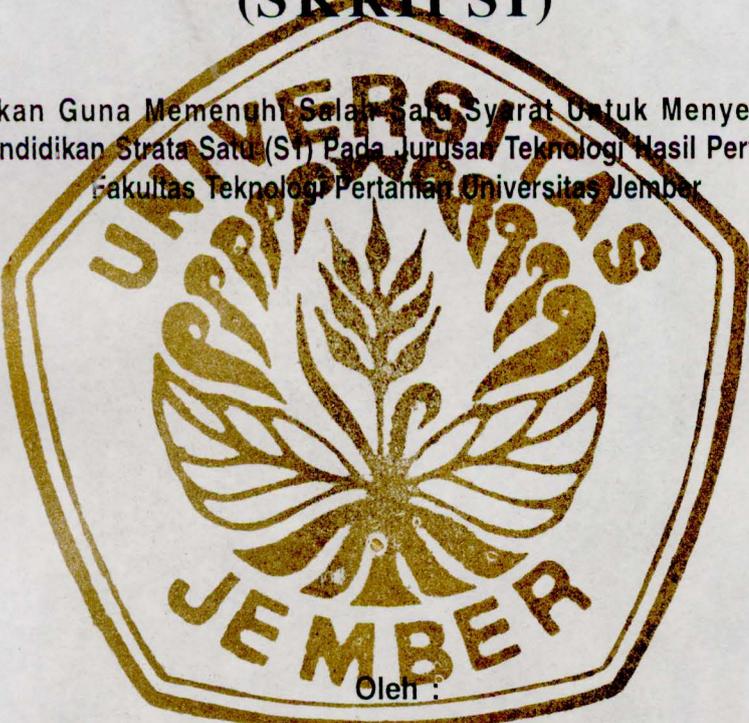


**PENERAPAN METODE STATISTIKA KENDALI MUTU ATAU SPC  
(Statistical Processing Control) UNTUK MEMONITOR PROSES  
PENGOLAHAN EDAMAME BEKU SQ (Standart Quality) DI  
PT. MITRATANI DUA TUJUH JEMBER (Studi Kasus)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember



Oleh :

**SHITA ARINENDAH**

961710101210

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

Maret, 2001

5

Asal	: Hadiah	Klass	664
Terima	: 7 JUL 2001	ARI	
No. Induk	10236 198		

## MOTTO

*"Manusia akan rugi jika keadaan sekarang tidak lebih baik dari keadaan waktu sebelumnya."*

*(QS. Al-Ashr)*

*"Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lain." (HR. Bukhari)*

*"Sabar itu separuh dari Iman & merupakan perbendaharaan dari perbendaharaan Surga."*

*(Al Hadist)*

*"Semua yang bersifat membangun dan berguna adalah akal sehat dan akidah yang benar."*

*(Muhammad S.A.W.)*

*"Pengendalian Diri dan Percaya Diri adalah kualitas dari manusia yang berselera tinggi." (A Wise Woman)*

*"No pains, no gains, & there's no such thing as a free lunch." (Cak Noer)*

*\*) Karya ini kupersembahkan kepada :*

*Bapak "Gus Wied" & Mama "Tien" (tercinta);  
Mas Sentanu dan Dik Rizka (tersayang);  
Teman-teman seperjuangankoe (e.g. : Himagihasta,  
UKM OR Bola Basket UNEJ, MPA Khatulistiwa,  
USEF UNEJ, KKN July 2000 Kel. 19, etc.);  
My Big Family (The 1996ers of TP);  
Almamater yang kubanggakan.*

*Semoga berguna bagi semua ummat, Amien.*

**Pembimbing :**

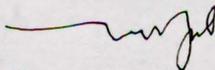
**Ir. Noer Noujanto, MApp., Sc. (DPU)**

**Ir. Herlina, MP. (DPA)**

Diterima Oleh :  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
Sebagai Karya Tulis Ilmiah

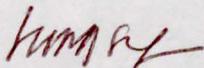
Dipertahankan pada :  
Hari : Selasa  
Tanggal : 13 Maret 2001  
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua



Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc.  
NIP : 131 475 864

Anggota I



Ir. Herlina, MP.  
NIP : 132 046 360

Anggota II



Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS.  
NIP : 130 809 684

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS.  
NIP : 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim,

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan kemudahan kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (KIT) atau Skripsi yang berjudul "Penerapan Metode Statistika Kendali Mutu Untuk Memonitor Proses Pengolahan Edamame Beku SQ (*Standart Quality*) Di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember (*Studi Kasus*)". Karya ini merupakan hasil penelitian di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember selama 1 bulan, yaitu antara tanggal 28 Agustus dan 31 September 2000.

Keberhasilan selama program penelitian dan penulisan ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Noer Novijanto, M. App. Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Ibu Ir. Herlina, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan arahan dan petunjuk kepada penulis.
5. Bapak Ir. Erwin S. Sadirsan, MM., selaku Direktur PT. Mitratani Dua Tujuh yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di perusahaan.

6. Bapak Asmuni, selaku Ketua Divisi Pengolahan PT. Mitratani Dua Tujuh yang telah memberi banyak kesempatan selama penelitian.
7. Ibu Yulyani, selaku Ketua Departemen Pengolahan I PT. Mitratani Dua Tujuh yang telah membantu selama penelitian.
8. Ibu Farida Idayati, selaku Ketua Departemen Quality Control PT. Mitratani Dua Tujuh yang turut memberi petunjuk selama penelitian.
9. Bapak Nanang Handoko, selaku Ketua Departemen Pengolahan II PT. Mitratani Dua Tujuh yang turut membantu selama penelitian.
10. Seluruh karyawan PT. Mitratani Dua Tujuh yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kami selama penelitian.
11. Serta semua pihak yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (KIT) ini.

Sebagai manusia biasa, Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis (KIT) atau Skripsi ini masih banyak hal yang perlu disempurnakan. Untuk itu dengan rendah hati kritik dan saran dari para pembaca atau dari semua pihak sangat penulis harapkan.

Akhirnya dengan mengharap ridho Allah S.W.T. penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jember, Maret 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
MOTTO.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
DOSEN PEMBIMBING.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batas Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Edamame.....	5
2.2 Baku Teknis Pengolahan Edamame.....	6
2.2.1 Penerimaan ( <i>Receiving</i> ).....	6

2.2.2	Proses.....	6
2.2.3	Pengangkutan ( <i>Stuffing</i> ).....	11
2.3	Proses Pengolahan Edamame Beku SQ.....	11
2.3.1	Penerimaan ( <i>Receiving</i> ).....	11
2.3.2	Perendaman ( <i>Soaking</i> ).....	12
2.3.3	Perebusan ( <i>Blanching</i> ).....	12
2.3.4	Pendinginan ( <i>Cooling</i> ).....	13
2.3.5	Pembekuan ( <i>Freezing</i> ).....	13
2.3.6	Pengemasan ( <i>Packaging</i> ).....	14
2.4	Kualitas.....	15
2.5	Statistika Kendali Mutu atau SPC ( <i>Statistical Processing Control</i> ).....	17
2.6	Peta Kontrol p.....	18
2.7	Peta Kontrol Individual X-bar.....	19
2.8	Penggunaan Peta Kontrol ( <i>Control Chart</i> ).....	20
2.9	Hipotesis.....	23

### III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2	Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.2.1	Metode Penelitian.....	24
3.2.2	Prosedur Analisis.....	25
3.2.3	Metode Bagan Kendali.....	26

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Penerimaan ( <i>Receiving</i> ).....	32
4.2	Perendaman ( <i>Soaking</i> ).....	34
4.3	Perebusan ( <i>Blanching</i> ).....	35

4.4 Pendinginan ( <i>Cooling</i> ) .....	37
4.5 Pembekuan ( <i>Freezing</i> ) .....	38
4.6 Sortasi Akhir (di <i>Packaging</i> ).....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kandungan Zat-zat Makanan Pada Edamame.....	5
Tabel 2.	Audit Mutu Untuk Penggal Proses Pengolahan Edamame Beku.....	26
Tabel 3.	Perolehan Data Rata-rata Prosentase Fraksi Cacat Bahan Baku Edamame (per 500 gram sampel) Selama 28 Hari.....	32
Tabel 4.	Perolehan Data Rata-rata pH Perendaman Produk Edamame Per Hari Selama 28 Hari.....	34
Tabel 5.	Perolehan Data Rata-rata Suhu Perebusan ( <i>Blanching</i> ) Dalam Celcius Per Hari Selama 24 Hari.....	36
Tabel 6.	Perolehan Data Rata-rata Suhu Pendinginan Produk Edamame Dalam Celcius Per Hari Selama 26 Hari.....	37
Tabel 7.	Perolehan Data Rata-rata Suhu Pembekuan Produk Edamame Dalam Celcius Per Hari Selama 31 Hari.....	39
Tabel 8.	Perolehan Data Rata-rata Prosentase Fraksi Cacat (%) Produk Edamame Beku Selama 15 Hari.....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Satu Tipe Diagram Kendali Mutu .....	21
Gambar 2.	Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali.....	21
Gambar 3.	Peta Kontrol Untuk Proses Tidak Terkendali.....	22
Gambar 4.	Diagram Alir Penggal Proses Pengolahan Edamame Beku.....	25
Gambar 5.	Bagan Kendali Mutu Untuk <i>p-rat</i> .....	28
Gambar 6.	Bagan Kendali Mutu Untuk <i>X-rat/R-rat</i> .....	31
Gambar 7.	Peta Kontrol Proporsi Cacat Bahan Baku ( <i>Raw Material</i> ) Edamame (Sortasi Awal) .....	33
Gambar 8.	Peta Kontrol Untuk Pengendalian Rata-rata pH Perendaman Produk Edamame .....	35
Gambar 9.	Peta Kontrol Untuk Pengendalian Rata-rata Suhu (°C) <i>Blanching</i> Produk Edamame.....	36
Gambar 10.	Peta Kontrol Untuk Pengendalian Rata-rata Suhu (°C) Pendinginan Produk Edamame.....	38
Gambar 11.	Peta Kontrol Untuk Pengendalian Rata-rata Suhu (°C) Pembekuan Produk Edamame Pada IQF .....	39
Gambar 12.	Peta Kontrol Proporsi Cacat Produk Edamame Beku (Sortasi Akhir) di Ruang <i>Packaging</i> .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Bagan Organisasi Pengolahan PT. Mitratani Dua Tujuh Tahun 2000.....	46
Lampiran 2.	Gambar Situasi Lokasi Processing PT. Mitratani Dua Tujuh Jember.....	47
Lampiran 3.	Diagram Alir Proses Pengolahan Edamame Beku .....	48
Lampiran 4.	Contoh Lembar Analisis Proses Perendaiman.....	49
Lampiran 4.	Contoh Lembar Analisis Proses Pendinginan.....	50
Lampiran 5.	Contoh Lembar Analisis Proses Perebusan.....	51
Lampiran 6.	Contoh Lembar Analisis Proses Pembekuan .....	52
Lampiran 7.	Output Data Hasil Analisis Sortasi Awal.....	53
Lampiran 8.	Output Data Hasil Analisis Proses Perendaman .....	54
Lampiran 9.	Output Data Hasil Analisis Proses Perebusan .....	55
Lampiran 10.	Output Data Hasil Analisis Proses Pendinginan .....	56
Lampiran 11.	Output Data Hasil Analisis Proses Pembekuan.....	57
Lampiran 12.	Output Data Hasil Analisis Sortasi Akhir .....	58
Lampiran 13.	Berbagai Pola Peta Kontrol Beserta Tindakan Yang Harus Diambil.....	59
Lampiran 14.	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	60

## RINGKASAN

Shita Arinendah, NIM 961710101210, "PENERAPAN METODE STATISTIKA KENDALI MUTU UNTUK MEMONITOR PROSES PENGOLAHAN EDAMAME BEKU SQ (*Standart Quality*) DI PT. MITRATANI DUA TUJUH JEMBER (*Studi Kasus*)", Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc., Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Ir. Herlina, M.P.

