pendekatan keseluruhan dalam melakukan bisnis dan menjadi pertimbangan semua anggota organisasi. Bila mutu dipandang dengan cara ini, kondisi berikut akan terjadi :

1. Jumlah kerusakan menurun, yang menyebabkan meningkatnya output.
2. Membuat sesuatu yang baik pertama kali akan mengurangi banyak penolakan dan pengerjaan ulang.
3. Membuat karyawan bertanggungjawab terhadap mutu akan mengurangi kebutuhan untuk pemeriksaan (Gibson , 1997).

Pengendalian menurut Juran (1995), sebagai keseluruhan cara yang akan kita gunakan untuk menentukan dan mencapai standar. Kalau kita memutuskan untuk melaksanakan sesuatu, kita mulai dengan sebuah rencana, kemudian bekerja menurut rencana tersebut dan meninjau kembali hasilnya.

Secara fundamental, kita mengendalikan mutu dengan mengendalikan (1) material masuk, (2) proses-proses di titik produksi, dan (3) kinerja akhir

produk dan jasa, dengan sistem pemeliharaan bertindak sebagai penunjang. Dari sudut pandang metode pengendalian, kita dapat menerapkan konsep pengendalian statistik dengan mengambil percontohan (sampling) keluaran suatu proses itu dalam status pengendalian statistik (pengendalian proses) atau dengan mengambil percontohan (sampling) material masuk untuk melihat apakah diterima (pemercontohan tunjang terima, *acceptance sampling*). Dalam pengendalian proses, kita memantau proses aktual yang terus berjalan memproduksi unit-unit. Ini memungkinkan kita melakukan penyesuaian dan koreksi secepat dibutuhkan sehingga unit-unit yang jelek tidak pernah terproduksi dalam jumlah yang cukup besar. Prosedur ini merupakan aplikasi langsung dari bagan pengendalian statistik, dan seperti halnya pemercontohan tunjang terima, prosedur yang paralel dapat dilakukan untuk situasi yang melakukan pemercontohan berdasarkan atribut dan untuk situasi yang melakukan pemercontohan variabel yang menggunakan karakteristik mutu (Buffa, 1996).

Pengendalian mutu menggunakan informasi yang berkenaan sifat dan karakteristik dari output untuk memastikan apakah proses produksi berada di bawah kendali (misalnya, memproduksi output yang layak). Untuk membuat ketentuan ini, manajer harus menetapkan karakteristik produk yang penting. Karakteristik dapat berupa berat, panjang, konsistensi, atau kerusakan (Gibson, 1997).

Sedangkan menurut Fiegenbaum (1992) pengendalian kualitas pada umumnya dibagi dalam empat tahap yaitu :

- a. Menetapkan standar.
- b. Menilai kesesuaian hasil produksi dengan standar.
- c. Mengambil tindakan korektif yaitu mengadakan koreksi terhadap hasil produksi jika menyimpang dari standar.
- d. Merencanakan proses perbaikan.

## 2.4 Statistik Kendali Mutu

Statistik kendali mutu atau SPC (*Statistical Process Control*) ialah sistem kontrol proses dimana sebagian besar sistem terdiri atas aspek teknologi dan rekayasa komponen statistiknya kecil maupun vital. Selain itu SPC adalah suatu alat yang berupa peta kendali atau *control chart* untuk memonitor variasi proses dan produk terhadap waktu. Peta kendali ini digunakan untuk membantu mengidentifikasi sumber variasi terutama variasi yang terjadi pada *key characteristic* (faktor dominan) (Gasperz, 1998).

Pada dasarnya statistik kendali mutu merupakan penggunaan metode statistik untuk mengumpulkan dan menganalisa data dalam menentukan dan mengawasi kualitas hasil produksi yang terdiri atas :

1. Penggunaan tabel (*control charts*) dan prinsip statistik.
2. Tindakan para pekerja untuk mengawasi proses pengerjaan atau pengolahan (Assauri, 1980).

Pengendalian proses statistikal (*statistical process control*) = SPC) merupakan satu tipe dari sistem umpan balik. Strategi pengendalian proses statistikal adalah membawa suatu proses berada di bawah kendali secara statistik. Pengendalian proses statistikal berarti proses itu dikendalikan berdasarkan catatan data yang secara terus-menerus dikumpulkan dan dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam mengendalikan dan meningkatkan proses sehingga proses itu memiliki kemampuan untuk memenuhi spesifikasi output yang diinginkan pelanggan. Pada dasarnya langkah-langkah pengendalian proses statistikal dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Merencanakan penggunaan alat-alat statistikal (*statistical tools*).
2. Memulai menggunakan alat-alat statistikal itu.
3. Mempertahankan atau menstabilkan proses dengan cara menghilangkan variasi penyebab-khusus yang dianggap merugikan.
4. Merencanakan perbaikan proses terus-menerus (*continuous process improvement = Kaizen*) melalui mengurangi variasi penyebab umum.
5. Mengevaluasi dan meninjau ulang (*review*) terhadap penggunaan alat-alat statistikal itu (Gasperz, 1998).

Apabila proses dalam keadaan normal maka *plotting* sampel yang diperoleh selalu berada dalam kisaran UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*). Sebaliknya bila *plotting* sampel terletak di luar batas tersebut maka dapat diartikan bahwa situasi proses dalam kondisi “*out of control*”. Apabila situasi diketahui maka dengan segera dilakukan tindakan-tindakan untuk menyelidiki dan mencari tindakan perbaikan untuk mengurangi kondisi tersebut (Kartika dkk, 1990).

