

**PENERAPAN *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC)
PADA PENGOLAHAN TEPUNG TERIGU
(Studi Kasus di PT. ISM BOGASARI FLOUR MILLS, Surabaya)**

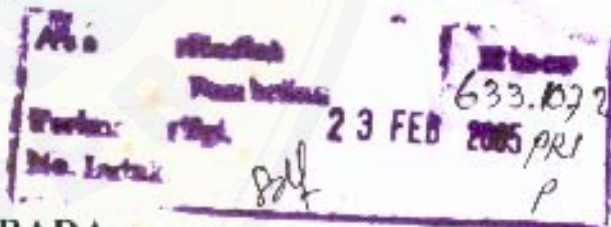
**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

BAMBANG PRIYAMBADA

NIM : 011710101015



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2005

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. NOER NOVIJANTO, MApp.Sc (DPU)

Ir. SOEBOWO KASIM (DPA)

Diterima oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada :

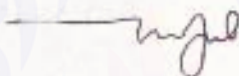
Hari : Sabtu

Tanggal : 12 Pebruari 2005

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc

NIP. 131 475 864

Anggota I



Ir. Soehowo Kasim

NIP. 130 516 237

Anggota II

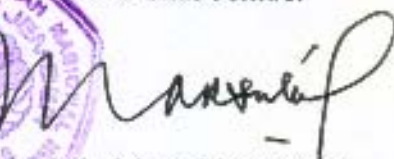


Nita K. S.TP, M. Eng

NIP. 132 158 433

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Ir. Ach. Marzuki M, MSIE

NIP. 130 531 986

MOTTO

Janganlah Merasa Paling Pandai Dengan Ilmu Yang Kau Dapat.....

" Dan Seandainya Pohon-pohon di Bumi Menjadi Pena dan Laut Menjadi Tinta, ditambah kepadanya 7 Laut Lagi Sesudah Keringnya, Niscaya Tidak Akan Habisnya (Ditulisakan) Ilmu Allah dan Hikmah-Nya"

(Q.S. Luqman: 27)

"Dan Jangan Kamu Berputus Asa Dari Rahmat Allah. Sesungguhnya Tiada Berputus Asa Dari Rahmat Allah, Melainkan Kaum Yang Kafir."

(QS. Yusuf: 87)

"Ilmu Adalah Cahaya dan Cahaya Allah Tidak Akan Menjadi Petunjuk Bagi Orang Yang Melakukan Kemaksiatan

(Imam Syafi'i)

Sesungguhnya Keimanan yang paling kuat dan paling kokoh adalah yang dihasilkan dari penelitian ilmiah. Keimanan tanpa ilmu pengetahuan sesungguhnya benar-benar akan berjalan seperti jalannya orang pincang. Sebaliknya, ilmu pengetahuan tanpa keimanan, akan berjalan meraba-raba seperti orang buta.

(Einstein)

If you want to be successful student, you must be able to manage your time properly

(SECC)

Persembahan

Alhamdulillah...

*Atas Segala Nikmat dan Karunia yang Engkau
Limpahkan pada Hamba Mu...
Nabi Muhammad SAW Penerang Sekalian Alam*

Karya Ini Kupersembahkan Untuk Orang-Orang Di hatiku

- β Ayahanda Ir. Wagito dan Ibunda Sri Yuniati tercinta, dengan kasih tiada batas, doa dan pengorbanan tiada putus mengiringiku di setiap waktu hingga sepanjang masa.
- β Kakakku Cici & Kiki, Mas Alip kakak iparku, Puput&Rizky keponakanku yang senantiasa menghiburku dan memberiku semangat...
- β Yayangku Sylvi dan segenap keluarga di Bondowoso atas doa yang telah diberikan...
- β Dhani, Yudha dan Nia yang menjadi sobatku saat kita memanjat pohon dan mendaki bukit bersama, semoga persahabatan kita tidak pernah putus dimakan jarak dan waktu.
- β Segenap My Friends pengurus HIMAGIHASTA and ormawa lainnya telah setahun lebih kita bekerja bersama, maafkan diriku jika ada kesalahan yang pernah kulakukan padamu...
- β *Tim Tiga Bintang, Crazy Adventure Tour The Tancak, Tour The Watu Ulo, Tour The Bande Alit and Other Amazing Places..I'm Sure We Had a Great Time Together..*

Serta Semua pihak yang tidak dapat aku sebut satu persatu dirimu takkan aku lupakan selamanya...

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya sehingga Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **“Penerapan Statistical Process Control (SPC) Pada Pengolahan Tepung Terigu (Studi Kasus di PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya)** ini dapat terselesaikan. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini. Dengan selesainya Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat

1. Ir. Ach. Marzuki M, MSIE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan saran dan arahan yang sangat bermanfaat bagi penulis
4. Bapak Ir. Soebowo Kasim, selaku Dosen Pembimbing Anggota.
5. Bapak Udik Pribadi selaku Deputy Head Miller PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya.
6. Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini.

Akhirnya kritik dan saran perbaikan dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi para pembaca.