Edamame merupakan kedelai asal Jepang yang sangat dikenal. Berbeda dengan kedelai biasanya, Edamame mempunyai bentuk polong dan biji yang besar. Hal ini membuat hasil pertanian tersebut sangat digemari terutama di Jepang (biasanya orang Jepang merebus polongnya yang muda sebagai camilan saat minum sake).

PT. Mitratani Dua Tujuh Jember sebagai perusahaan pengolahan bahan hasil pertanian yang mengeksport produk Edamame beku ke Jepang mengkriterikan komoditi ekspor ini sebagai produk Edamame SQ atau *Standart Quality*. Sedangkan kategori yang lain, yaitu Edamame SGQ (*Second Grade Quality*) dan BBM atau Bahan Baku Mukimame. Khusus untuk proses pengolahan Edamame beku SQ, meliputi : penerimaan (sortasi awal), perendaman, perebusan, pendinginan, pembekuan, dan sortasi akhir. Untuk mencegah penolakan terhadap produk Edamame karena mutu atau kualitas yang tidak memenuhi standart baku mutu atau *Standart Quality* (SQ), maka untuk memonitornya digunakanlah metode Statistika Kendali Mutu atau SPC (*Statistical Processing Control*).

Permasalahan yang ada adalah penolakan terhadap Edamame beku SQ yang diakibatkan adanya cacat mekanis, cacat bawaan, cacat proses, ataupun kontaminasi. Oleh karena itu perlu tidaknya dilakukan perbaikan (di luar bagan kendali), serta penggal proses mana yang perlu diperbaiki.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jalannya proses pengolahan Edamame beku dengan menggunakan metode Statistika Kendali Mutu di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember dan memantau proses pengolahan produk Edamame menjadi produk akhir Edamame beku pada setiap penggal proses serta mengkaji apakah proses pengolahan Edamame beku berada dalam batas pengendalian statistikal.

Salah satu piranti dari SPC adalah bagan kendali (*control chart*). Bagan kendali yang digunakan ada 2, yaitu bagan kendali Individual X dan Bagan p. Bagan Individual X digunakan untuk data variabel (pH perendaman, suhu perebusan, suhu pendinginan, dan suhu pembekuan). Sedangkan Bagan p digunakan untuk data atribut (proporsi cacat pada sortasi awal dan sortasi akhir).

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses penerimaan (sortasi awal), perendaman, perebusan, pendinginan, dan pembekuan, masih berada di luar kendali statistika. Artinya masih harus dilakukan perbaikan proses yang terus menerus untuk masing-masing proses tersebut. Namun pada proses sortasi akhir di ruang pengemasan, produk Edamame beku SQ sebagai hasil akhir komoditi ekspor mengalami peningkatan mutu atau kualitas karena perlakuan proses-proses sebelumnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa monitor dan kontrol pada setiap proses pengolahan Edamame dapat mengendalikan mutu produk Edamame beku sebagai hasil akhir.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Edamame merupakan salah satu hasil pertanian yang sangat digemari terutama di negara asalnya, yaitu Jepang. Bentuknya yang lebih besar dari kedelai lokal membuat kedelai jenis ini lain daripada yang lain dan merupakan pangsa pasar yang menjanjikan terutama untuk ekspor ke luar negeri. Untuk itu PT. Mitratani Dua Tujuh sebagai salah satu perusahaan pengolahan bahan hasil pertanian di Jember mengkhususkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar ekspor Edamame ke Jepang.

PT. Mitratani Dua Tujuh ini berusaha untuk memenuhi permintaan dengan motivasi yang tidak terlepas dari setiap aktivitas perusahaan dengan petani sebagai mitra, dimana salah satu aktivitasnya yaitu pada proses pengolahannya yang meliputi : proses penerimaan, perendaman, pencucian, perebusan, pendinginan, penirisan, pembekuan, pengemasan, penyimpanan beku, dan pengangkutan.

Industri pengolahan bahan hasil pertanian mempunyai perhatian ekonomis yang cukup besar terhadap mutu dari produk hasil olahannya. Produk-produk yang sudah dikenal jelek mutunya akhirnya akan ditolak oleh konsumen, biasanya diikuti oleh akibat fatal dari aspek ekonomis perusahaan. Hal ini bukan saja berlaku untuk keadaan dalam negeri tetapi juga akan mempengaruhi keadaan dan kelangsungan pemasaran ekspor. Bahan-bahan pangan yang tidak memenuhi batasan mutu baku yang ditentukan oleh negara-negara tersebut akan ditolak (Buckle dkk., 1987). Akibatnya muncul kekhawatiran jika pasar luar negeri (Jepang) tidak mau menerima atau menolak produk Edamame beku karena produk di bawah standar kualitas yang sudah ditetapkan, dimana hal ini disebabkan oleh

kualitas yang tidak memenuhi baku teknis mutu Edamame beku SQ (*Standart Quality*) sebagai kelas pertama atau *first grade* (untuk ekspor). Sedangkan pada PT. Mitratani Dua Tujuh sendiri terdapat tiga kriteria Edamame beku, yaitu SQ (*Standart Quality*), SGQ (*Second Grade Quality*), dan BBM (Bahan Baku Mukimame), sehingga masalah kualitas atau mutu disini menjadi sangat penting.

Kendala-kendala utama pada proses produksi Edamame beku ini adalah kemunduraan mutu karena penyimpangan proses atau proses dalam keadaan "out of control". Oleh karena itu diperlukan suatu alat atau piranti mutu yang dapat memantau ataupun mengontrol penyimpangan yang terjadi selama proses berlangsung. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki mutu produk Edamame beku itu sendiri.

Mengingat hal tersebut, berbagai usaha perlu dilakukan untuk dapat membantu meningkatkan mutu produk Edamame sebagai komoditi ekspor, diantaranya yaitu dengan melalui proses kendali mutu dengan metode Statistika Kendali Mutu atau SPC (*Statistical Processing Control*). Statistika Kendali Mutu ini diperlukan dalam semua kegiatan yang menyangkut proses produksi dan pemasaran produk. Oleh karena itu bagi suatu industri pengolahan bahan hasil pertanian seperti PT. Mitratani Dua Tujuh Jember ini, Statistika Kendali Mutu adalah sesuatu hal yang sangat penting (terutama sebagai salah satu piranti untuk perbaikan), sehingga diharapkan produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar yang ditetapkan dan dapat diterima oleh konsumen atau pasar (Jepang).

## 1.2 Permasalahan

Permasalahan yang ada adalah penolakan terhadap Edamame beku SQ yang diakibatkan adanya cacat mekanis, cacat bawaan, cacat proses, ataupun kontaminasi. Oleh karena itu perlu tidaknya dilakukan

perbaikan (di luar bagan kendali), serta penggal proses mana yang perlu diperbaiki.

### 1.3 Batas Masalah

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang muncul, maka terdapat batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Di PT. Mitratani Dua Tujuh terdapat tiga kriteria produk Edamame beku, yaitu SQ (*Standart Quality*), SGQ (*Second Grade Quality*), dan BBM (Bahan Baku Mukimame). Dalam hal ini yang diteliti adalah Edamame beku SQ (*Standart Quality*).
2. Berdasarkan diagram alir pengolahan Edamame beku pada Lampiran 3, untuk proses pengolahan Edamame beku SQ ini meliputi : penggal proses penerimaan (sortasi awal), perendaman, perebusan, pendinginan, pembekuan, dan sortasi akhir (pada ruang pengemasan).
3. Sesuai dengan konsep Statistika Kendali Mutu yang mempunyai beberapa alat atau piranti, maka dalam pengolahan Edamame beku SQ ini digunakan dua alat atau piranti, yaitu :
  - a. *Bagan p* untuk data atribut (sortasi awal pada proses penerimaan dan sortasi akhir di ruang pengemasan).
  - b. *Bagan Individual X* untuk data variabel (proses perendaman, perebusan, pendinginan, dan pembekuan).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jalannya proses pengolahan Edamame beku dengan menggunakan metode Statistika Kendali Mutu di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember.

2. Memantau proses pengolahan produk Edamame menjadi produk akhir Edamame beku pada setiap penggal proses.
3. Mengkaji apakah proses pengolahan Edamame beku berada dalam batas pengendalian statistikal.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk :

1. Menjelaskan apakah proses yang sedang berlangsung dari waktu ke waktu itu stabil atau belum.
2. Memberikan informasi pada proses mana saja perbaikan perlu dilakukan.
3. Upaya perbaikan terus-menerus terhadap proses pengolahan produk Edamame beku.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Edamame

Edamame merupakan kedelai asal Jepang yang sangat dikenal (biasanya orang Jepang merebus polongnya yang muda sebagai camilan saat minum sake). Edamame termasuk tanaman jenis sayur-sayuran yang belum lama dikembangkan dan termasuk dalam famili *Leguminosae* serta species *Glycine max (L) Merrill*. Bentuk tanamannya lebih besar dari kedelai biasa, begitu pula biji dan polongnya sedangkan warna kulit polong antara lain hitam, hijau, atau kuning (Anonim, 1992b).

Edamame dapat dipanen pertama kali saat berumur 45 hari, tergantung varietasnya. Pemanenan tidak dapat dilakukan secara serentak karena harus diseleksi. Polong yang akan dipetik adalah yang sudah siap dikonsumsi. Bijinya harus kelihatan bernas, tetapi warnanya belum kekuningan dan rambutnya belum banyak. Biasanya yang dipilih hanyalah polong yang berisi dua dan tiga biji dengan tonjolan biji pada polong terlihat besar (Yuniarsih, 1996). Adapun komponen (kandungan) kimia Edamame dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan Pada Edamame

Komponen	Jumlah (%)
Gula	3,34
Protein	13,60
Pati	3,36
Minyak	6,32
Abu	1,48
Serat	1,53
Ekstrak bukan N	10,53

Sumber : Anonim (2000)

Sebelum dikembangkan di Indonesia, Edamame telah dikembangkan terlebih dahulu oleh negara subtropis antara lain Cina dan Taiwan, sedangkan hasilnya diekspor di negara Jepang. Di Indonesia tanaman ini pertama kali ditanam di Bogor dalam skala riset (Anonim, 1992).

## 2.2 Baku Teknis Pengolahan Edamame Beku

Adapun baku teknis pengolahan Edamame di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember (Anonim, 2000) adalah sebagai berikut :

### 2.2.1 Penerimaan

Pada ruang penerimaan dilakukan hal-hal sebagai berikut :

- a. Penimbangan per lokasi atau per OL (Olah Lahan).
- b. Dianalisis masing-masing kualitas (untuk mengetahui kualitas export) dengan mengambil sampel 500 g per lokasi sebanyak tiga kali untuk setiap : awal tuang, pertengahan, dan akhir tuang.
- c. Dihitung prosentase Edamame yang memenuhi standart baku teknis Edamame.
- d. Dibedakan berdasarkan kualitas : *Standard Quality (SQ)*, *Second Grade Quality (SGQ)* dan afkir atau Bahan Baku Mukimame (BBM).