Adapun beberapa kondisi yang dapat menunjukkan bahwa suatu proses berada pada kondisi “*out of control*” adalah :

1. Satu titik atau lebih berada di luar limit.
2. “*Run*” yang terdiri dari 7 atau 8 titik yang merupakan “*run-up*” atau “*run-down*”, terletak di bawah atau di atas nilai rerata. “*Run*” adalah titik-titik yang telah dikembangkan dan diorganisir dalam bagan kendali. Jika garis tersebut mempunyai kecenderungan naik maka urutan titik-titik tersebut disebut “*run-up*”.Sebaliknya jika memiliki tendensi turun maka kecenderungan ini disebut “*run-down*”.
3. Dua atau tiga titik berada di luar limit 2 sigma tetapi masih berada dalam batas kontrol.
4. Empat atau tiga titik berada di bawah limit 1 sigma
5. Satu titik atau lebih berada didekat batas atas atau bawah.

(Kartika dkk, 1990).

Sedangkan menurut Buffa (1996), kapan tindakan diambil, pada titik-titik seperti apa dalam suatu bagan pengendalian yang mengisyaratkan perlunya diambil tindakan.

Berikut pedoman yang baik untuk mengetahui kapan perlu mengantisipasi masalah dengan mengambil tindakan investigasi :

- a. Sebuah titik jatuh di luar batas pengendalian atas atau bawah.
- b. Dua titik berturut-turut berada dekat batas pengendalian atas atau bawah.
- c. Satu putaran lima titik berada di atas atau di bawah rata-rata proses.

- d. Perubahan tingkat yang tajam.
- e. Lima titik cenderung mengarah ke salah satu batas.
- f. Perilaku tidak menentu (eratik) (Buffa, 1996).

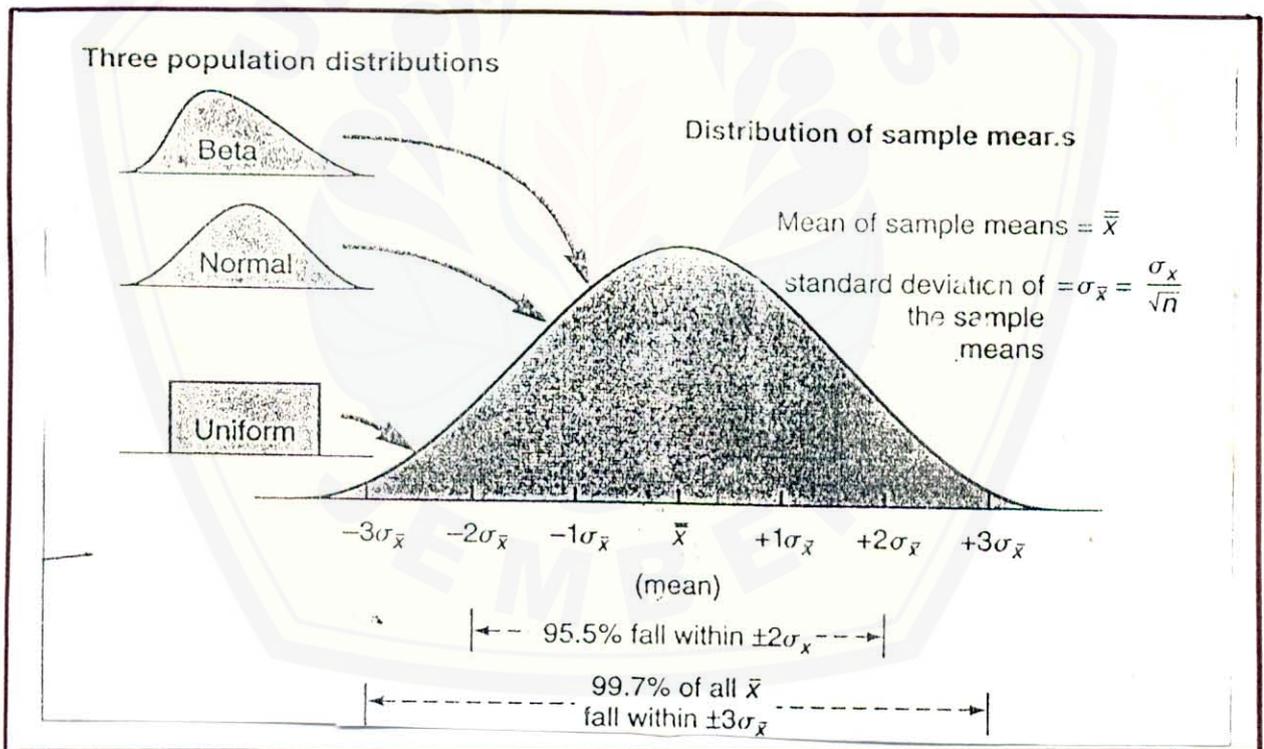
Macam-macam variasi yang terjadi dalam proses :

a. Natural Variations

Keadaan yang berubah-ubah menyebabkan hampir setiap produksi pada beberapa derajat dan yang diharapkan ; juga diketahui sebagai sebab-sebab utama.

b. Assignable Variation

Variasi dalam sebuah proses produksi yang dapat direncanakan pada sebab-sebab khusus (Heizer dkk, 1999).



**Gambar 1.** Hubungan distribusi antara Populasi dan Sampel

Teori batas pusat merupakan teori dasar untuk bagan-bagan X bahwa keadaan yang kurang memperhatikan distribusi populasi dari seluruh bagian atau pelayanan, distribusi X akan cenderung mengikuti sebuah kurva normal sebagai ukuran sampel yang tumbuh besar.

## 2.5 Peta Kontrol p

Menurut Kartika, dkk (1990), beberapa atribut atau karakteristik mutu tidak dapat ditampilkan secara menarik, sehingga dapat dikatakan bahwa klasifikasinya menjadi cacat atau "tidak cacat". Hal ini biasa disebut atribut.

Peta kontrol p digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut cacat) dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian peta kontrol p digunakan untuk mengendalikan proporsi item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses.