Jember, Februari 2005

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 GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gandum	4
2.1.1 Asal Tanaman Gandum dan Penyebarannya	4
2.1.2 Jenis Gandum	5
2.2 Struktur dan Anatomi Bulir Gandum	6
2.3 Komposisi Kimia Biji Gandum	7
2.4 Terigu	9
2.5 Pengolahan Biji Gandum di PT. ISM Bogasari	10
2.5.1 Wheat Unloading dan Storage	10
2.5.2 Cleaning dan Dampening	10
2.5.3 Proses Penggilingan	13
2.5.4 Packaging, Storage dan Loading	14

2.6	Pengetahuan Umum Pengawasan Mutu.....	15
2.7	Statistik Kendali Proses.....	17
2.8	Analisa Pengambilan Sampel.....	18
2.9	Alat-alat Statistik Kendali Proses.....	19
2.10	Analisa Kecenderungan dari Diagram Kendali Proses.....	22
2.11	Hipotesis.....	33

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan.....	25
3.3	Metode Pengambilan Data.....	25
3.4	Metode Analisa Data.....	25
3.4.1	Bagan Kendali X.....	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengukuran Kadar Air Produk.....	27
4.1.1	Miller A.....	27
4.1.2	Miller B.....	28
4.1.3	Miller C.....	29
4.1.4	Miller D.....	29
4.1.5	Miller E.....	30
4.1.6	Miller F.....	30
4.1.7	Miller G.....	31
4.1.8	Miller H.....	32
4.2	Pengukuran Kadar Abu Produk.....	32
4.2.1	Miller A.....	33
4.2.2	Miller B.....	33
4.2.3	Miller C.....	34
4.2.4	Miller D.....	34
4.2.5	Miller E.....	35
4.2.6	Miller F.....	36
4.2.7	Miller G.....	36
4.2.8	Miller H.....	37

4.3	Pengukuran Kadar Pati Bran.....	37
4.3.1	Miller A.....	38
4.3.2	Miller B.....	38
4.3.3	Miller C.....	39
4.3.4	Miller E.....	30
4.3.5	Miller F.....	40
4.3.6	Miller G.....	41
4.3.7	Miller H.....	41
4.4	Pengukuran Kadar Pati Pollard.....	42
4.4.1	Miller A.....	42
4.4.2	Miller B.....	43
4.4.3	Miller C.....	43
4.4.4	Miller E.....	44
4.4.5	Miller F.....	45
4.4.6	Miller G.....	45
4.4.7	Miller H.....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Bulir Gandum	7
Gambar 2. Bagan Kendali Proses	20
Gambar 3. Grafik Analisis Kadar Air Miller A	28
Gambar 4. Grafik Analisis Kadar Air Miller B	28
Gambar 5. Grafik Analisis Kadar Air Miller C	29
Gambar 6. Grafik Analisis Kadar Air Miller D	29
Gambar 7. Grafik Analisis Kadar Air Miller E	30
Gambar 8. Grafik Analisis Kadar Air Miller F	31
Gambar 9. Grafik Analisis Kadar Air Miller G	31
Gambar 10. Grafik Analisis Kadar Air Miller H	32
Gambar 11. Grafik Analisis Kadar Abu Miller A	33
Gambar 12. Grafik Analisis Kadar Abu Miller B	33
Gambar 13. Grafik Analisis kadar Abu Miller C	34
Gambar 14. Grafik Analisis Kadar Abu Miller D	35
Gambar 15. Grafik Analisis Kadar Abu Miller E	35
Gambar 16. Grafik Analisis Kadar Abu Miller F	36
Gambar 17. Grafik Analisis Kadar Abu Miller G	36
Gambar 18. Grafik Analisis Kadar Abu Miller H	37
Gambar 19. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller A	38
Gambar 20. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller B	39
Gambar 21. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller C	39
Gambar 22. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller E	40
Gambar 23. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller F	40
Gambar 24. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller G	41
Gambar 25. Grafik Analisis Kadar Pati Bran Miller H	42
Gambar 26. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller A	42
Gambar 27. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller B	43
Gambar 28. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller C	44
Gambar 29. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller E	44

Gambar 30. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller F.....	45
Gambar 31. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller G.....	46
Gambar 32. Grafik Analisis Kadar Pati Pollard Miller H.....	46