### 2.2.2 Proses

#### A. Sortasi

Pada sortasi awal di ruang penerimaan digunakan dua *blower*, yaitu *blower* 1 dan 2 untuk mencuci dan bertujuan untuk memisahkan kotoran yang sifatnya ringan seperti daun, ranting, dan lain-lain.

Kedua *blower* tersebut dilengkapi dengan penyemprot air yang bertujuan untuk pencucian. Kemudian setelah melalui *conveyor* yang

juga dilengkapi dengan penyemprot air, Edamame melewati mesin pengayak (*size grading*).

### B. Pencucian (*Washing*)

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran dari tanah dan serpihan bulu Edamame yang lepas dan menempel pada polong.

### C. Grading

Grading merupakan suatu kegiatan yang tujuannya untuk membedakan Edamame berdasarkan kualitas.

Kriteria kualitas untuk Edamame terdiri atas :

- 1) **Kualitas untuk Edamame *Standard Quality* (SQ) menurut Jepang (JPN) terdiri dari :**
  - a. Polong mulus.
  - b. Jumlah polong 155 - 170 buah per 500 gr.
  - c. Bentuk normal.
  - d. Warna dan besar polong seragam.
  - e. Aroma khas Edamame
  - f. Bebas hama penyakit
  - g. Tidak terlalu tua atau muda.
  - h. Tidak terdapat kerusakan mekanik.
  - i. Jumlah biji dalam satu polong sebanyak 2 dan 3 biji.
  - j. Tidak terdapat benda asing.
  - k. Bintik pada kulit  $\leq 2$  mm sebanyak  $\leq 10$  % per kemasan.
  - l. Polong kecil  $\leq 5$  %.
- 2) **Kualitas untuk Edamame *Second Grade Quality* (SGQ) terdiri dari :**
  - a. Polong mulus.
  - b. Jumlah polong 170 - 200 buah per 500 gr.

#### F. Pembekuan dengan IQF (*Individual Quick Frozen*)

IQF merupakan unit mesin pendingin yang menghasilkan proses berupa produk beku per individual dengan rincian sebagai berikut :

1. Suhu ruang IQF antara  $-23^{\circ}\text{C}$  sampai  $-30^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 13 menit.
2. Suhu Edamame  $-18^{\circ}\text{C}$  sampai  $-21^{\circ}\text{C}$ .

#### G. Penyimpanan Beku (*Cold Storage I*)

Penyimpanan beku merupakan gudang penyimpanan untuk produk yang sudah dibekukan dengan mesin IQF. Suhu gudang  $-18^{\circ}\text{C}$  sampai  $-21^{\circ}\text{C}$ .

#### H. Pengemasan (*Packaging*)

Ruang *Packaging* merupakan ruangan yang digunakan untuk sortasi akhir dan kemas (*packing*) dengan penjelasan sebagai berikut :

##### 1) Sortasi akhir

Sortasi akhir dilakukan untuk mengontrol hasil proses baik yang dilakukan di grading dan hasil proses IQF, kualitas dipackaging setelah memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Kualitas Edamame yang siap dikirim menurut Jepang (*JPN*) :
  1. Polong mulus
  2. Jumlah polong 155 - 170 buah per 500 gr
  3. Bentuk normal
  4. Warna dan besar polong seragam
  5. Aroma khas edamame
  6. Bebas hama penyakit
  7. Tidak terlalu tua atau muda
  8. Tidak terdapat kerusakan mekanik
  9. Jumlah biji dalam satu polong sebanyak 2 dan 3 biji

10. Tidak terdapat benda asing
  11. Bintik pada kulit  $\leq 2$  mm sebanyak  $\leq 10$  % per kemasan
  12. Polong kecil  $\leq 5$  %
  13. Polong tidak pecah
  14. Polong tidak kering
- b. Kualitas Edamame *Second Grade Quality* (SGQ) :
1. Polong mulus
  2. Jumlah polong 170 - 200 buah per 500 gr
  3. Warna dan besar polong seragam
  4. Aroma khas edamame
  5. Tidak terlalu tua atau muda
  6. Tidak terdapat kerusakan fisik
  7. Biji 2 dan 3 sebanyak 95 % dan biji 1 max 5 %
  8. Tidak terdapat benda asing
  9. Bintik pada kulit  $\leq 2$  mm sebanyak  $\leq 10$  % per kemasan
  10. Polong kecil  $\leq 5$  %
  11. Polong tidak pecah
  12. Polong tidak kering
- c. Afkir dari kualitas standard dan kualitas SGQ dijadikan mukimame (BBM/Bahan Baku Mukimame).

## 2) Pengemasan (*Packing*)

Menggunakan wadah plastik dan karton.

- a. Berat per kemasan plastik 400 g, 500 g, 1000 g, dan 1100 gr dapat dijelaskan sebagai berikut :

* Untuk kemasan 400 gram	:	
- Panjang plastik	:	23,5 cm
- Lebar plastik	:	16,5 cm
- Tebal plastik	:	0,1 mm

- \* Untuk kemasan 500 gram :
  - Panjang plastik : 25 cm
  - Lebar plastik : 18 cm
  - Tebal plastik : 0,1 mm
- \* Untuk kemasan 1000 gram :
  - Panjang plastik : 30 cm
  - Lebar plastik : 20 cm
  - Tebal plastik : 0,1 mm

b. Kemasan karton diisi 10 kg/karton.

### I. Penyimpanan Beku (*Cold Storage II*) untuk Produk Akhir (*Finish Product*)

Merupakan gudang beku yang digunakan untuk menyimpan (sementara) produk yang sudah dikemas dalam plastik dan karton.

#### 2.2.3 Pengangkutan (*Stuffing*)

Pengangkutan merupakan kegiatan memasukkan barang dari cold storage I (*finish product*) dalam wadah (*container*) dengan suhu wadah antara  $-18^{\circ}\text{C}$  sampai  $-21^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan jumlah produk dalam satu container adalah 21.000 kg.

### 2.3 Proses Pengolahan Edamame Beku SQ

#### 2.3.1 Penerimaan (*Receiving*)

Kegiatan sortasi tidak berakhir di tempat penerimaan dan penampungan sayuran sebelum diolah. Proses ini terus berlangsung selama periode penyiapan bahan baku. Pengukuran mutu yang dilakukan berdasarkan tingkat kematangan, ukuran, dan kecacatan. (Setyowati dan Budiarti, 1992).

Sortasi pada pasar tradisional kurang diperhatikan karena pasar ini tidak terlalu menuntut keseragaman mutu yang baik, berbeda dengan pasar swalayan dan ekspor. Grading dilakukan atas dasar beberapa kriteria, antara lain besar kecilnya buah, bentuk buah, warna buah, dan kesegarannya (Soetasad dan Muryanti, 1996).

### 2.3.2 Perendaman (*Soaking*)

Klorinasi bertujuan untuk mengurangi bahaya kebusukan, mencegah terbentuknya lendir dan bau, mempermudah pembersihan dan khususnya untuk memperbaiki mutu pangan. Dalam klorinasi digunakan klorin sebagai bahan pembasmi mikroba atau *germicidal agent*. Senyawa khlorin yang umum digunakan adalah gas klorin ( $Cl_2$ ), hipoklorit, dan kloramin. Untuk klorinasi dalam air industri biasa digunakan kalsium dan natrium hipoklorit (Djumarti, 1999).

Edamame yang akan diklorinasi dicuci lebih dahulu dengan larutan yang mengandung Natrium Hipoklorit. Perendaman dalam klorin dilakukan selama 30 - 60 menit (Sugiharto, 1987).

Klorin dalam bentuk bebas akan ditemukan dalam bentuk  $HOCl$  pada pH rendah yaitu bila pH berada di bawah nilai 6,5 sedangkan bila pH di atas 8,5 maka ion hipoklorit yang akan dominan (Jenie dan Rahayu, 1995).

### 2.3.3 Perebusan (*Blanching*)

Blansir merupakan salah satu perlakuan sebelum pembekuan yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan selama pembekuan dan penyimpanan beku. Blansir untuk beberapa macam buah-buahan dan hampir semua sayuran adalah untuk menginaktifkan enzim-enzim peroksidase, katalase dan enzim pembuat warna coklat lainnya,

mengurangi kadar oksigen dalam sel, mengurangi jumlah mikroba, dan memperbaiki warna (Buckle dkk., 1987).

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

#### 2.3.4 Pendinginan (*Cooling*)

Pendingin 1 dan 2 merupakan sistem pendinginan Edamame setelah dilakukan perebusan dengan menggunakan air dingin yang mempunyai suhu 27°C dan 5°C (Anonim, 2000).

Pada proses pendinginan ini dilakukan dengan air biasa pada suhu kamar (*Cooling I*) sebelum memasuki proses inti (proses pembekuan). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari pemanasan berlebih ketika waktu *blanching* telah cukup. Setelah Edamame mencapai suhu kamar maka digunakan *Cooling II* dengan menggunakan air biasa pada suhu 5°C (Anonim, 2000).

#### 2.3.5 Pembekuan (*Freezing*)

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 - (-) 24°C. Pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu -24 - (-) 40°C (Winarno, 1993).

Pembekuan cepat didefinisikan sebagai proses dimana suhu bahan pangan tersebut melampaui zona pembekuan kristal maksimum (32 sampai 25°F) dalam waktu 30 menit atau kurang. Prinsip dasar semua

pembekuan cepat adalah cepatnya pengambilan panas dari bahan pangan (Desrosier, 1998).

Freon 12 yang mempunyai rumus kimia  $\text{CClF}_2$  adalah zat pendingin yang digunakan untuk sistem refrigerasi yang dipakai di tempat-tempat umum. Hal ini disebabkan karena toksisitas  $\text{NH}_3$  dan baunya akan membuat panik ditempat-tempat umum jika terjadi kebocoran. Freon 12 merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau. Titik didihnya  $-21^\circ\text{F}$  pada tekanan 1 atm. Zat tersebut juga tidak toksis, tidak korosif, tidak mengiritasi bahan, dan tidak mudah terbakar. (Adnan, 1988).

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*). Metode yang paling cepat dari pembekuan makanan adalah secara imersi langsung dalam cairan pendingin pada makanan. Media pendingin untuk pembekuan bersuhu sangat rendah, yang disebut *cryogenic freezing* (pembekuan kriogenik), termasuk nitrogen cair, udara cair, karbondioksida cair, dan karbon dioksida padat (Bennion, 1988).

### 2.3.6 Pengemasan (*Packaging*)

Tiga kategori pengemasan yang terdapat dalam dokumen klarifikasi adalah kelas ekstra, kelas 1, dan kelas 2. Kelas ekstra mempunyai mutu yang sangat baik, memiliki bentuk dan warna varietas yang bersangkutan, dan tidak mempunyai cacat-cacat dalam yang mungkin mempengaruhi tekstur, rasa, dan bau yang khas. Pada kelas ekstra penyimpanan maksimal 5% (dari jumlah atau berat). Untuk kelas 1 mutunya hampir sama dengan kelas ekstra, hanya disini diperkirakan

toleransi 10%. Dan untuk kelas 2 boleh mempunyai sedikit kerusakan eksternal maupun internal, asalkan masih tetap dapat dimakan dalam keadaan segar. Kelas 2 ini merupakan kelas yang paling baik untuk transaksi jual beli setempat atau ditempat-tempat yang tidak jauh. Barang-barang dari kelas ini dapat memenuhi kebutuhan langganan-langganan yang tuntutannya tidak terlalu tinggi dan lebih mementingkan harga daripada mutu (Pantastico, 1986).