Pembuatan peta kontrol p, dapat dilakukan mengikuti beberapa langkah berikut :

1. Menentukan ukuran contoh yang cukup besar ( $n > 30$ ) ;
2. Mengumpulkan 20 - 25 set contoh ;
3. Menghitung nilai proporsi cacat, yaitu :  $p\text{-bar} = \text{total cacat} / \text{total inspeksi}$  ;
4. Menghitung nilai simpangan baku, yaitu :  $Sp = \sqrt{(p\text{-bar}(1 - p\text{-bar})/n)}$   
jika p-bar dinyatakan dalam presentase, maka Sp dihitung sebagai berikut :  
 $Sp = \sqrt{(p\text{-bar}(100 - p\text{-bar})/n)}$  ;
5. Menghitung batas-batas kontrol 3-sigma dari :  
peta kontrol p (batas-batas kontrol 3-sigma)  
 $CL = p\text{-bar}$   
 $UCL = p\text{-bar} + 3Sp$   
 $LCL = p\text{-bar} - 3Sp$
6. Menebarkan data proporsi (persentase) cacat dan lakukan pengamatan apakah data itu berada dalam pengendalian statistikal (Gaspersz, 1998).

## 2.6 Peta Kontrol Individual X

Menurut Gaspersz (1998), dalam banyak kasus ukuran contoh yang digunakan untuk pengendalian proses adalah hanya satu ( $n=1$ ). Hal ini sering terjadi apabila pemeriksaan dilakukan secara otomatis dan juga pada tingkat produksi yang sangat lambat, sehingga sukar untuk mengambil ukuran contoh ( $n$ ) lebih besar daripada satu.

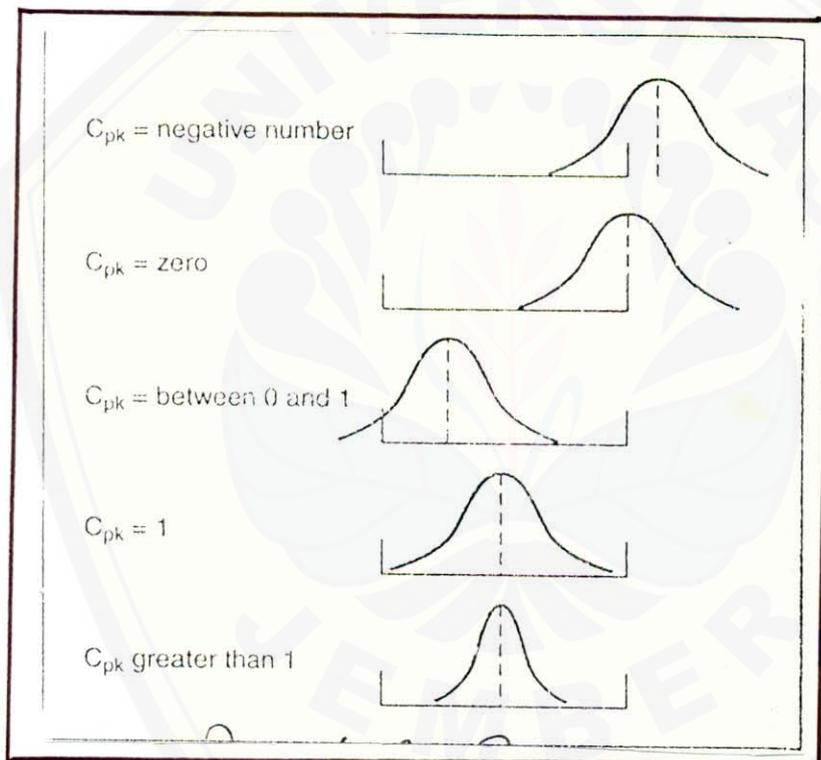
Beberapa langkah praktek dapat dikemukakan dalam pembuatan peta kontrol individual X, sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data individual ( $n=1$ ). Untuk pendugaan pendahuluan dalam pembuatan peta kontrol X dan MR, boleh digunakan data individual ( $n=1$ ) dari 10 set contoh pengukuran.
2. Menghitung nilai-nilai range bergerak, MR (*Moving Range*). Nilai *range* bergerak, MR, adalah nilai absolut perbedaan atau selisih antara nilai pengukuran sekarang dan nilai pengukuran sebelumnya, atau diambil nilai tertinggi dikurangi nilai terendah dari dua pengukuran yang berurutan itu sehingga diperoleh nilai positif.
3. Menentukan garis tengah (*central line*), CL, untuk peta kontrol X dan peta kontrol MR, sebagai berikut :  
Garis Tengah Peta Kontrol X,  $CL = \bar{X}$  (nilai rata-rata X)  
Garis Tengah Peta Kontrol MR,  $CL = \bar{MR}$  (nilai rata-rata MR)
4. Menghitung batas-batas kontrol 3-sigma untuk peta kontrol X dan MR, sebagai berikut :
  - $CL = \bar{X}$
  - $UCL = \bar{X} + 2,66 \bar{MR}$
  - $LCL = \bar{X} - 2,66 \bar{MR}$
5. Membuat peta kontrol X dan mR berdasarkan batas-batas kontrol 3-sigma, dengan menggunakan skala yang tepat dalam peta-peta kontrol itu. Setelah itu plot atau tebarkan data individual X dan MR kedalam peta kontrol X dan MR serta lakukan pengamatan apakah data itu berada dalam pengendalian statistikal ?
6. Apabila proses berada dalam pengendalian statistikal (proses stabil), maka hitung indeks kapabilitas proses,  $C_p$ .
7. Gunakan peta kontrol X dan MR itu untuk memantau proses yang sedang berlangsung dari waktu ke waktu.

## 2.7 Penentuan Indeks Kapabilitas Proses (Cp)

*Process Capability* adalah sebuah proporsi variasi alami ( $3\sigma$ ) antara pusat proses dan batas spesifikasi terdekat (Heizer dkk, 1999).