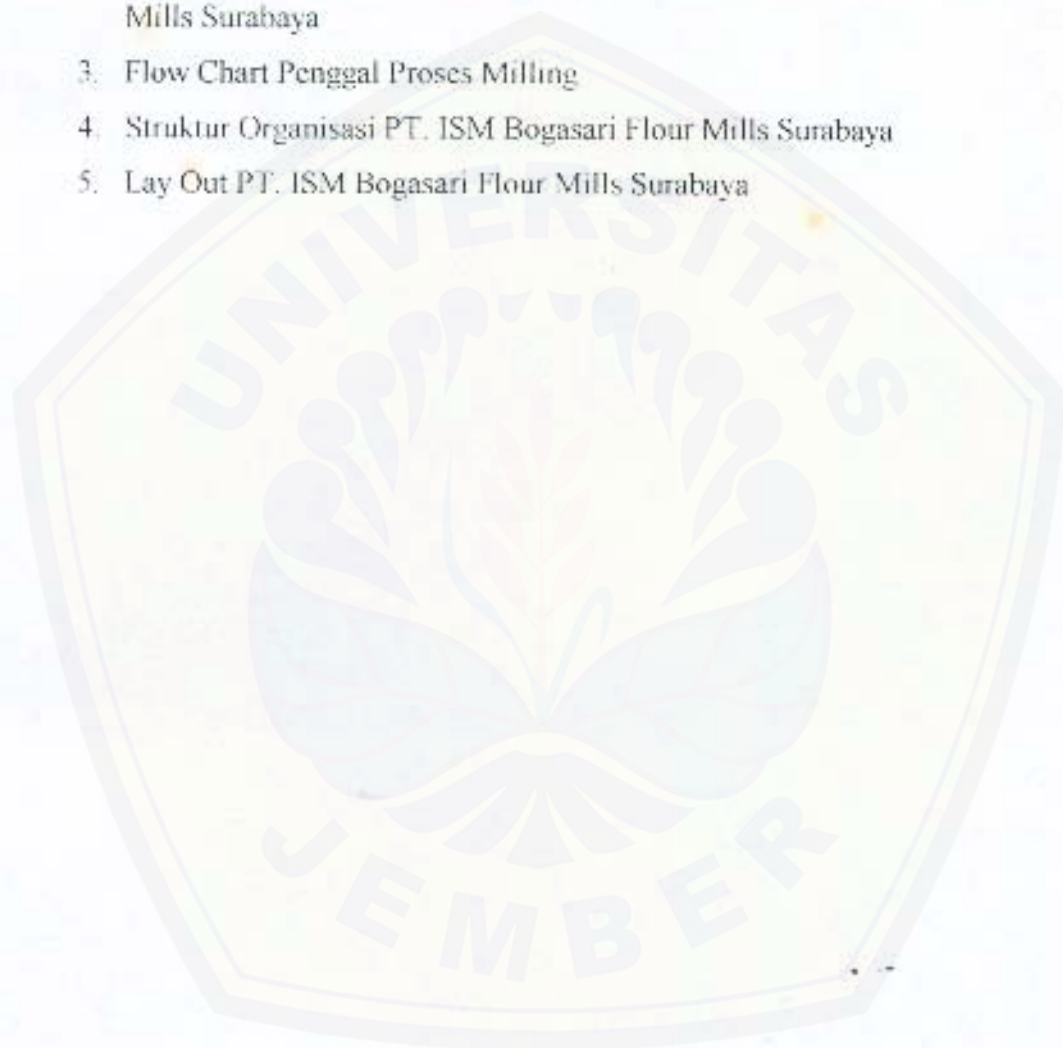
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Negara-Negara Produsen Gandum di Dunia	5
Tabel 2. Komposisi Kimia Bulir Gandum	8
Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Terigu Putih Biasa.....	9



DAFTAR LAMPIRAN

1. Laporan Analisa Data Produksi Tepung Terigu: PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya
2. Flow Chart Proses Pengolahan Tepung Terigu PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya
3. Flow Chart Penggal Proses Milling
4. Struktur Organisasi PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya
5. Lay Out PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya



"Penerapan Statistical Process Control (SPC) Pada Pengolahan Tepung Terigu (Studi Kasus di PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya)" oleh Bambang Priyambada (011710101015), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember. Dosen Pembimbing Utama Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc Dosen Pembimbing Anggota Ir. Soehowo Kasim .

RINGKASAN

Sebagai salah satu hasil olahan dari bahan hasil pertanian, tepung terigu harus tetap dijaga kualitasnya agar tidak turun. Penurunan kualitas ini akan menyebabkan kerusakan pada produk makanan yang dihasilkan. Dalam hal ini baik konsumen dan produsen akan mengalami kerugian. Proses pengolahan tepung terigu di PT. ISM Bogasari Flour Mills secara sederhana diawali dari proses bongkar muat (*loading-unloading*) dari kapal, pembersihan (*cleaning*), penyimpanan dalam silo, penambahan air (*dampening*), conditioning, penggilingan (*milling*), pengayakan (*shifting*), penambahan aditif, pengepakan, penyimpanan dan pendistribusian ke konsumen baik dalam maupun luar negeri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya penyimpangan mutu pada proses pengolahan tepung terigu khususnya penggal tahap penggilingan (*milling*) menggunakan parameter kadar air dan kadar abu serta parameter kadar pati bran dan pollard serta untuk mengetahui apakah proses pengolahan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan.

Metode analisis data yang digunakan adalah menggunakan bagan kendali \bar{x} individual dan s sebagai data variabel untuk karakteristik mutu.

Dari hasil perhitungan olahan data menggunakan *Statistical Process Control (SPC)*, perhitungan kadar air menunjukkan analisis produk dari delapan miller yang bekerja tidak ada satupun yang melebihi batas kendali atas maupun bawah sehingga proses pengolahan dapat berjalan dengan baik sekali. Perhitungan kadar abu menunjukkan analisis produk miller B terdapat satu titik yang melebihi batas kendali bawah dan miller H terdapat satu titik yang melebihi batas kendali atas, hal ini menunjukkan proses pengolahan perlu diperhatikan lebih teliti lagi. Perhitungan kadar pati bran menunjukkan analisis produk miller F terdapat dua titik yang melebihi batas kendali, hal ini perlu untuk diperhatikan lagi agar proses

dapat menghasilkan produk yang baik. Perhitungan kadar pati pollard menunjukkan analisis produk miller G terdapat satu titik yang melebihi batas kendali atas, hal ini perlu untuk diperhatikan lagi agar proses dapat menghasilkan produk yang baik.





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari gandum (*Triticum aestivum L.*). Tanaman gandum pertama kali muncul di daerah Asia Tenggara dan diperkirakan telah dipergunakan manusia sebagai bahan makanan sekurang-kurangnya sepuluh sampai lima belas ribu tahun sebelum Masehi.

Produksi gandum saat ini mencapai hampir 600 juta ton, sedangkan yang diperdagangkan di dunia mencapai 100 juta ton setiap tahunnya. Di Asia, tanaman ini adalah yang kedua terbesar setelah padi, tetapi pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan padi. Asia merupakan yang terbesar dalam hal luasan dan hasil pada tahun 1992-1994, memberikan kontribusi 67% dari total produksi negara-negara berkembang seperti Cina, Asia Barat sampai Afrika Utara, Amerika Latin dan Karibia (Anonim, 2001).