Terjadinya kerusakan pada bahan makanan dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu yang secara alamiah telah ada dalam produk dan tidak dapat dicegah dengan pengemasan. Faktor kedua yaitu bersifat eksternal yang tergantung oleh lingkungannya dan dapat dikendalikan dengan adanya pengemasan (Paine, 1989).

Secara umum terdapat syarat-syarat yang diperlukan dalam kemasan. Syarat-syarat itu antara lain ukuran dan bentuk kemasan harus disesuaikan dengan cara penanganan dan pemasaran, bahan kemasan tidak mengandung bahan kimia yang dapat bereaksi dengan bahan yang dikemas atau mengandung racun yang dapat membahayakan konsumen, sifat-sifat permeabilitas kemasan plastik dan laju kegiatan, pernafasan bahan kemasan diketahui serta biaya kemasan sebanding dengan bahan yang dikemas (Syarif dan Halid, 1991).

## 2.4 Kualitas

Apresiasi terhadap mutu atau kualitas suatu barang dimulai sejak barang itu sendiri dikenal. Sejak awal manusia telah berusaha untuk memilih atau membeda-bedakan mutu yang satu terhadap mutu yang lain, karena terbukti bahwa yang satu lebih baik dari yang lain atau yang satu dapat diterima sedangkan yang lain tidak. Dalam hal ini, berbagai atribut mutu diukur dengan berbagai pertimbangan. Dasar-dasar pemilihan mulai berkembang sehingga melibatkan berbagai cara dan alat

pengukuran mutu, serta berbagai metode statistik untuk menginterpretasikan hasil-hasil yang diperoleh. Dengan demikian pengawasan mutu merupakan suatu sistem yang menerima unit-unit dalam batas toleransi tertentu dan menolak semua yang berada batas toleransi tersebut (Hefni, 1990).

Pada dasarnya prinsip pengawasan mutu meliputi tiga pokok, yaitu (Ishikawa, 1987) :

1. Pengawasan bahan mentah atau bahan baku.
2. Pengawasan proses.
3. Pengawasan produk akhir/hasil olah, termasuk pengawasan kemasan dan pengawasan dalam penyimpanan.

Selama ini kualitas Edamame dari petani masih terlalu rendah, sehingga jumlah yang terbuang setelah disortir oleh pengumpul mencapai 40 - 60 % dan 10 - 20 % Edamame yang dipasok pengumpul terbuang akibat kesalahan dalam penanganan pasca panen seperti pengemasan dan pengangkutan, sehingga tidak dapat memenuhi kriteria mutu yang diinginkan konsumen (segar, tidak cacat, bersih, warna cerah dan mulus) (Paimin, 1994).

Untuk itu dalam rangka peningkatan mutu dalam industri pengolahan bahan hasil pertanian maka fungsi dan peranan pengawasan serta pengendalian mutu adalah besar. Fungsi dari pada bagian pengawasan mutu tidak terbatas hanya pada pengenalan bahan dan pengukuran saja, tetapi meliputi pula kegiatan pembuatan sertifikat tata cara pengujian, tata cara pengambilan contoh dan sebagainya (Hefni, 1990).

Menurut Winarno (1993), dalam membahas mutu makanan hendaknya kita tidak hanya menyoroti segi rasa, selera serta gizi saja, tetapi sangat penting artinya adalah keamanan dan keselamatan konsumen.

## 2.5 Statistika Kendali Mutu atau SPC (*Statistical Processing Control*)

Statistika Kendali Mutu atau SPC (*Statistical Processing Control*) ialah sistem kontrol proses dimana sebagian besar sistem terdiri atas aspek teknologi dan rekayasa komponen statistiknya kecil namun 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) (Gaspersz, 1998).

Faktor Dominan tersebut dapat didefinisikan sebagai suatu sifat yang akan mempengaruhi *fit, form function* atau *performance* dan *service life* suatu produk atau jasa dan biasanya faktor dominan ini dapat digunakan sebagai indikator situasi proses produksi dimana ada tidaknya suatu cacat atau kemungkinan terjadinya cacat yang tidak terdeteksi. Faktor ini ditentukan oleh pelanggan atau dapat juga ditentukan oleh manufaktur.

Beberapa sumber data yang dapat digunakan untuk menentukan *key characteristic* tersebut yaitu misalnya : *rejection tag (rework, reject, scrap)*, keluhan pelanggan, *drawing*, spesifikasi, *warranty claim*, dan sebagainya (Anonim, 2000).

Sedangkan untuk variasi, ada 2 macam sumber penyebab terjadinya, yaitu (Anonim, 2000) :

1. *Common cause* atau *natural cause* yaitu suatu variasi terjadi secara alamiah dan sulit dicari penyebabnya. Variasi yang terjadi seperti ini sering disebut fluktuasi.
2. *Special cause* yaitu variasi yang terjadi tidak biasa terjadi dan umumnya berdampak besar terhadap kinerja produk atau layanan. Sumber penyebab terjadinya variasi dapat ditunjukkan dan diidentifikasi, maka *special cause* juga disebut *assignable cause*.

Variasi-variasi tersebut dikontrol pada saat proses manufaktur. Melalui diagram alir proses dapat diketahui tempat dimana *key characteristic* dikerjakan, jenis proses, parameter proses dan setting parameter yang digunakan. Dengan menggunakan *tools kit* mutu, seperti SPC ini dapat ditemukan sumber penyebab terjadinya variasi dan sekaligus dapat memberikan petunjuk mengenai bagaimana mengontrol variasi yang terjadi (Anonim, 2000).

Menurut Mortimore & Wallace (1998), penggunaan peta kontrol proses sebagai salah satu *tools kit* mutu adalah yang paling menguntungkan.

## 2.6 Peta Kontrol p

Menurut Kartika, dkk. (1989), 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.

Pada bagian ini akan dibicarakan masalah penggunaan diagram kendali mutu (bagan p) untuk 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 dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses.

Proporsi yang tidak memenuhi syarat didefinisikan sebagai rasio banyaknya item yang tidak memenuhi syarat dalam suatu kelompok terhadap total banyaknya item dalam kelompok itu. Item-item itu dapat mempunyai beberapa karakteristik kualitas yang diperiksa atau diuji secara simultan oleh pemeriksa. Jika item-item itu tidak memenuhi standar pada satu atau lebih karakteristik kualitas yang diperiksa, item-

item itu digolongkan sebagai tidak memenuhi syarat spesifikasi atau cacat (Gespersz, 1998).

Pembuatan peta kontrol p, dapat dilakukan mengikuti beberapa langkah berikut (Gespersz, 1998) :

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  $Sp = \sqrt{\{p\text{-bar}(1-p\text{-bar})/n\}}$
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. Memplot atau menebarkan data proporsi (atau persentase) cacat dan melakukan pengamatan apakah data itu berada dalam pengendalian statistikal.

## 2.7 Peta Kontrol Individual X-Bar

Peta kontrol X-Bar (Rata-rata) dan MR (Moving Range) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinu, sehingga peta kontrol Individual X-Bar dan MR sering disebut sebagai peta kontrol untuk data variabel.

Peta kontrol X-Bar menjelaskan kepada kita tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, dengan demikian berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti : bagian peralatan yang hilang, minyak pelumas mesin yang

tidak mengalir dengan baik, kelelahan pekerja, dan lain-lain (Gaspersz, 1998).

Langkah-langkah untuk membangun peta kontrol Individual X dan MR dapat dikemukakan sebagai berikut (Gaspersz, 1998) :

1. Mengumpulkan data individual ( $n = 1$ ) sebanyak 30 set contoh atau lebih. 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*).
3. Menentukan garis tengah (*Central Line*), CL, untuk peta kontrol X dan MR, sebagai berikut :

Garis Tengah Peta Kontrol X, CL = X-bar (nilai rata-rata X).

4. Menghitung batas-batas kontrol 3-sigma dari peta kontrol X.
  - Peta kontrol X (batas-batas kontrol 3-sigma) :

$$CL = X\text{-bar}$$

$$UCL = X\text{-bar} + 3(MR\text{-bar}/d_2) = X\text{-bar} + (3/d_2) MR\text{-bar}$$

$$= (3/1,128) MR\text{-bar} = X\text{-bar} + 2,66 MR\text{-bar}$$

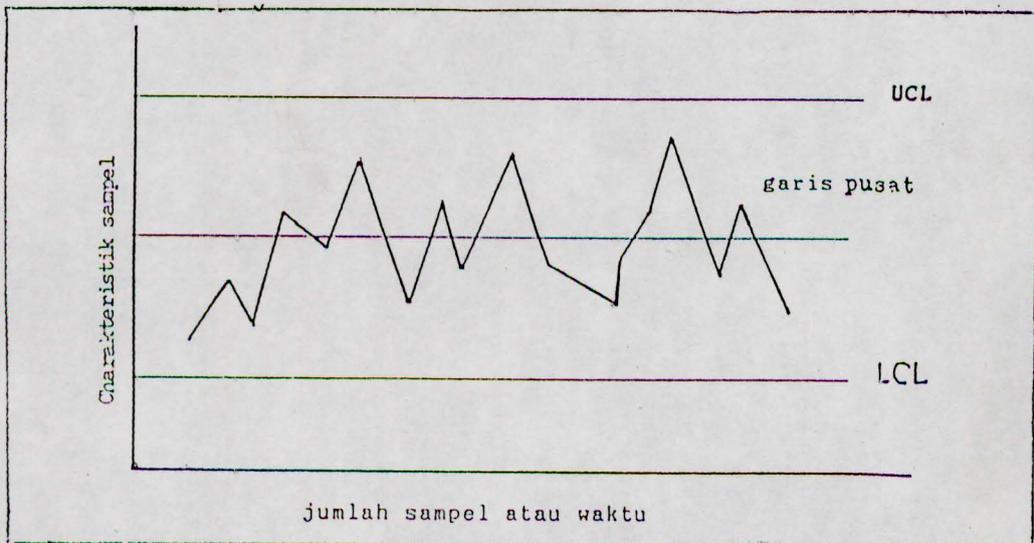
$$LCL = X\text{-bar} - 2,66 MR\text{-bar}$$
5. Membuat peta kontrol X dengan menggunakan batas-batas kontrol 3-sigma di atas.

## 2.8 Penggunaan Peta Kontrol (*Control Chart*)

Pada dasarnya penggunaan peta kontrol dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu peta-peta kontrol untuk variabel karakteristik (*control charts for variables data*) dan atribut (*control charts for attribute data*). Peta kontrol untuk variabel karakteristik yang diukur bersifat kuantitatif. Untuk perhitungan digunakan average chart atau rata-rata (Xbar) dan range chart atau rata-rata rentangan (R) (Assauri, 1980).