Kapabilitas merupakan kemampuan dari proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi. Penentuan indeks kapabilitas proses (Cp) merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki keseragaman kapabilitas proses dalam menghasilkan produk. Indeks kapabilitas proses baru layak untuk dihitung apabila proses dalam pengendalian statistikal (Gaspersz, 1998).



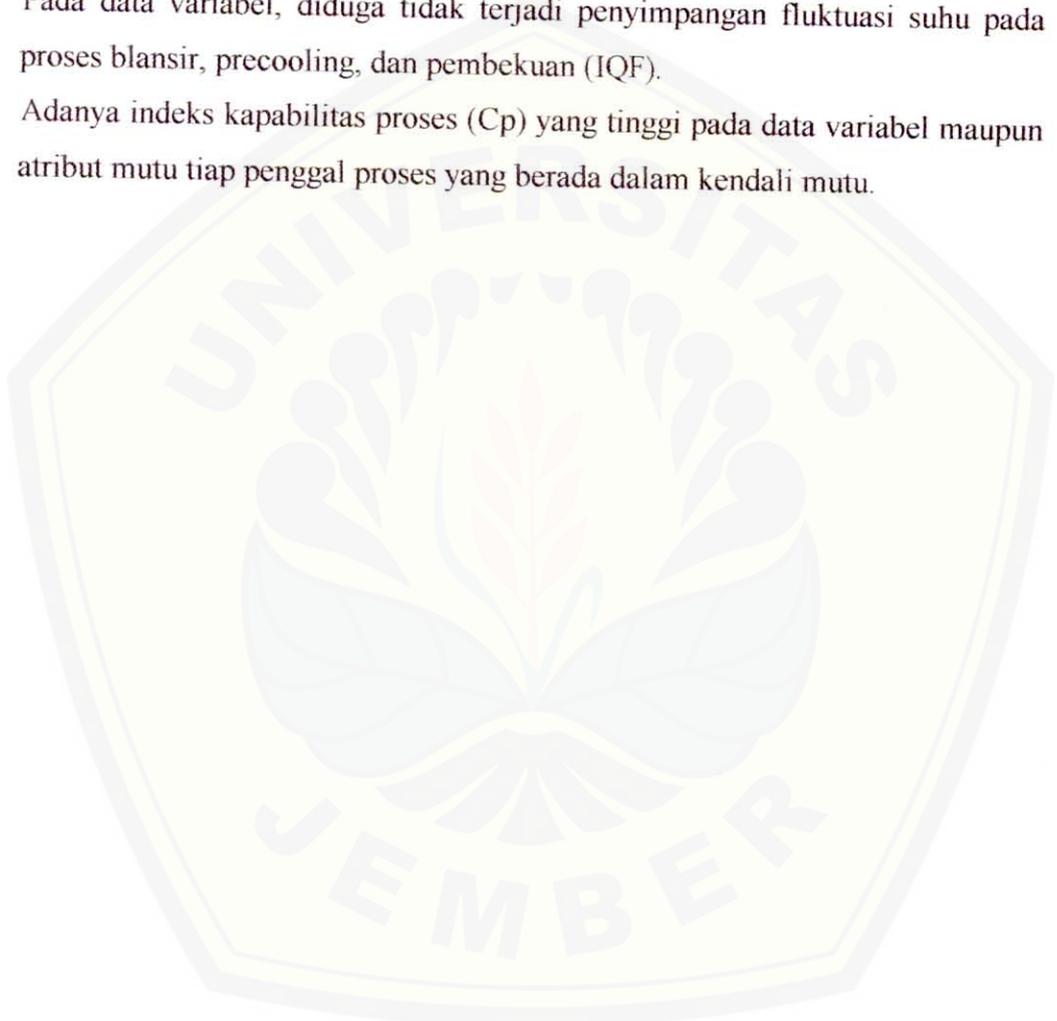
**Gambar 2.** Pengertian dari Ukuran-Ukuran Cpk

Sebuah indeks Cpk satu menunjukkan bahwa variasi proses dipusatkan dalam batas-batas kontrol yang lebih tinggi dan lebih rendah. Sebagai mana indeks Cpk yang lebih dari satu proses menjadi semakin berorientasi pada target dengan kerusakan yang lebih sedikit. Jika Cpk kurang dari satu proses tidak akan memproduksi dalam toleransi yang terperinci (Pearson, J., 1991 dalam Heizer dkk, 1999).

## 2.8 Hipotesis

Dari permasalahan yang ada, dapat diperoleh hipotesis-hipotesis sebagai berikut :

1. Pada data atribut untuk proporsi afkir (cacat) pada sortasi, pemotongan, dan pembekuan (IQF) diduga berada dalam kondisi terkendali.
2. Pada data variabel, diduga tidak terjadi penyimpangan fluktuasi suhu pada proses blansir, precooling, dan pembekuan (IQF).
3. Adanya indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) yang tinggi pada data variabel maupun atribut mutu tiap penggal proses yang berada dalam kendali mutu.





### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember pada bulan Agustus sampai September 2001.

#### 3.2 Pelaksanaan Penelitian

##### 3.2.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan Statistik Kendali Mutu sehingga dapat diukur karakter kualitas dari out put baby corn yang diinginkan oleh PT. Mitratani Dua Tujuh.

Sumber data sebagai pendukung penelitian ini adalah data sekunder, yakni data pendukung lainnya yang diambil dari instansi terkait, serta hasil penelitian yang ada hubungannya dengan laporan ini. Sedangkan metode pengumpulan data dengan cara sebagai berikut :

1. Interview / wawancara, yaitu cara pengumpulan data dengan mengadakan wawancara atau komunikasi langsung dengan pejabat perusahaan yang berwenang guna memperoleh informasi untuk penelitian dan penulisan.
2. Metode Observasi, yaitu mencari dan mengumpulkan data dari sumber-sumber terkait dalam penelitian.
3. Metode Kepustakaan  
Metode pengumpulan data dengan dilakukan dengan studi literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.
4. Metode Dokumentasi  
Metode ini dilakukan dengan cara pengumpulan data dengan menggunakan arsip, lembaran kerja lainnya yang berhubungan dengan penulisan ini.