Kebutuhan akan gandum di Indonesia relatif besar yang selama ini hampir seluruhnya dipenuhi oleh impor. Dalam kondisi perekonomian saat ini serta nilai tukar rupiah yang rendah, pemenuhan kebutuhan gandum dalam negeri melalui impor sangat memberatkan. Kenaikan harga gandum telah berdampak luas khususnya pada industri yang menggunakan bahan baku gandum, sedangkan pola konsumsi makanan akibat pertumbuhan ekonomi yang relatif tinggi beberapa tahun lalu mengakibatkan kebutuhan gandum yang makin tinggi dari tahun ke tahun. Pada tahun 1973 volume impor gandum hanya sebesar 600.000 ton yang kemudian naik lebih dari dua kali lipat dalam waktu sepuluh tahun sebesar 1,48 juta ton. Sedangkan jumlah yang relatif besar tersebut serta kemampuan impor yang rendah, maka prospek pengembangan tanaman gandum di Indonesia akan mempunyai peluang ekonomi yang tinggi.

Sebagai salah satu hasil olahan dari bahan hasil pertanian, tepung terigu harus tetap dijaga kualitasnya agar tidak turun. Penurunan kualitas ini akan menyebabkan kerusakan pada produk makanan yang dihasilkan. Dalam hal ini baik konsumen dan produsen akan mengalami kerugian. Dengan demikian

pengendalian mutu dalam pengolahan tepung terigu merupakan hal yang mutlak. Demi menjaga kualitas tersebut, Pemerintah telah berperan dalam menerapkan secara wajib Standar Nasional Indonesia tepung terigu sebagai bahan makanan yaitu SNI. 01.3751-2000/Rev1995.

Salah satu alat pengendalian mutu suatu produk yang dikenal adalah SPC (*Statistical Process Control*). Statistik Kendali-Proses atau SPC mencakup pengukuran dan evaluasi terhadap variasi dalam sebuah proses, dan usaha-usaha yang telah dibuat untuk membatasi atau mengontrol variasi tersebut. Dalam aplikasinya yang paling umum, SPC membantu sebuah organisasi atau pemilik proses untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin atau insiden-insiden yang tidak biasa, sehingga dapat dilakukan tindakan yang tepat untuk memecahkannya dengan kata lain, untuk mengontrol kinerja sebuah proses. (Pande, *at all*, 2003).

Maksud dan tujuan pengendalian proses yaitu:

1. Mengendalikan dan memonitor terjadinya penyimpangan mutu produk.
2. Memberikan peringatan dini sehingga dapat dicegah terjadinya penyimpangan mutu produk lebih lanjut.
3. Memberi petunjuk waktu yang tepat untuk segera dilakukan tindakan koreksi untuk meluruskan proses yang menyimpang.
4. Mengenal penyebab keragaman atau penyimpangan produk (Sockarto, 1990).

Dengan demikian diharapkan upaya untuk mengendalikan mutu produk olahan tepung terigu di PT. ISM Bogasari Flour Mills sebagai pabrik pengolahan tepung terigu terbesar di dunia dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas.

1.2 Permasalahan

Kualitas produk tepung terigu yang dihasilkan oleh PT. ISM Bogasari Flour Mills sangat dipengaruhi oleh proses produksi meliputi seluruh tahapan

proses. Dengan demikian perlu dilakukan pengawasan mutu di seluruh tahapan proses sehingga kualitas produk tetap terjaga.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian mengenai penerapan *Statcal Process Control* (SPC) pada proses pengolahan tepung terigu di PT ISM Bogasari Flour Mills Surabaya, dilakukan pada tahap penggilingan gandum (milling) sebagai tahap yang paling esensial untuk dikendalikan melalui pengukuran parameter kadar air, kadar abu, kadar pati bran dan pollard sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan kriteria perusahaan.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui penyimpangan mutu pada proses pengolahan tepung terigu khususnya penggal tahap penggilingan (milling).
2. Untuk mengetahui apakah proses pengolahan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini :

1. Untuk memberikan informasi kepada perusahaan mengenai batas-batas cacat produk olahan tepung terigu yang dapat diterima.
2. Untuk memberikan informasi perlu tidaknya evaluasi sistem pada setiap tahap proses pengolahan tepung terigu.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gandum

2.1.1 Asal Tanaman Gandum dan Penyebarannya

Gandum (*Triticum aestivum*) barangkali merupakan tumbuhan padi-padian yang paling banyak ditanam di dunia barat. Daerah asal dari tanaman gandum tidak diketahui secara pasti. Diduga berasal dari daerah luas yang membentang dari Asia Tengah (India bagian Barat Laut, Kashmir, Afganistan, Tadjikistan, Uzbekistan, Transkaukasia dan Bagian Barat Laut Tian Shan) ke Timur Dekat (Asia Kecil, Transkaukasia, Iran dan Dataran Tinggi Turkmenistan), daerah sekitar Laut Tengah dan Ethiopia (Nurmala, 1997).

Sebagai tanaman yang berasal dari daerah sub-tropis, maka dewasa ini, terutama melalui usaha-usaha manusia di bidang pemuliaan tanaman dan budidaya tanaman, penyebaran tanaman gandum meluas ke daerah iklim sedang dan daerah tropis (Nurmala, 1997).

Daerah produksi gandum yang utama terletak diantara 30° - 55° L.U dan di antara 25° - 40° L.S, dengan pusat-pusat utama berada di daerah iklim sedang seperti Amerika Serikat, Kanada dan Australia. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel I**.