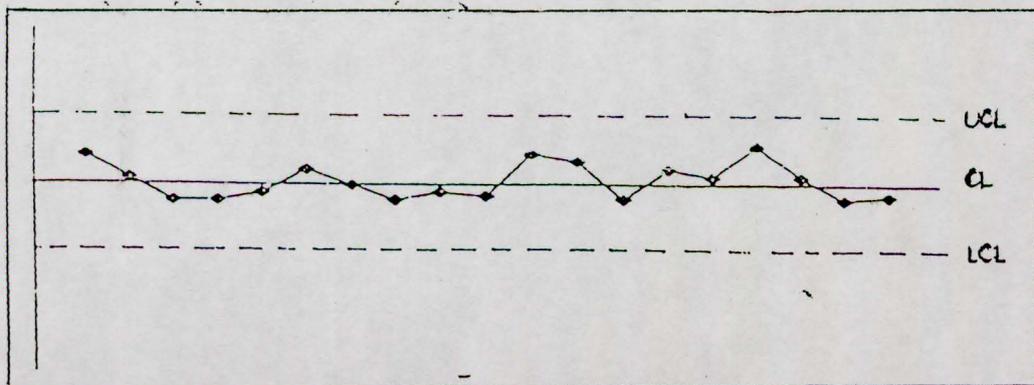
Menurut Mortimore, dkk., (1998) aplikasi bagan kendali dapat digunakan secara efektif baik dengan data atribut maupun data variabel.

Dasar diagram kendali mutu adalah suatu bentuk diagram atau grafik yang menggambarkan sifat-sifat kualitas yang dapat diukur versus jumlah sampel atau waktu. Diagram ini memiliki tiga buah garis konstan sejajar di dalamnya. Untuk tipe gambar dapat dilihat pada Gambar 1 (Kartika, dkk., 1989).

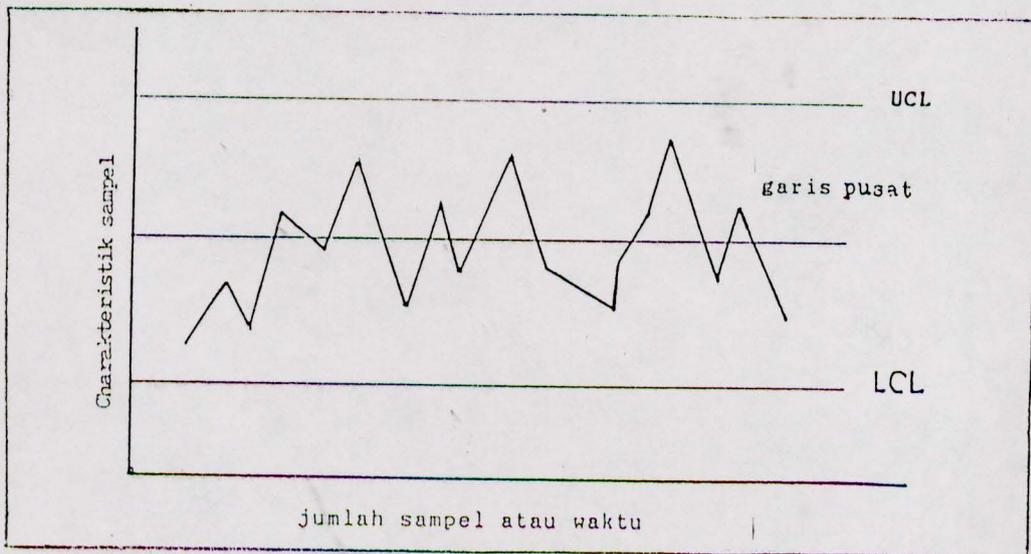


Gambar 1. Satu tipe diagram Kendali Mutu

Garis tengah menggambarkan nilai rata-rata sifat-sifat kualitas yang menyatakan mutu dalam keadaan terkendali (Gambar 2).

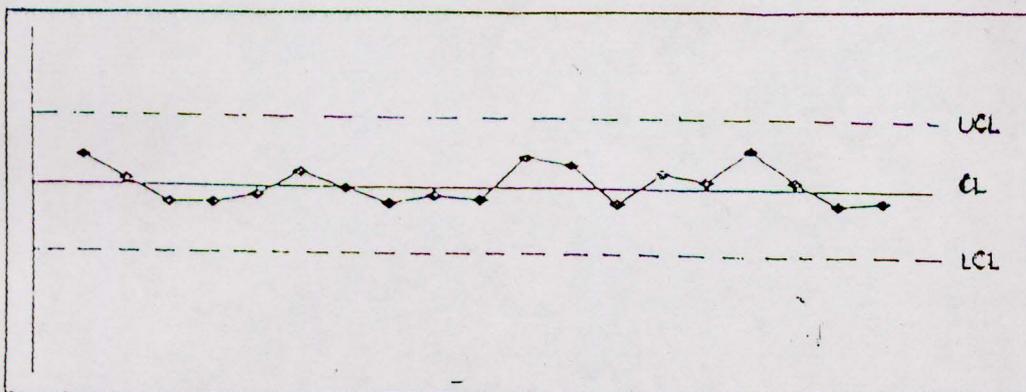


Gambar 2. Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali



Gambar 1. Satu tipe diagram Kendali Mutu

Garis tengah menggambarkan nilai rata-rata sifat-sifat kualitas yang menyatakan mutu dalam keadaan terkendali (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali

Sedangkan dua garis horisontal lainnya disebut dengan Batas Atas atau "Upper Control Limit" (UCL) dan Batas Bawah atau "Lower Control Limit" (LCL) (Kartika, dkk., 1989).

Disamping itu ada pula cara-cara lain untuk menentukan apakah kondisi-kondisi tersebut *out of control* atau tidak. Cara ini banyak dikenal sebagai "pengenalan tendensi", yang dapat menggantikan bahwa kondisi tersebut dalam kondisi tidak normal dengan ketentuan sebagai berikut (Kartika, dkk., 1998) :

1. Satu titik atau lebih berada di luar limit.
2. "Run" yang terdiri dari tujuh atau delapan titik yang merupakan run-up atau run-down, terletak dibawah atau diatas nilai rerata.
3. Dua atau tiga titik berada diluar limit 2 sigma tetapi masih berada dalam batas kontrol.
4. Empat dari lima titik dibawah limit 1 sigma.
5. Satu titik atau lebih berada didekat batas atas/bawah.

## 2.9 Hipotesis

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

1. Diduga terdapat penyimpangan proses pada beberapa penggal proses pengolahan Edamame beku.
2. Pada data Atribut untuk proporsi atau fraksi cacat (sortasi awal maupun sortasi akhir) diduga berada dalam kondisi "out of control" (sehingga segera dilakukan tindakan-tindakan untuk menyelidiki dan mencari tindakan perbaikan untuk mencari dan mengurangi kondisi tersebut).
3. Untuk data Variabel, diduga terjadi penyimpangan berupa fluktuasi pH pada proses perendaman dan fluktuasi suhu pada proses perebusan, pendinginan dan pembekuan.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Mitratani 27 Mangli Jember antara tanggal 28 Agustus 2000 sampai dengan 30 September 2000.

#### 3.2 Pelaksanaan Penelitian

##### 3.2.1 Metode Penelitian

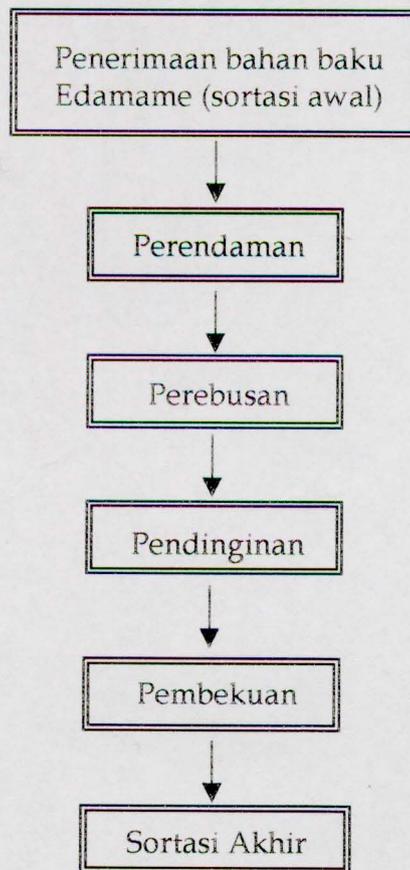
Di dalam penelitian ini terdapat pengendalian kualitas yang merupakan aktivitas teknik dan manajemen, sehingga dari sini dapat diukur karakteristik kualitas dari output Edamame yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila ditemukan perbedaan antara performansi aktual dan standar.

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 dilakukan 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 Dokumentasi, yaitu suatu cara pengumpulan data dengan menggunakan arsip, lembaran kerja lainnya yang ada hubungannya dengan penulisan ini.

### 3.2.2 Prosedur Analisis

Berdasarkan sistem dan prosedur dari produk ekspor dengan komoditi Edamame (Anonim, 2000), penggal proses pengolahan Edamame beku SQ (*Standart Quality*) di PT. Mitratani Dua Tujuh Jember, meliputi : penerimaan bahan baku (sortasi awal), perendaman, perebusan, pendinginan, dan pembekuan, serta sortasi akhir (pengemasan). Diagram alir dari penggal proses tersebut dapat digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penggal Proses Pengolahan Edamame Beku

Pada masing-masing proses dilakukan monitoring karena masing-masing proses tersebut dianggap proses inti dan vital serta berpengaruh besar terhadap proses pengolahan selanjutnya, kecuali pada penyimpanan

dingin atau *Cold Storage* karena penyimpanan pada *Cold Storage* ini hanya bersifat sementara (produk Edamame beku segera kirim).

Dalam analisis ini digunakan piranti yang berpengaruh langsung, yaitu : metode pengawasan kualitas (metode *Control Chart*) terhadap fraksi cacat sebagai atribut dan suhu serta pH sebagai variabel..

SPC dengan Bagan Kendali (*Control Chart*) merupakan piranti grafis untuk memonitor kegiatan proses yang sedang berjalan. Seperti telah diketahui bahwa bagan ini dibuat berdasarkan analisis statistik dari suatu proses pengolahan, oleh karena itu pula dibahas model statistik audit mutu (Tabel 2) yang berhubungan langsung dengan diagram ini (Kartika dkk., 1989).

Tabel 2. Audit Mutu Untuk Proses Pengolahan Edamame Beku

TAHAP	PROSES	Parameter Uji	Statistika
I	Penerimaan (sortasi awal)	- Proporsi cacat bahan baku Edamame	- Bagan p
II	Perendaman	- pH perendaman	- Individual X
III	Perebusan	- Suhu perebusan (°C)	- Individual X
IV	Pendinginan	- Suhu pendinginan (°C)	- Individual X
V	Pembekuan	- Suhu IQF (°C)	- Individual X
VI	Sortasi akhir	- Proporsi cacat produk ( <i>reject</i> )	- Bagan p

### 3.2.3 Metode Bagan Kendali

#### A. Bagan p

Bagan p atau *p-chart* untuk produk Edamame merupakan bagan yang menggambarkan fraksi cacat Edamame atau tidak benar (tidak memenuhi syarat) yang dihasilkan oleh proses sebelumnya

(pemetikan/pemanenan) atau proses selama pengolahan produk Edamame.