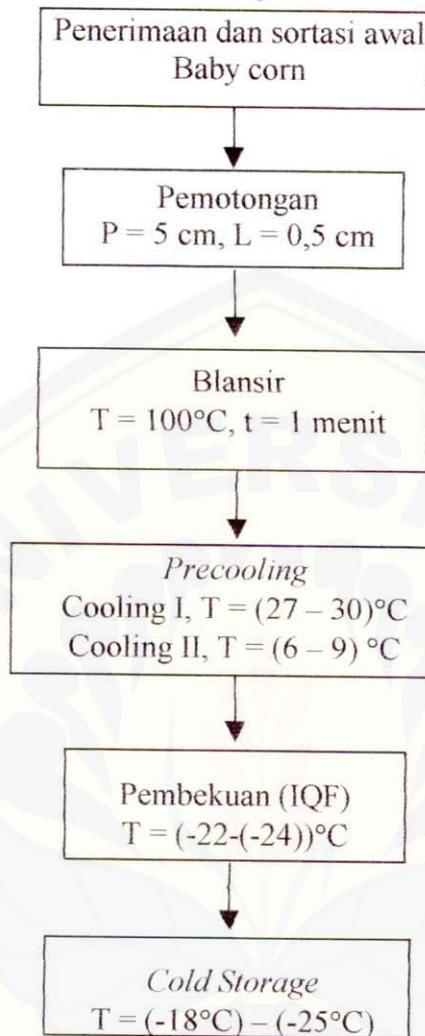
### 3.2.2 Parameter Pengamatan

Adapun parameter-parameter pengamatan yang digunakan sebagai berikut :

1. Jumlah afkir (cacat) pada proses sortasi awal sebagai data atribut.
2. Jumlah afkir (cacat) pada proses pemotongan sebagai data atribut.
3. Suhu pada proses blansir sebagai data variabel.
4. Suhu pada proses prapendinginan (*precooling*) sebagai data variabel.
5. Suhu pada proses pembekuan (IQF) sebagai data variabel.
6. Jumlah afkir (cacat) pada pembekuan (IQF) sebagai data atribut.

### 3.2.3 Prosedur Analisis

Data diambil dari tiap-tiap penggal proses pengolahan baby corn beku berdasarkan pengawasan mutu seperti pada Gambar 1. Pengolahan baby corn beku ini, antara proses yang satu dengan lainnya saling mempengaruhi sehingga untuk mendapatkan mutu akhir yang baik maka dengan melihat data-data yang diperoleh pada tiap-tiap tahapan proses tersebut dapat diketahui tahapan proses yang mana yang perlu mendapatkan perhatian dan dilakukan perbaikan secara terus-menerus.



**Gambar 3.** Diagram Alir Penggal Proses Pengolahan baby corn beku

Dalam analisis ini digunakan piranti yang berpengaruh langsung, yaitu : metode pengawasan kualitas (metode control chart) terhadap proporsi akhir sebagai atribut dan suhu sebagai variabel.

SPC dengan bagan kendali (*control Chart*) merupakan piranti grafis untuk memonitor kegiatan proses yang sedang berlangsung. Seperti telah diketahui bahwa bagan ini dibuat berdasarkan analisis statistik dari suatu proses pengolahan, oleh karena itu pula dibahas metode statistik audit mutu (Tabel 1) yang berhubungan langsung dengan diagram ini (Kartika dkk, 1990).

**Tabel 1.** Audit Mutu Untuk Proses Pengolahan Baby corn Beku

Tahap	Proses	Parameter Uji	Statistika
I	Penerimaan dan sortasi awal	Proporsi Cacat Bahan	- Bagan p
II	Pemotongan	Proporsi Cacat Bahan	- Bagan p
III	Blansir	Suhu Blansir ( $^{\circ}\text{C}$ )	- Individual X
IV	Pendinginan	Suhu Pendinginan ( $^{\circ}\text{C}$ )	- Individual X
V	Pembekuan	Suhu IQF ( $^{\circ}\text{C}$ ) Proporsi Cacat Bahan	- Individual X - Bagan p

### 3.2.4 Metode Bagan Kendali

#### 1. Bagan p

Adapun pengoperasian dalam bagan p terhadap cacat dan penyimpangan warna adalah sebagai berikut:

1. Untuk tiap pengendalian contoh diambil sejumlah  $n$  individu
2. Kemudian contoh-contoh diperiksa dan dicatat jumlah cacat  $x$  diantara  $n$  satuan produk.
3. Fraksi cacat  $p$  dihitung dari hasil pemeriksaan cacat :

$$P = x/n$$

Keterangan :