Luas areal gandum di daerah tropis yang pada umumnya ditanam pada elevasi lebih dari 1000 m di atas permukaan laut, diperkirakan sekitar 6 juta hektar atau hanya 2,84% dari 211 juta hektar rata-rata luas areal gandum per tahun di dunia dari tahun 1966-1972 (Reitz, 1967).

Gandum diintroduksi di Indonesia sekitar tahun 1784. Benih gandum berasal dari Afrika Selatan, Jepang, Persia dan Cina. Pada awal abad ke-20 gandum ditanam oleh rakyat secara terbatas di beberapa daerah pegunungan di Jawa dan Timor, yaitu Pengalengan, Dieng, Tengger dan Amanubang (Heyne, 1950).

Tabel 1. Negara-Negara Produsen Gandum di Dunia

Negara	Produksi 1000 Metrik ton	Areal 1000 Ha	Produksi Kw/ha
Uni Sovyet	63.300	60.000	13.8
Amerika Serikat	42.042	19.143	22.0
Kanada	14.514	8.640	16.8
Perancis	17.600	3.988	44.1
India	24.477	19.163	13.8
Italia	9.423	3.821	24.7
Turki	9.500	8.100	11.7
Australia	6.477	7.406	8.7

Sumber : USDA, 1973 dalam Nurmala, (1980)

2.1.2 Jenis Gandum

Hampir 90% dari produksi gandum di dunia terdiri dari tiga jenis species yaitu *common wheat* (gandum biasa), *club wheat* dan *durum wheat*. Gandum biasa diklasifikasikan sebagai *Triticum Aestivum L.* atau *T. vulgare*, gandum club sebagai *Triticum Compactum Hort* (banyak tumbuh di daerah basah) dan gandum durum sebagai *Triticum Durum* (untuk membuat macaroni). Species-species tersebut terbagi dalam sub-grup yaitu diploid, tetraploid (*T. durum*) dan hexaploid (*T. vulgare*).

1. Klasifikasi Botani.

Didasarkan atas jumlah kromosom, (Heyne, 1950) membedakan tiga golongan utama, yaitu :

- a. $n=7$, *Triticum aegilopoides*, *T. monococcum*
- b. $n=14$, *T. durum*, *T. dicoccum*, *T. turgidum*, *T. polonicum*, *T. thimophevi*
- c. $n=21$, *T. vulgare*, *T. compactum*, *T. spelta*

2. Klasifikasi Gandum Berdasarkan Kegunaannya.

Gandum berdasarkan kegunaannya dapat dibedakan dalam gandum keras (*hard wheat*), gandum lunak (*soft wheat*), dan *durum*. Kadar gluten gandum keras lebih tinggi daripada gandum lunak, sehingga menghasilkan

tepung gandum yang kuat daya kembangnya dan sangat baik untuk pembuatan roti. Tepung gandum lunak lebih cocok untuk pembuatan biskuit. Tepung gandum durum biasanya digunakan dalam pembuatan macaroni, spaghetti dan bakmi.

3. Klasifikasi Gandum Berdasarkan Perdagangan.

Berdasarkan kualitas gandum untuk keperluan penggilingan, di Amerika Serikat dibedakan tujuh golongan gandum yang beredar untuk perdagangan, yaitu :

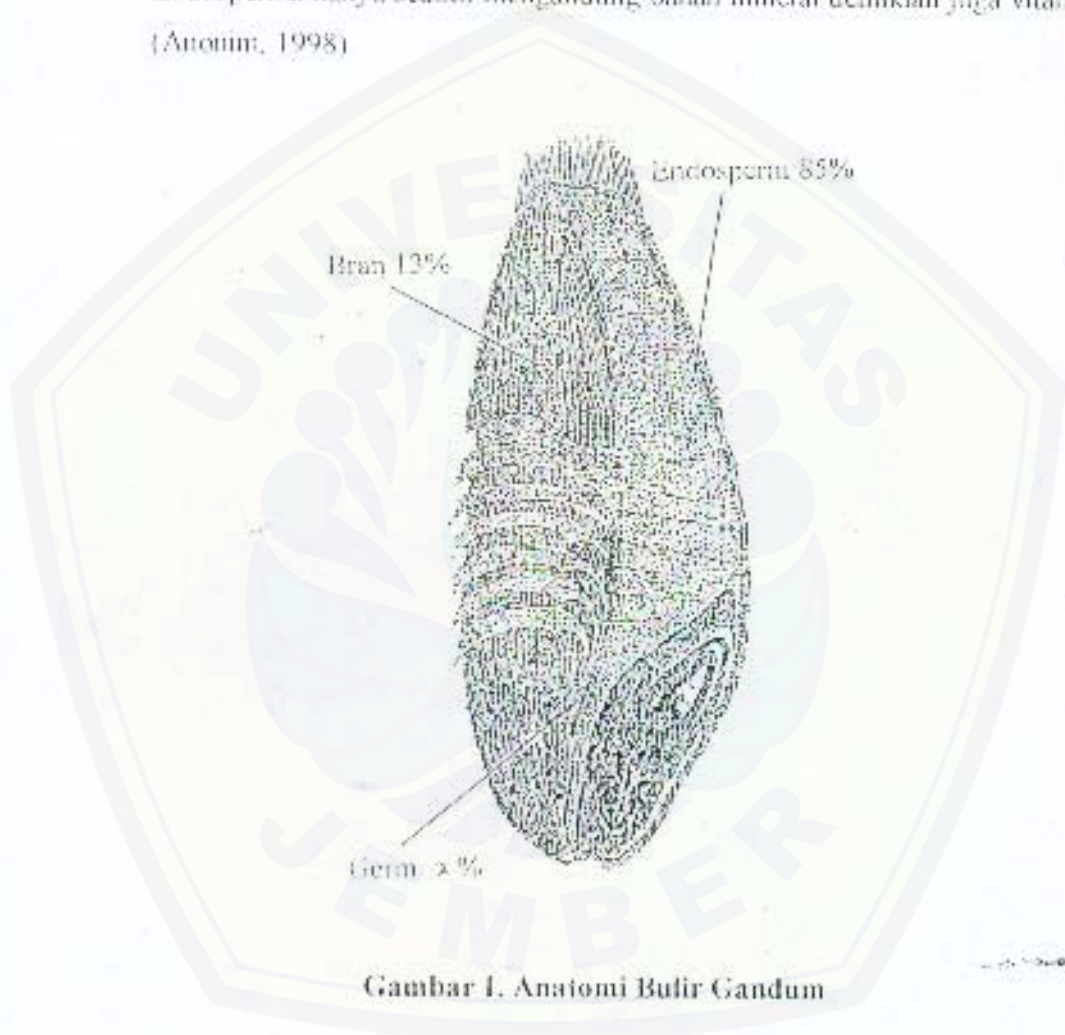
- *Hard red spring wheat* : bijinya keras dan padat, kaya gluten, baik untuk roti, ditanam pada musim semi dengan pengairan.
- *Hard red winter wheat* : biji keras, padat, warna merah, baik untuk roti, ditanam pada musim gugur.
- *Soft red winter wheat* : Gluten rendah, kandungan pati tinggi, baik untuk kue dan biskuit.
- *Red durum wheat* : Berwarna kemerahan, gandum ini kurang disenangi, baik untuk membuat macaroni.
- *Durum Wheat* : warna coklat kekuningan, ditanam di musim semi.
- *White Wheat* : warna butir putih, kandungan gluten rendah.
- *Mixed Wheat* : gandum campuran dari berbagai varietas dan berbagai golongan.