Pengoperasian bagan p terhadap cacat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Untuk tiap pengendalian contoh diambil sejumlah n individual.
2. Kemudian 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 perhitungan persen cacat :

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

5. Menghitung rata-rata jumlah % p
6. Mengukur batas kendali atas (U) dan bawah (L)

$$U = p + 3 \sqrt{p \cdot q} / n$$

$$L = p - 3 \sqrt{p \cdot q} / n$$

Keterangan : p = rata-rata fraksi cacat

$$q = 1 - p$$

Tanggal Pengamatan	Ukuran Sampel (n)	Jumlah Cacat (X)	Persen Cacat $X/n \times 100\%$	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				

## 7. Membuat bagan pengendali p

% cacat

U (Batas kendali atas)
p (rata-rata % cacat)
L (Batas kendali bawah)
n (sampel)

Gambar 5. Bagan Kendali Mutu Untuk p-rat

**B. Individual Xrat**

Langkah-langkah untuk membangun peta kontrol (Xrat) ini dapat dikemukakan sebagai berikut (Grant and Leavenworth, 1989) :

1. Menghitung rata-rata produk akhir yang cacat dari sampel yang diambil.

$$X_{rat} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Keterangan :

- Xrat = rata-rata
- n = jumlah observasi contoh
- Xi = nilai observasi

2. Menghitung rata-rata dari nilai rata-rata

$$X_{rat} = \sum X_{rat} / n$$

Keterangan :

- Xrat = rata-rata dari nilai rata-rata
- Xrat = nilai rata-rata
- n = jumlah observasi sample

## 3. Menghitung Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\sum (X_{rat} - \bar{X}_{rat})^2 / n - 1}$$

- Keterangan :
- SD = Standar Deviasi
  - $\bar{X}_{rat}$  = rata-rata dari nilai rata-rata
  - n = jumlah observasi contoh
  - $X_{rat}$  = nilai rata-rata

## 4. Menentukan batas kendali untuk nilai rata-rata

- a. Batas kendali atas (
- Upper Control Limit*
- )

$$UCL = \bar{X}_{rat} + 3 SD \bar{X}_{rat}$$

- b. Batas Kendali Bawah (
- Lower Control Limit*
- )

$$LCL = \bar{X}_{rat} - 3 SD \bar{X}_{rat}$$

## 5. Menentukan batas peringatan pertama (1s)

$$1s = \bar{X}_{rat} + 1 SD \bar{X}_{rat}$$

## 6. Menentukan batas peringatan kedua (2s)

$$2s = \bar{X}_{rat} + 2 SD \bar{X}_{rat}$$

No. Pengamatan (Hari Ke-)	Ulangan				Rentang (X)	X - X	(X-X) <sup>2</sup>
	1	2	3	4			
1							
2							
3							
4							
5							

## C. Metode Rrat

Langkah-langkah untuk membangun peta kontrol Individual X dapat dikemukakan sebagai berikut (Grant and Leavenworth, 1989) :

1. Menghitung selisih atau rentang antara nilai sampel terbesar dengan terkecil dari sampel yang diambil

$$R_{\text{rat}} = X_n - X_i$$

Keterangan :  $R_{\text{rat}}$  = rentang  
 $X_n$  = nilai terbesar  
 $X_i$  = nilai terkecil

2. Menghitung rata-rata dari nilai rentang

$$\bar{R}_{\text{rat}} = \sum R_{\text{rat}} / n$$

Keterangan :  $\bar{R}_{\text{rat}}$  = rata-rata dari nilai rentang  
 $R_{\text{rat}}$  = nilai rentang  
 $n$  = jumlah observasi sampel

3. Menghitung Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\sum (R_{\text{rat}} - \bar{R}_{\text{rat}})^2 / n - 1}$$

Keterangan :  $SD$  = Standar Deviasi  
 $\bar{R}_{\text{rat}}$  = rata-rata dari nilai rentang  
 $n$  = jumlah observasi contoh  
 $R_{\text{rat}}$  = nilai rentang

4. Menentukan batas kendali untuk nilai rata-rata

a. Batas kendali atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{R}_{\text{rat}} + 3 SD_{\text{Rrat}}$$

b. Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*)

$$LCL = \bar{R}_{\text{rat}} - 3 SD_{\text{Rrat}}$$

5. Menentukan batas peringatan pertama (1s)

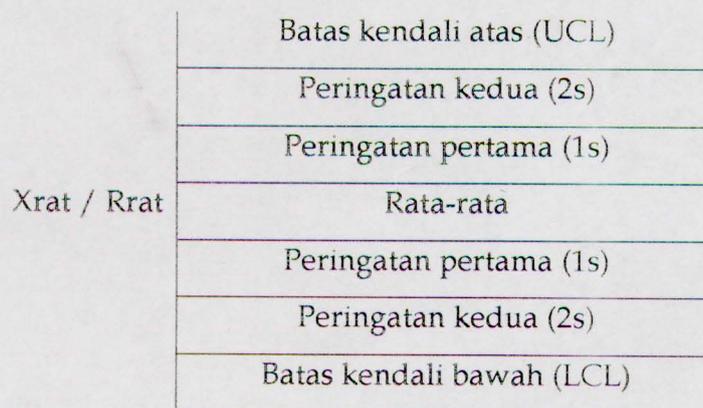
$$1s = \bar{R}_{\text{rat}} + 1 SD_{\text{Rrat}}$$

6. Menentukan batas peringatan kedua (2s)

$$2s = \bar{R}_{\text{rat}} + 2 SD_{\text{Rrat}}$$

S A M P L E	Ulangan				Rentang (R)	R - R	(R-R) <sup>2</sup>
	1	2	3	4			
1							
2							
3							
4							
5							

Selanjutnya dari langkah-langkah diatas dapat dibuat bagan untuk Individual Xrat chart dan Rrat chart sebagai berikut :



Gambar 6. Bagan Kendali Mutu Untuk Xrat/Rrat

#### D. Kapabilitas Proses (Cp)

$$Cp = 1 - p\text{-bar}$$

atau ;

$$Cp = 100\% - p\text{-bar},\%$$

##### Kriteria Penilaian :

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

Jika  $1,00 < Cp < 1,33$ , 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 itu.

Catatan : Indeks kapabilitas proses baru layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian statistikal.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

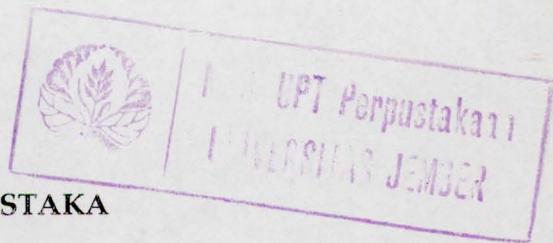
Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terjadi penyimpangan proses *by accident* pada penggal proses pengolahan Edamame beku SQ.
2. Penyimpangan proses (untuk data atribut) pada sortasi akhir di ruang pengemasan lebih rendah proporsinya daripada proses sortasi awal di ruang penerimaan akibat perlakuan proses-proses sebelumnya.
3. Untuk data variabel, penyimpangan proses terjadi pada proses-proses sebagai berikut :
  - a. pada proses perendaman, pH berada dalam batas kritis, sehingga perlu perbaikan dan pengontrolan pH larutan perendaman dengan mengganti larutan secara rutin supaya pH tetap stabil.
  - b. pada proses perebusan terdapat suhu yang menyimpang meskipun cenderung konstan, sehingga harus tetap dilakukan pengontrolan suhu secara terus menerus.
  - c. pada proses pendinginan terjadi fluktuasi suhu sampai mendekati batas kritis bawah, sehingga pada proses inipun harus dilakukan pengontrolan suhu disertai pengadukan yang konstan terhadap produk supaya suhu merata dan konstan.
  - d. pada proses pembekuan dengan IQF, terjadi fluktuasi suhu yang cukup tajam sampai melewati batas kritis, sehingga peran operator disini sangat penting dalam pengontrolan suhu IQF.

## 5.2 Saran

Adapun untuk saran-saran yang diberikan, dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Pada proses penerimaan agar dilakukan penelusuran cacat dengan pengambilan sampling dan analisis untuk masing-masing kebun.
2. Pada proses perendaman supaya dicatat untuk lama perendaman sesuai dengan waktu optimum perendaman untuk menghindari menumpuknya residu pada Edamame.
3. Perlunya pelatihan Sumber Daya Manusia (SDM), misalnya kepada para operator atau tenaga manual untuk lebih meningkatkan tanggung jawab terhadap perusahaan.
4. Perlu adanya pengontrol otomatis pada mesin maupun alat operasional selama proses seperti IQF jika tidak ada petugas.
5. Sebagai tolak ukur dari produk Edamame beku dengan kriteria SQ (*Standart Quality*), maka perlu untuk meneliti kriteria lain, yaitu SGQ (*Second Grade Quality*) maupun bahan baku afkiran berupa Bahan Baku Mukimame (BBM).
6. Perlunya peningkatan kerjasama dengan pihak Perguruan Tinggi (PT).



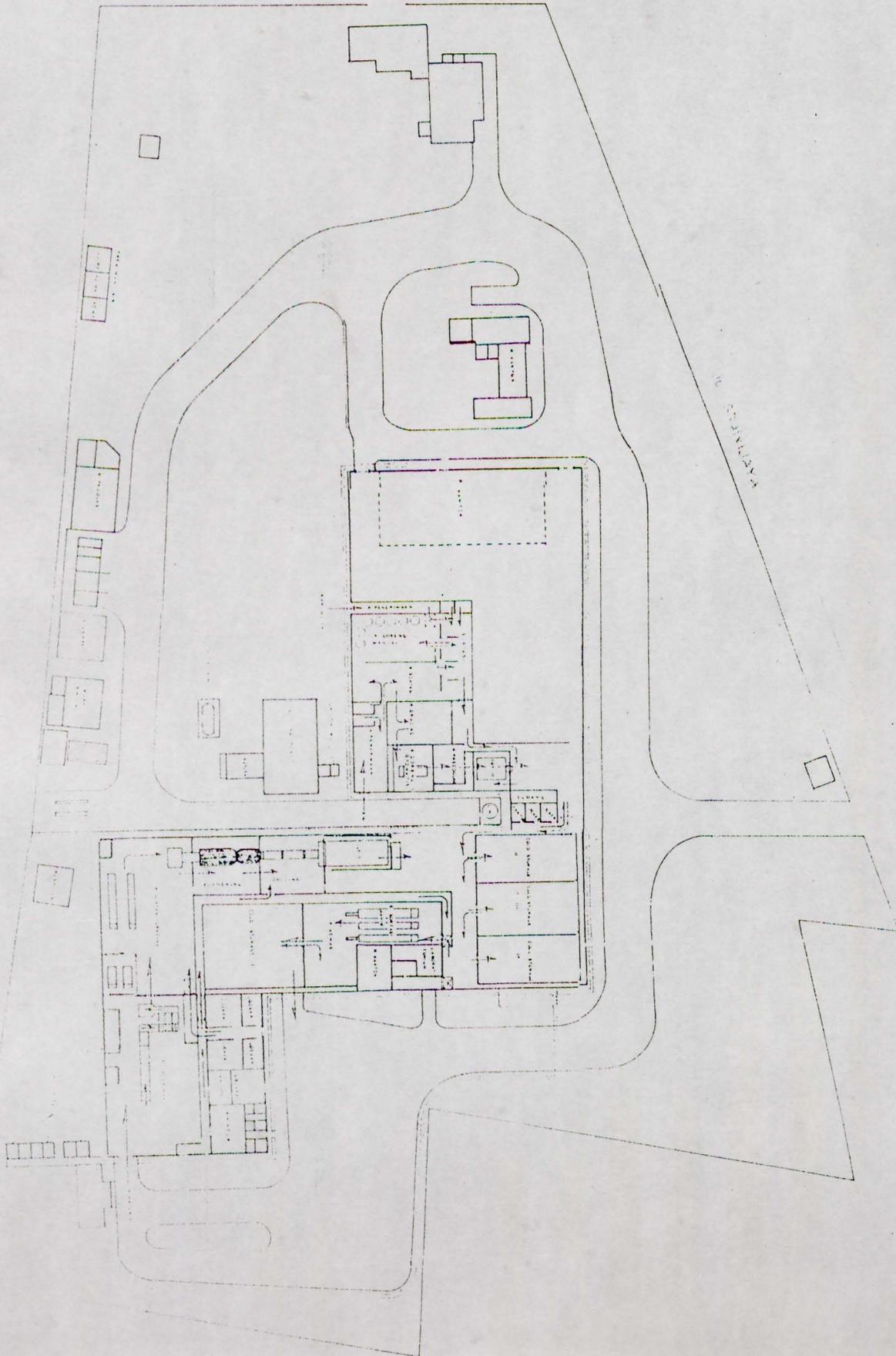
## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan**, 1988, *Pendinginan dan Pembekuan Bahan Makanan*, Pusat AntarUniversitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Anonim**, 1992, *Sayur Komersial*, Panebar Swadaya, Jakarta.
- , 1999, *Kandungan Berbagai Zat Makanan Sayur-sayuran*, PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember.
- , 2000, *Pelatihan Statistical Process Control (Handout) : Millenium Mutu Mahasiswa Indonesia-2 (M3I)*, Lembaga Bantuan Manajemen, Bandung.
- Assauri, S.**, 1980, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bennion, M.**, 1980, *The Science of Food*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wootton**, 1989, *Ilmu Pangan*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Daryanto**, 1983, *Ikhtisar Praktis Teknik Pendingin*, Penerbit "Tarsito", Bandung.
- Desrosier, W.**, 1998, *Teknologi Pengawetan Pangan, Edisi Ketiga*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Djumarti**, 1999, *Sanitasi Dalam Industri Pangan*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember.
- Gaspersz, V.**, 1998, *Statistical Process Control*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hefni, M.**, 1990, *Industri Pengolahan Pangan*, Politeknik Pertanian Universitas Jember.