$p$  = fraksi cacat

$x$  = jumlah cacat

$n$  = ukuran contoh

4. Kemudian dilakukan penghitungan persen cacat :

$$\%p = x/n \cdot 100\%$$

5. Menghitung rata-rata jumlah  $\%p$

6. Mengukur batas kendali atas (U) dan bawah (L)

$$UCL = \bar{p} + \frac{3\sqrt{\bar{p}.q}}{\sqrt{n}}$$

$$LCL = \bar{p} - \frac{3\sqrt{\bar{p}.q}}{\sqrt{n}}$$

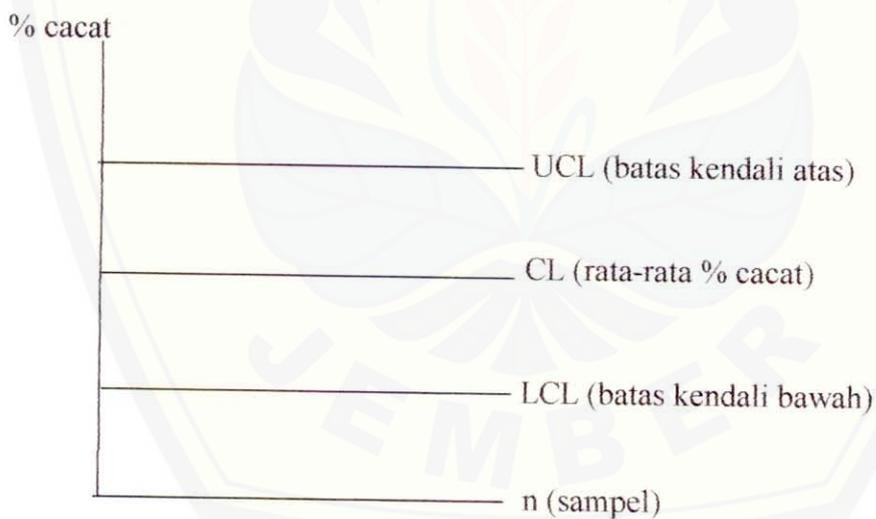
Keterangan :

$\bar{p}$  = rata-rata fraksi cacat

$q = 1 - \bar{p}$

7. Membuat bagan pengendali p

Bagan p untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian atau sering disebut dengan kecacatan. Dari data yang telah diperoleh diplot ke grafik seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 4.** Bagan Kendali Mutu Untuk Bagan p

**Tabel 2.** Contoh Lembar Data untuk Menghitung % Cacat

Tanggal Pengamatan	Ukuran sampel (n)	Jumlah Cacat (x)	Persen Cacat $x/n * 100$	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				

## 2. Individual X

Menurut Gasperz (1998), pembuatan peta kontrol Individual X adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data individual X ( $n=1$ ) ;
2. Menghitung nilai-nilai range bergerak, MR (*Moving Range*);
3. Menentukan garis tengah (*Central Line*), CL untuk peta kontrol X ;
4. Menghitung batas-batas kontrol 3 - sigma untuk peta kontrol X sebagai berikut :
  - $CL = \bar{X} - \bar{bar}$
  - $UCL = \bar{X} - \bar{bar} + 3 (MR - \bar{bar}/d_2)$   
 $= \bar{X} - \bar{bar} + (3/d_2) MR - \bar{bar}$   
 $= \bar{X} - \bar{bar} + 2,66 MR - \bar{bar}$
  - $LCL = \bar{X} - \bar{bar} - 2,66 MR - \bar{bar}$  ;
5. Membuat peta kontrol X dan MR berdasarkan batas-batas kontrol 3-sigma, dengan menggunakan skala yang tepat dalam peta-peta kontrol itu.

## 3. Kapabilitas Proses (Cp)

Menurut Mitra (1993), perhitungan kapabilitas proses dapat memberikan informasi tentang kapasitas proses yang dilakukan dan merupakan cara efektif untuk mencegah terjadinya cacat atau kesalahan dalam proses produksi.

Kapabilitas proses dapat ditentukan melalui rumus :

$$Cp = \frac{UCL - LCL}{6S}$$

Keterangan :

Cp : Indeks kapabilitas proses

UCL : Batas Kendali Atas

LCL : Batas Kendali Bawah

S : Standart deviasi

Kriteria penilaian:

Jika  $Cp > 1,33$ , maka kapabilitas proses sangat baik

Jika  $1,00 \leq Cp \leq 1,33$ , maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila Cp mendekati 1,00

Jika  $Cp < 1,00$ , maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses.

Catatan :

Indeks kapabilitas proses layak dihitung apabila proses dalam pengendalian statistikal.