2.2 Struktur dan Anatomi Bulir Gandum

Pada dasarnya bulir gandum memiliki tiga bagian yang penting yaitu brand, germ dan endosperm dengan penjelasan sebagai berikut.:

1. **Bran**, banyaknya sekitar 13%. Bagian ini adalah lapisan pelindung dari bulir gandum. Terdiri dari bahan serabut berkayu dan terbuat dari selulosa. Selulose tidak dapat dicernakan, dan fungsinya untuk merangsang kerja usus dalam melewati makanan melalui sistem pencernaan. Bran tidak mengandung protein pembentuk gluten. Ia hanya mengandung zat mineral dan merupakan sumber vitamin B1.

2. **Germ**, banyaknya sekitar 2%. Ini adalah benih atau embrio hidup dari bulir tersebut. Germ ini kaya akan protein, mineral, minyak dan vitamin E. Germ mengandung kira-kira tiga kali lebih banyak protein daripada endosperma, tetapi protein tersebut bukan protein pembentuk gluten
3. **Endosperma**, banyaknya sekitar 85%. Bagian ini merupakan bagian yang bertepung dari bulir dan terbentuk terutama dari zat tepung dan protein. Endosperma hanya sedikit mengandung bahan mineral demikian juga vitamin (Antonin, 1998)



Gambar 1. Anatomi Bulir Gandum

2.3 Komposisi Kimia Biji Gandum

Gandum merupakan sumber karbohidrat yang terpenting di dunia, selain itu juga mengandung protein, mineral dan vitamin. Kandungan kimia gandum dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Butir Gandum

Komposisi Kimia	Gandum	
	Keras (Hard)	Lunak (Soft)
Air %	12.34	13.88
Abu %	1.34	1.41
Protein % (Nx5,7)	11.93	10.48
Lemak Kasar %	1.60	1.68
Serat Kasar %	2.18	1.91
Pati %	57.13	57.49
Energi, kcal/kg	3910.00	3782.00
Asam Amino % :		
Lysine	0.33	0.34
Histidine	0.28	0.29
Arginine	0.57	0.59
Asam aspartic	0.63	0.61
Threonine	0.36	0.35
Serine	0.59	0.58
Asam Glutamic	4.07	3.86
Proline	1.31	1.21
Glycine	0.53	0.50
Aniline	0.45	0.44
Cystine	0.29	0.32
Valine	0.54	0.52
Methionin	0.20	0.19
Isoleucine	0.45	0.41
Leucine	0.853	0.81
Tyrosin	0.38	0.35
Phenilalanin	0.59	0.56
Mineral :		
Ca %	0.035	0.026
Cl %	-	-
P %	0.36	0.35
K %	0.37	0.39
Na %	0.007	0.006
Mg %	0.11	0.10
S %	-	-
Zn, ppm	42.0	31.0
Mo, ppm	-	-
Fe, ppm	25.0	26.0
Mn, ppm	30.0	26.0
Cu, ppm	4.2	4.2
Se, ppm	0.34	0.04
B, ppm	1.3	2.0
Sr, ppm	0.64	0.489
Al, ppm	25.0	>5
Ba, ppm	5.8	4.9
Co, ppm	0.12	0.12
I, ppm	-	-
Niacin, ppm	54.2	47.2
Pantheonic acid, ppm	9.3	8.5
Asam Folac, ppm	0.385	0.391
Thiamine, ppm	3.85	4.11
Riboflavin, ppm	1.57	1.43
Pyridoxin, ppm	2.39	1.86
Tocopherol, ppm	13.3	14.9
Betain, ppm	716.7	1234.3
Choline, ppm	1096.5	1060.4

Sumber : Nurmala (1980)

2.4 Terigu

Terigu adalah produk halus, bersih dan sehat yang didapat dari atau yang dipisahkan selama penggilingan gandum yang bersih dan murni. Terigu gandum merupakan bahan yang sangat penting bagi produksi sebagian besar roti dan produk bakeri lainnya. Tepung ini mengandung dua macam protein yang bila dibasahi dan diremas akan membentuk kompon elastis seperti karet yang disebut gluten (Anonim 1998).