- Ishikawa, K.**, 1987, *Gugus Kendali Mutu (Quality Control Circle)*, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Jenie, B.S.L.**, 1996, *Keamanan Pangan*, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Jenie, B.S.L. dan W.P. Rahayu**, 1995, *Penanganan Limbah Industri Pangan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Kartika, B., W. Supartono, S. Ismoyowati, D. Purwadi**, 1998, *Dasar-dasar Pengendalian Mutu Dalam Industri Pertanian*, Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi UGM, Yogyakarta.
- Mortimore, S., and C. Wallace**, 1998, *HACCP, A Practical Approach*, Chapman & Hall, London.
- Paimin, F.R.**, 1994, *Peluang Bisnis Sayuran, Dalam Trubus (Juli, XXV), No. 296*, Trubus, Jakarta.
- Paine, F.A.**, 1989, *Packing Materials and Containers*, Son Glasgow and Blackie, London.
- Pantastico, Er.B.**, 1986, *Teknologi Pasca Panen*, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Sugiharto**, 1987, *Dasar-daar Pengolahan Air Limbah*, UI Press, Jakarta.
- Sumadi, S.**, 1983, *Metodologi Penelitian*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syarif dan Halid**, 1991, *Teknologi Penyimpanan Pangan*, Arcan, Jakarta.
- Winarno, F.G.**, 1993, *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*, Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Yuniarsih Y.**, 1996, *Kedelai*, Kanisius, Yogyakarta.



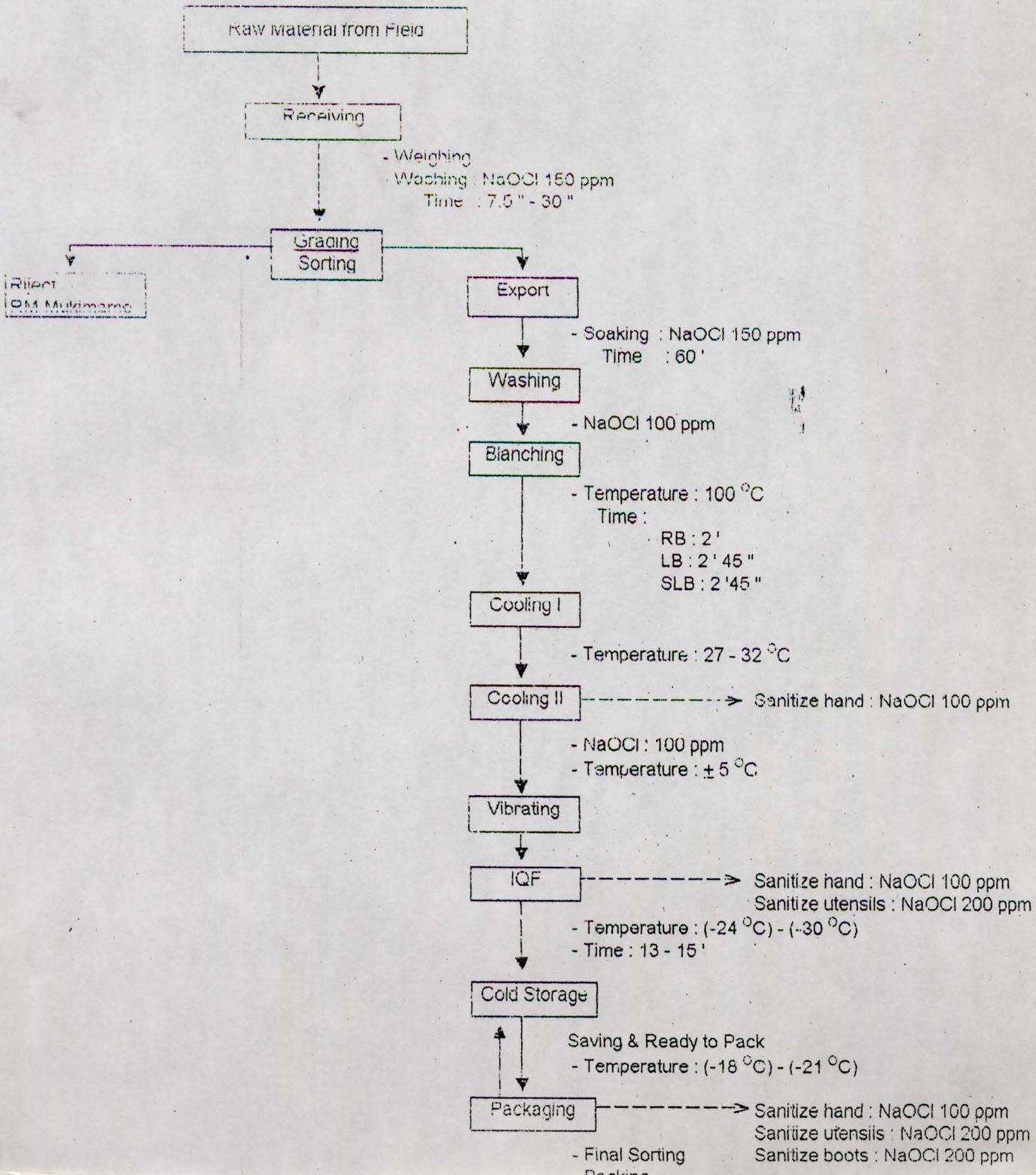
Lampiran 2. Gambar Situasi Lokasi Processing PT. Mitratani  
Dua Tujuh Jember



GAMBAR SITUASI LOKASI PROCESSING PT MITRAIANI DUA TUJUH JEMBER

Lampiran 3. Diagram Alir Proses Pengolahan Edamame Beku

**SYSTEM AND PROCEDURE OF EXPORT PRODUCT**  
**COMODITY : EDAMAME**



## Lampiran 4. Contoh Lembar Analisa Proses Perendaman

PT. MITRATANI BUA TAJUH

Jl. Brawijaya 83 Mangli - Jember

Telp. (0331) 427656 Fax (0331) 489456

## MONITORING PERENDAMAN

Tanggal :

Produk :

Batas kritis

Max :

Min :

No	Jam Check	Klorin (ppm)	pH	Batas kritis	Keterangan
1					
2					
3					"
4					"
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

Pengawas/Ka. Sie :

Ka. Dent

## Lampiran 5. Contoh Lembar Analisa Proses Pendinginan

**PT. MITRATANI BUA TUJUH**

Jl. Brawijaya 83 Mangli - Jember

Telp. (0331) 427656 Fax (0331) 489456

**MONITORING COOLING II**

Tanggal	:	
Produk	:	
Batas kritis		
Max	:	
Min	:	

No	Jam Check	Suhu 2 (°C)	Klorin (ppm)	Batas kritis	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

## Lampiran 6. Contoh Lembar Analisa Proses Perebusan

**PT. MITRATANI DUA TUJUH**

Jl. Brawijaya 83 Mangli - Jember  
Telp. (0331) 427656 Fax (0331) 489456

MONITORING BLANCHING					
Tanggal :					
Produk :					
Batas kritis :					
No	Jam Check	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Batas kritis	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

## Lampiran 7. Contoh Lembar Analisa Proses Pembekuan

**PT. MITRATANI DUA TUJUH**

Jl. Brawijaya 83 Mangli - Jember

Telp. (0331) 427656 Fax (0331) 489456

**MONITORING FREEZING I**

Tanggal	:	
Produk	:	
Batas kritis	:	
Max	:	
Min	:	

No	Jam Check	Suhu		Batas kritis	Keterangan
		IQF (°C)	Produk		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

## Lampiran 8. Output Data Hasil Analisa Sortasi Awal

DATA FRAKSI CACAT BAHAN BAKU EDAMAME  
 PADA RUANG PENERIMAAN BAHAN BAKU (RAW MATERIAL)  
 Sample Size 500

```
*****
Sample      Number      Fraction
      Nonconforming  Nonconforming
*****
  1         206         0.4130
  2         193         0.3870
  3         174         0.3470
  4         216         0.4330
  5         174         0.3470
  6         209         0.4180
  7         174         0.3470
  8         164         0.3280
  9         214         0.4280
 10         196         0.3910
 11         194         0.3890
 12         228         0.4560
 13         266         0.5330
 14         219         0.4380
 15         257         0.5140
 16         206         0.4120
 17         248         0.4960
 18         243         0.4870
 19         252         0.5050
 20         199         0.3980
 21         264         0.5270
 22         234         0.4680
 23         261         0.5220
 24         283         0.5670
 25         273         0.5450
 26         295         0.5900
 27         273         0.5450
 28         290         0.5800
```

```
*****
Center Line = 0.4575
Standard Deviation = 0.0223
Upper Control Limit = 0.5244
Lower Control Limit = 0.3907
```