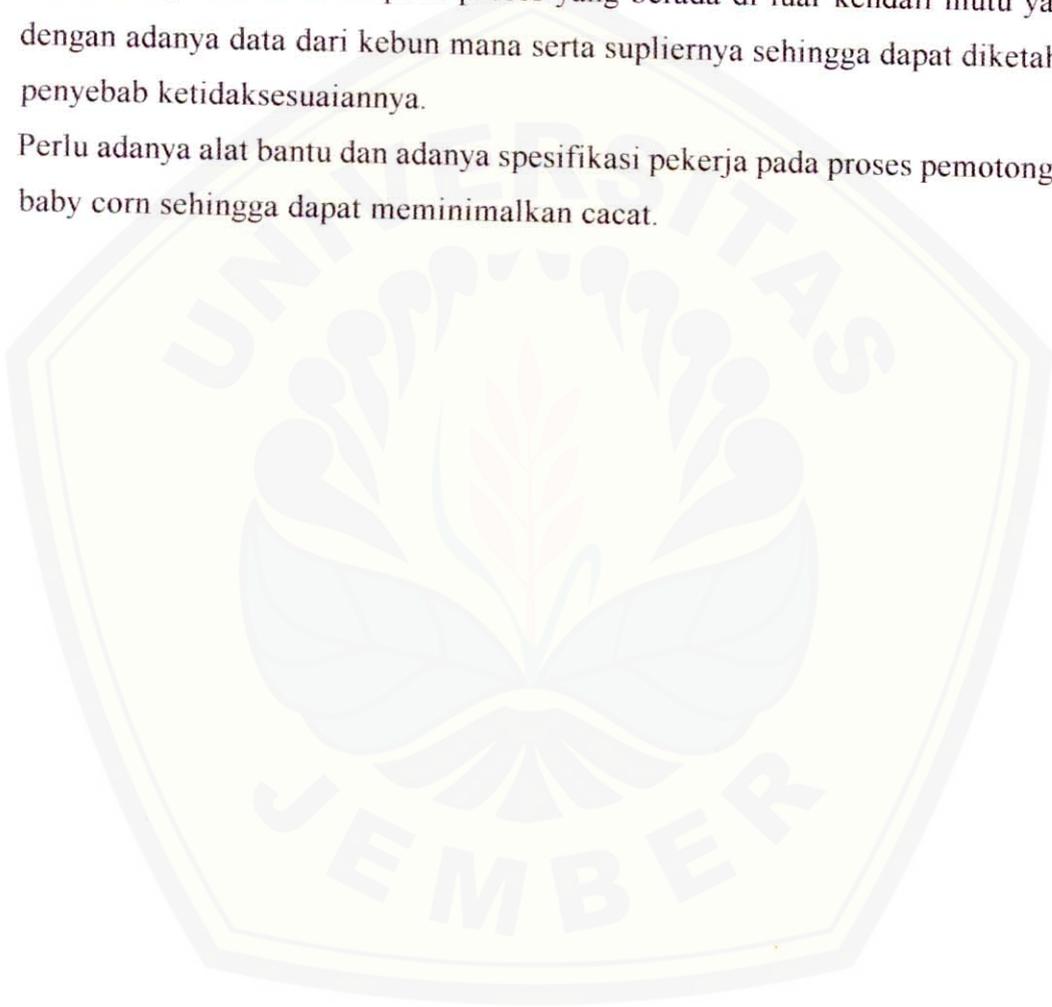
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Pada proses sortasi awal baby corn terdapat satu titik yang terletak di atas batas kendali atas (UCL) yaitu pada hari ke-6 dengan prosentase afkir sebesar 4,32% dengan rendemen sebesar 99,37%. Hal ini dapat dihindari dengan penanganan pascapanen dan pengangkutan yang baik.
2. Pada analisis cacat proses pemotongan terdapat satu titik di atas UCL dengan prosentase afkir sebesar 64,29% terjadi pada hari ke-7. Hal ini dapat dikurangi jika para pekerja lebih teliti sehingga kesalahan dalam pemotongan tidak terjadi.
3. Pada proses blansir sudah didapat kestabilan suhu sesuai dengan standart perusahaan yaitu 100°C.
4. Pada proses pra-pendinginan meskipun proses sudah berada dalam rentang kendali mutu, namun terjadi fluktuasi suhu yang tajam dan nilai Cp sebesar 1.01 sehingga memerlukan pengontrolan intensif pada proses pra-pendinginan oleh operator mesin blansir.
5. Pada proses pembekuan (IQF), suhu pembekuan sudah berada dalam rentang kendali mutu tetapi terjadi fluktuasi suhu yang tajam dan nilai Cp yang besarnya 1,00 sehingga masih perlu pengontrolan secara intensif oleh operator mesin IQF.
6. Pada analisis cacat proses pendinginan baby corn terdapat satu titik yang terletak di atas kendali atas (UCL) yaitu pada hari ke-3 dengan prosentase afkir sebesar 36,92%. Hal ini sulit dihindari karena kesalahan pada mesin yang bekerja kurang optimal.