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Terigu Putih Biasa

Komposisi Kimia	Rata-Rata (%)
Zat Tepung (<i>Starch</i>)	70
Air	13
Protein tak larut dalam air (<i>Glidin dan Glutenin</i>)	11
Protein larut dalam air (<i>Albumin dan Globulin</i>)	2
Lemak	1
Gula	2.5
Zat Mineral	0.5

Sumber : Anonim (1998)

Ada beberapa jenis tepung terigu, yaitu :

1. Terigu Berprotein Tinggi

Terigu ini digiling dari gandum keras bermutu tinggi dan memiliki kandungan gluten kering antara 11-13,5%.

2. Terigu Bakeri

Kadang-kadang disebut terigu kuat, memiliki kandungan gluten 10-12%.

3. Terigu Utuh

a. Terigu gandum utuh

Terigu ini merupakan produk bulir gandum utuh yang mengandung semua unsur-unsurnya.

b. Meal Flour

Terigu jenis ini dibuat di pabrik dengan cara menggabungkan kembali berbagai bagian dari gandum giling yang telah dipisahkan selama pengolahan.

Terigu gandum merupakan salah satu sumber karbohidrat yang paling banyak tersedia dan paling murah serta merupakan bahan makanan pokok untuk semua kelas masyarakat. Terigu juga berfungsi sebagai makanan dasar bagi pemanfaatan makanan berprotein tinggi dan berlemak oleh tubuh dengan jalan membantu proses pencernaan. Terigu juga dapat disempurnakan (diperkuat) dengan mineral dan vitamin penting lainnya seperti misalnya besi dan thiamin (Anonim 1998).

2.5 Pengolahan Biji Gandum di PT. ISM Bogasari

2.5.1 Wheat Unloading dan Storage

Biji gandum yang diimport dari luar negeri, dihisap oleh tiga unit *mesin grain unloader* melalui pipa-pipa penghisap berkapasitas 1200 ton/jam. Gandum yang telah dihisap akan transfer oleh *mesin belt conveyor* dan *bucket elevator* menuju ke *hopper* penimbangan. Sebelum masuk ke dalam *hopper* tersebut, akan ada pengambilan sampel oleh alat pengambil sampel guna kebutuhan analisa laboratorium. Setelah tertampung pada *hopper penimbangan*, gandum akan ditimbang dan setelah ditimbang, biji gandum akan masuk kedalam *mesin drum separator*. Tujuan proses ini adalah untuk memisahkan gandum dari produk sampah (*foreign material*), yang berukuran jauh lebih besar dari gandum seperti kertas, plastik dan lain-lain. Setelah melalui proses ini, bijian gandum akan ditransportasikan oleh *mesin chain conveyor* dan *bucket elevator* ke silo yang akan diisi, sesuai permintaan dari seksi wheat silo (Anonim, 2004).

2.5.2 Cleaning dan Dampening

Pada proses ini gandum akan dibersihkan dengan menggunakan *mesin drum separator*, dengan tujuan untuk menyaring kotoran/sampah atau material lain yang masih terkandung dalam bijian gandum diberi air (bila diperlukan) dan masuk ke dalam tempat penyimpanan sementara di mill (Raw Wheat Bin).

↳ Pre Dampening

Kondisi gandum sama dengan di wheat storage, tidak ada penambahan air pada proses ini sehingga gandum disimpan tanpa diberi air, sehingga tidak ada

peningkatan kandungan aflatoxin dan pertumbuhan atau perkembangan *Aspergillus flavus* dan mikroba pathogen lainnya. Mesin dampener yang digunakan pada proses ini berbentuk *screw conveyor*, berfungsi sebagai alat transport yang mentransportasikan gandum masuk ke dalam *raw wheat bin* (tidak semua unit penggilingan melakukan proses ini). Di *raw wheat bin* ini gandum akan disimpan sementara menunggu waktunya untuk diproses lebih lanjut. Setelah disimpan sementara maka gandum akan dikeluarkan dari *raw wheat bin* dengan menggunakan *alat flowmatic*. Alat ini dapat mengatur jumlah gandum yang dikeluarkan dengan menset aliran gandum yang keluar.

☞ **First Cleaning**

Pada proses ini gandum akan melewati mesin pembersih yang berfungsi secara spesifik dengan perincian sebagai berikut :

- a. *Mesin Sentrifugal Separator*, mesin ini berfungsi untuk menyaring kotoran atau sampah atau produk lain yang memiliki ukuran yang lebih besar dan atau lebih kecil dari gandum. Kotoran tersebut antara lain (kedelai jagung, biji bunga matahari, batang gandum). Sedang produk lain seperti spare part mesin yang terikut, antara lain seperti spare part baut, mur atau bagian mesin yang lain akan dipisahkan oleh *mesin magnetic separator*.
- b. *Mesin Dry Stonner*, mesin ini berfungsi untuk memisahkan batuan-batuan kecil diantara gandum.
- c. *Mesin Discarter*, berfungsi untuk memisahkan gandum berdasarkan ukuran, yakni untuk memisahkan gandum yang kisut dan atau gandum yang pecah selama proses transport.
- d. *Mesin Scourer*, berfungsi untuk menghilangkan rambut gandum dan debu yang menempel pada gandum. Selain itu mesin ini juga berfungsi untuk meratakan kulit gandum sehingga pada saat pemberian air, gandum akan lebih cepat menyerap air yang diberikan tersebut.
- e. *Mesin Air Circulating Aspirator*, berfungsi untuk menghisap kulit dan debu juga hasil pemisahan *mesin scourer*.