### Lampiran 9. Output Data Hasil Analisa Proses Perendaman

DATA RATA-RATA pH  
PADA PROSES PERENDAMAN (SOAKING)

```
*****
Subgroup  Individual    2-Period Moving
           Value         Range
*****
  1         7.20
  2         7.60         0.40
  3         6.87         0.73
  4         6.62         0.25
  5         6.80         0.18
  6         6.90         0.10
  7         6.70         0.20
  8         6.76         0.06
  9         6.66         0.10
 10         6.74         0.08
 11         6.80         0.06
 12         6.63         0.17
 13         6.55         0.08
 14         6.76         0.21
 15         6.76         0.00
 16         6.74         0.02
 17         6.73         0.01
 18         6.32         0.41
 19         6.58         0.26
 20         6.60         0.02
 21         6.97         0.37
 22         6.60         0.37
 23         6.70         0.10
 24         6.87         0.17
 25         6.95         0.08
 26         6.85         0.10
 27         7.05         0.20
 28         6.80         0.25
*****
```

\*\*\*\*\*  
X Chart

```
Center Line      =    6.790
Upper Control Limit =    7.280
Lower Control Limit =    6.299
```

2 Period Moving Range Chart

```
Center Line      =    0.184
Upper Control Limit =    0.603
Lower Control Limit =    0.000
```

Estimated Standard Deviation Of Process 0.164

### Lampiran 10. Output Data Hasil Analisa Proses Perebusan

DATA SUHU RATA-RATA DALAM CELCIUS  
PADA PROSES PEREBUSAN (BLANCHING)

```

*****
Subgroup  Individual  2-Period Moving
          Value      Range
*****
  1      100.0
  2      100.0      0.0
  3      100.0      0.0
  4       99.6      0.4
  5      100.0      0.4
  6      100.0      0.0
  7      100.0      0.0
  8      100.0      0.0
  9      100.0      0.0
 10      100.0      0.0
 11      100.0      0.0
 12      100.0      0.0
 13      100.0      0.0
 14      100.0      0.0
 15      100.0      0.0
 16       99.7      0.3
 17      100.0      0.3
 18      100.0      0.0
 19      100.0      0.0
 20      100.0      0.0
 21      100.0      0.0
 22       99.2      0.8
 23      100.0      0.8
 24      100.0      0.0

```

\*\*\*\*\*  
X Chart

Center Line = 99.94  
Upper Control Limit = 100.28  
Lower Control Limit = 99.59

2 Period Moving Range Chart

Center Line = 0.13  
Upper Control Limit = 0.42  
Lower Control Limit = 0.00

Estimated Standard Deviation Of Process 0.11

### Lampiran 11. Output Data Hasil Analisa Proses Pendinginan

DATA RATA-RATA SUHU DALAM CELCIUS  
PADA PROSES PENDINGINAN (COOLING)

```
*****
Subgroup  Individual    2-Period Moving
           Value         Range
*****
  1         9.6
  2        10.0         0.4
  3        10.0         0.0
  4        10.2         0.2
  5        10.3         0.1
  6         9.5         0.8
  7        10.7         1.2
  8        10.0         0.7
  9        10.3         0.3
 10        10.2         0.1
 11         9.8         0.4
 12        10.8         1.0
 13        10.8         0.1
 14        10.8         0.1
 15         9.5         1.3
 16        10.0         0.5
 17        10.0         0.0
 18        10.0         0.0
 19        10.0         0.0
 20         9.6         0.4
 21         9.8         0.1
 22         9.3         0.4
 23         9.3         0.0
 24         9.8         0.4
 25         9.0         0.8
 26        10.0         1.0
```

\*\*\*\*\*  
X Chart

Center Line = 9.97

Upper Control Limit = 11.05

Lower Control Limit = 8.88

2 Period Moving Range Chart

Center Line = 0.41

Upper Control Limit = 1.33

Lower Control Limit = 0.00

Estimated Standard Deviation Of Process 0.36

## Lampiran 12. Output Data Hasil Analisa Proses Pembekuan

DATA SUHU RATA-RATA DALAM CELCIUS  
PADA PROSES PEMBEKUAN (FREEZING)

\*\*\*\*\*

Subgroup	Individual Value	2-Period Moving Range
----------	------------------	-----------------------

\*\*\*\*\*

1	-21.6	
2	-22.8	1.2
3	-21.9	0.9
4	-22.8	0.9
5	-21.4	1.3
6	-22.5	1.1
7	-21.3	1.2
8	-21.3	0.0
9	-22.2	0.9
10	-23.4	1.2
11	-23.3	0.1
12	-23.0	0.3
13	-22.7	0.3
14	-21.3	1.4
15	-21.0	0.3
16	-22.7	1.7
17	-22.1	0.5
18	-21.7	0.5
19	-22.7	1.0
20	-22.0	0.7
21	-22.4	0.4
22	-22.4	0.0
23	-22.5	0.1
24	-23.4	0.9
25	-23.1	0.3
26	-21.5	1.6
27	-20.8	0.7
28	-23.0	2.2
29	-23.0	0.0
30	-23.0	0.0
31	-25.0	2.0

\*\*\*\*\*

X Chart

Center Line	=	-22.38
Upper Control Limit	=	-20.29
Lower Control Limit	=	-24.47

2 Period Moving Range Chart

Center Line	=	0.79
Upper Control Limit	=	2.57
Lower Control Limit	=	0.00

Estimated Standard Deviation Of Process 0.70

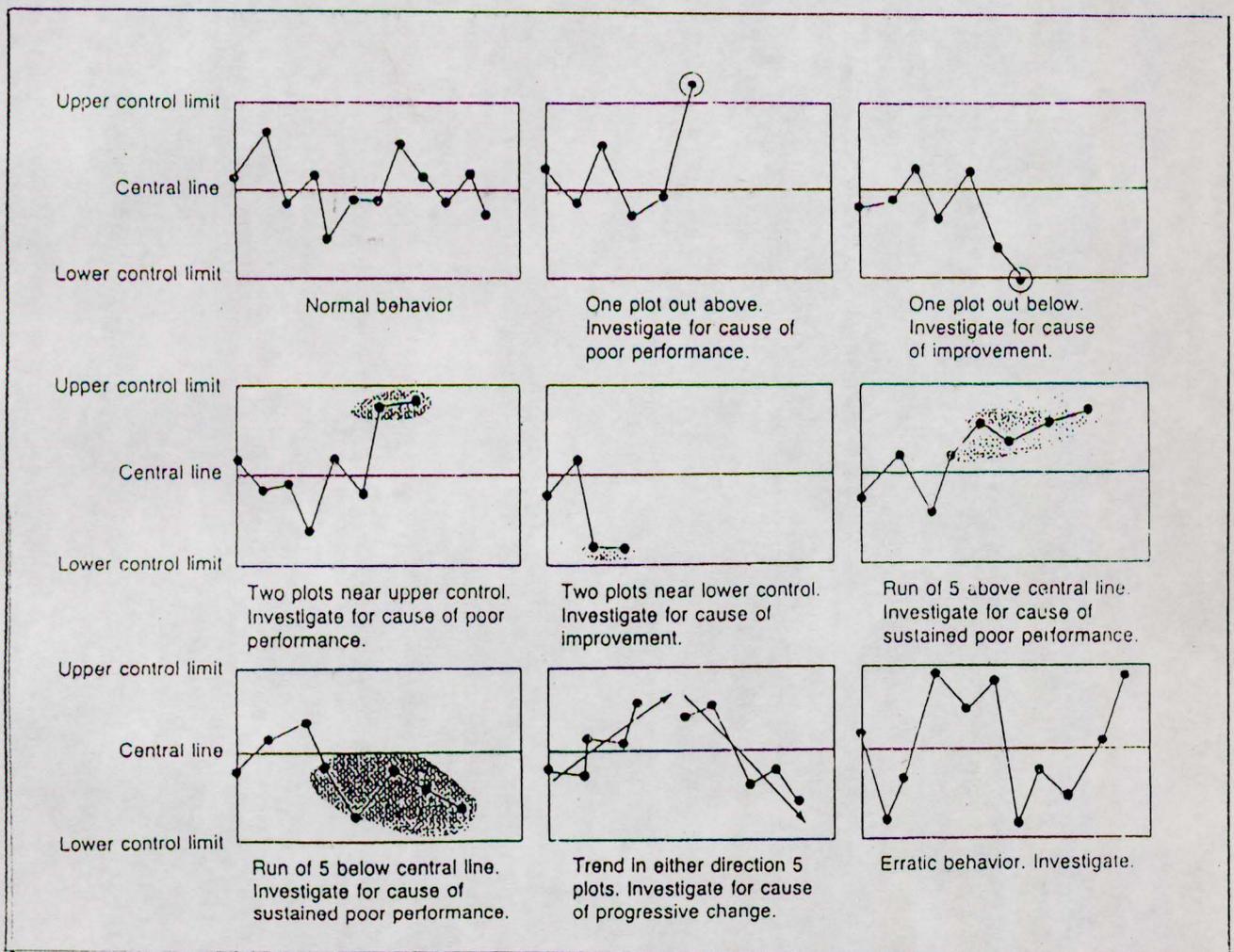
## Lampiran 13. Output Data Hasil Analisa Sortasi Akhir

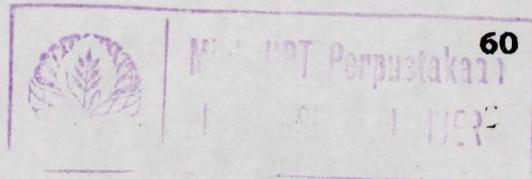
DATA SORTASI AKHIR PRODUK EDAMAME BEKU  
(REJECT) PADA RUANG PACKAGING

```
*****
Sample      Number      Fraction      Sample      UCL      LCL
Number      Nonconforming  Nonconforming  Size
*****
1           1353           0.0776         17433.8     0.133     0.118
2           1945           0.1286         15129.2     0.134     0.118
3           1098           0.1435         7653.3      0.137     0.114
4           1397           0.1406         9938.7      0.136     0.116
5           628            0.1044         6015.6      0.138     0.113
6           528            0.1900         2778.4      0.144     0.107
7           499            0.1129         4419.7      0.141     0.111
8           2420           0.1438         16823.6     0.133     0.118
9           768            0.1412         5438.2      0.139     0.112
10          1881           0.1490         12625       0.134     0.117
11          2573           0.1248         20614.3     0.133     0.119
12          1402           0.1003         13975.9     0.134     0.117
13          1292           0.1313         9841.9      0.136     0.116
14          1222           0.1114         10969.4     0.135     0.116
15          2818           0.1402         20093.9     0.133     0.119
*****
```

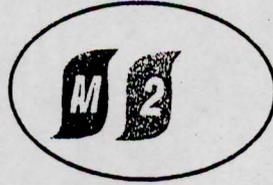
Total Number Inspected 173750.9  
Total Number Nonconforming 21824  
Center Line of Control Chart is 0.1256

Lampiran 14. Berbagai Pola Peta Kontrol Beserta Tindakan Yang Harus Diambil





Lampiran 15. Surat Keterangan Selesai Penelitian



**MITRATANI DUA TUJUH**  
**SURAT KETERANGAN**  
*Nomor : 105/ETR/M27II/2001*

Yang bertanda tangan dibawah ini, PT. Mitratani Dua Tujuh, dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Universitas Negeri Jember :

Nama : Shita Arinendah  
Nim : 961710101210  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Telah melaksanakan Penelitian di PT. Mitratani Dua Tujuh, terhitung mulai tanggal 11 sampai tanggal 23 September 2000.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Pebruari 2001  
**PT. Mitratani Dua Tujuh**

**Asmad Sutivono**  
Ka