## 5.2 Saran

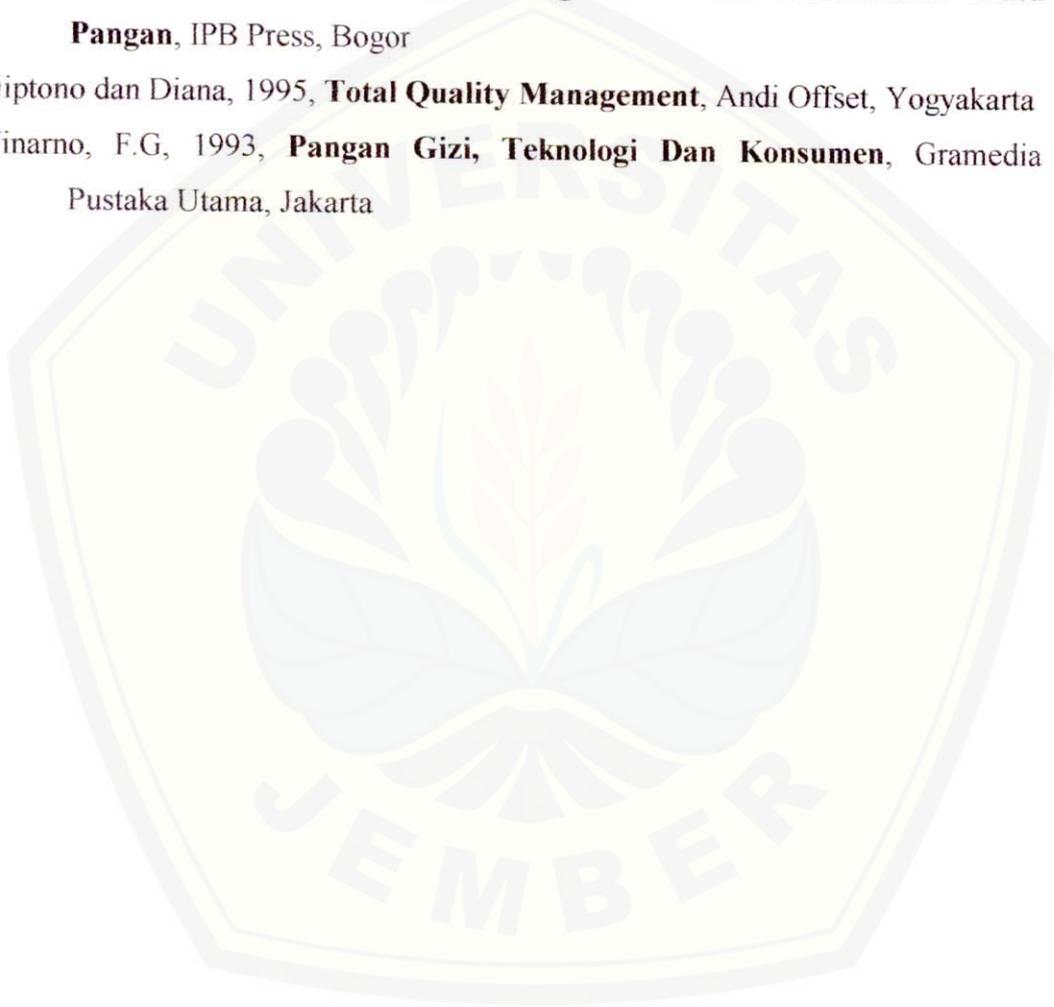
1. Adanya beberapa proses yang berada di luar kendali mutu khususnya terjadi pada proses sortasi, pemotongan dan pendinginan sehingga perlu adanya penanganan pascapanen yang baik dan peningkatan ketrampilan tenaga kerja sehingga ketidaksesuaian pada produk dapat diperkecil.
2. Perlu adanya deteksi dini pada proses yang berada di luar kendali mutu yaitu dengan adanya data dari kebun mana serta supliernya sehingga dapat diketahui penyebab ketidaksesuaiannya.
3. Perlu adanya alat bantu dan adanya spesifikasi pekerja pada proses pemotongan baby corn sehingga dapat meminimalkan cacat.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Adnan, M, 1988, **Pendinginan dan Pembekuan Bahan Makanan**, Pusat Antar Universitas, Yogyakarta
- Anonim, 1983, **Seri Teknologi Pangan** , Direktorat Pengembangan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Jakarta
- Anonim, 1992, **Pascapanen Sayur**, Penebar Swadaya, Jakarta
- Anonim, 1995, **Sayuran Komersial**, Penebar Swadaya, Jakarta
- Appandi, M, 1984, **Teknologi Buah dan Sayur**, Alumni, Bandung
- Bennion M, 1998, **The Science of Food**, John Wiley and Sons Inc., New York
- Buffa, E.S, dan Sarin, R.K, 1996, **Manajemen Operasi dan Produksi Modern Jilid I**, Binarupa Aksara, Jakarta
- Buckle, K.A, Edwards R.A, Fleet G.H, Wootton, M., Purnomo, H., Adiono, 1987, **Ilmu Pangan**, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Desroisier, N.W, 1998, **Teknologi Pengawetan Pangan**, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Feigenbaum, A.V, 1992, **Kendali Mutu Terpadu**, Erlangga, Jakarta
- Gaspersz, V., 1998, **Statistical Process Control Penerapan Tehnik-Tehnik Statistikal Dalam Manajemen Bisnis Total**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gibson, J.L, Donnely, Jr, Ivancevich, J.M, 1997, **Manajemen Jilid I**, Erlangga, Jakarta
- Heizer, Jay dan Rendel, B., **Operations Management**, 1999, Prentice Hall, New Jersey
- Juran, J.M, 1995, **Merancang Mutu**, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Kartika, B., Wahyu, S. dan Dyah, I., 1990, **Dasar-Dasar Pengendalian Mutu Dalam Industri Pertanian**, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta
- Mitra, M, 1993, **Fundamentals of Quality Control and Improvement**, Macmillan Inc, New York
- Moore, F.G dan Hendrick, T.E., 1989, **Manajemen Produksi dan Opreasi Jilid I dan II**, Remadja Karya, Bandung

- Pantastico, E.R., 1993, **Fisiologi Pascapanen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika**, Diterjemahkan oleh Karmariyani, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Rahmat, R., 2001, **Budidaya Baby Corn**, Kanisius, Jakarta
- Soekarto, S.T., 1990, **Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan**, IPB Press, Bogor
- Tjiptono dan Diana, 1995, **Total Quality Management**, Andi Offset, Yogyakarta
- Winarno, F.G., 1993, **Pangan Gizi, Teknologi Dan Konsumen**, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta



**Lampiran 1. Hasil Penimbangan Baby Corn pada Proses Sortasi (Kg)**

No	Jumlah Populasi	Banyak Afkir
1	10,5	0
2	60	2
3	40	0
4	47	0
5	35,5	0
6	37	1,6
7	14	0
8	64,5	0,5
9	40	0
10	66,5	1
11	97	0
12	96	0
13	92	2
14	57	0
15	40	0
16	40	0
17	97	0
18	39	1
19	40,5	0
20	65	0
21	20	0
22	19,4	0
23	56	0
24	75	0
25	48,5	0

**Lampiran 2. Hasil Penimbangan baby Corn Pada Proses Pemetongan (Kg)**

No	Jumlah Populasi	Banyak Afkir
1	10.5	0.3
2	58	1.4
3	40	7.5
4	47	10.5
5	35.5	4.5
6	35.4	3.2
7	14	9
8	64	12.5
9	40	7
10	65.5	9.5
11	97	17.3
12	96	18.6
13	90	19.1
14	57	10.3
15	40	7.8
16	40	6.1
17	97	16.3
18	38	6.9
19	40.5	5.5
20	65	12.6
21	20	4.5
22	19.4	4.7
23	56	7.7
24	75	13
25	48.5	3.9

**Lampiran 3. Hasil Penimbangan baby Corn Pada Proses Pembekuan (Kg)**

No	Jumlah Populasi	Banyak Afkir
1	10.2	0.2
2	56.6	1.1
3	32.5	8.45
4	36.5	3.4
5	31	1
6	32.2	2.7
7	5	0
8	51.5	5.5
9	33	5.5
10	56	9.3
11	79.7	7.9
12	77.4	7.7
13	70.9	6.4
14	46.7	4.2
15	32.2	3.2
16	33.9	4.4
17	80.7	8
18	31.1	3.1
19	35	3.3
20	52.4	5.2
21	15.5	1.5
22	14.7	1.5
23	48.3	4.8
24	62	3.5
25	44.6	3.6



Lampiran 4. Foto Bentuk dan Irisan Serong Baby Corn