↳ **First Dampening and First Conditioning**

Gandum yang telah melewati proses pembersihan akan ditransportasikan oleh *mesin bucket elevator* ke *mesin first dampener* untuk menjalani *proses first dampening*. Pada proses ini, gandum yang telah dibersihkan diberi air sebanyak 70% dari total air yang harus diberikan. Tujuan pemberian air ini adalah untuk mencapai kadar air yang ideal pada saat gandum digiling. Pada akhirnya diharapkan tepung yang dihasilkan akan memiliki kadar air yang standar yang ditetapkan. Pemberiannya dilakukan secara bertahap dengan tujuan menghindari kejenuhan gandum dalam menyerap air. Setelah menjalani *proses first dampening*, maka gandum selanjutnya akan menjalani *first conditioning*. Pada proses ini gandum akan dibiarkan selama 16-18 jam sebagai waktu penyerapan air yang diberikan. Setelah penyimpanan tersebut gandum dikeluarkan dengan menggunakan *flowmatic* menuju *proses second dampening*.

↳ **Second Dampening and Second Conditioning**

Setelah melewati tahap enam, gandum akan ditransportasikan oleh *bucket elevator* ke *proses second dampening*. Pada proses ini gandum untuk kedua kalinya diberi air sebanyak 30% dari total air yang harus diberikan, dengan mesin yang sama seperti *proses pre dampening* kemudian gandum akan ditransportasikan masuk ke dalam *second conditioning bin*, untuk disimpan sementara dan diberi waktu pada gandum untuk menyerap air yang diberikan. Setelah penyimpanan tersebut gandum dikeluarkan dengan menggunakan *flowmatic* untuk memasuki *proses second cleaning*.

↳ **Second Cleaning**

Gandum keluar dari akan ditransportasikan menuju *proses second cleaning* dengan menggunakan *mesin bucket elevator* kemudian masuk ke dalam *mesin scourer*. Pada proses ini gandum akan dipisahkan dari rambut halus dan debu yang masih menempel pada kulit gandum dan selanjutnya rambut dan debu tersebut akan dihisap oleh *mesin air circulating aspirator*. Setelah proses ini gandum akan masuk ke dalam *mesin hopper timbangan*, siap untuk ditimbang dan kemudian masuk ke dalam proses penggilingan (Anonim, 2024).

2.5.3 Proses Penggilingan

Setelah ditimbang gandum akan masuk ke dalam penggilingan. Gandum digiling oleh *roller mill*, yakni mesin yang dilengkapi oleh dua buah roller dari baja. Gandum akan dipecah. Sistem pemecahan gandum dibagi menjadi dua sistem, yaitu *brix system* (penghancuran) yang meliputi 4 sampai 5 tahap penggilingan dan *reduction system* yang meliputi 8 sampai 10 tahap penggilingan. Brix system dilakukan menggunakan roller dengan gerigi kasar akan tetapi untuk *reduction system* menggunakan roller dengan permukaan yang halus. Hasil pecahan ini akan ditransportasikan dengan menggunakan angin (*pneumatic system*) menuju *proses sifting*.

↳ Sifting

Proses ini hasil diayak oleh *mesin sifter*, mesin tersebut terdapat beberapa susunan ayakan (*cover*) yang bertujuan untuk memisahkan produk hasil penggilingan tersebut berdasarkan ukuran penggilingan dari produk. Selanjutnya hasil akan akan didistribusikan ke beberapa mesin selanjutnya, ada yang kembali ke *mesin roll* untuk digiling, ke *mesin sifter* berikutnya untuk diayak ulang, ke *mesin purifier* untuk pemurnian semolina (*kandungan endosperma*) (di mill G-II) ke *mesin bran finisher* untuk pemisahan kandungan endosperma yang masih melekat pada kulit halus. Proses penggilingan dan pengayakan berlangsung berulang-ulang untuk memastikan bahwa kandungan endosperma yang bisa diambil dari biji gandum dalam jumlah yang optimal (kurang lebih 70% dari total kandungan endosperma biji gandum). Endosperma yang telah menjadi tepung selanjutnya dikumpulkan oleh sebuah *mesin transport screw conveyor*.

↳ Additive addition

Pada saat tepung dalam *screw conveyor* maka ditambahkan *additive* berupa mineral premix dan vitamin C. Selanjutnya tepung akan masuk ke dalam hopper untuk selanjutnya ditransportasikan ke tempat pengemasan dengan menggunakan media angin (*blowing system*) khusus di mill G-II sebelum ditransportasikan tersebut tepung akan masuk ke dalam *mesin rebolter*. Pada mesin ini tepung diayak kembali dengan ayakan berukuran 350 mikron kemudian masuk ke *mesin*

entoleter yang berfungsi untuk menghancurkan telur kutu yang terkandung dalam tepung.

↳ Flour Inventory in Silo

Tepung yang ditransportasikan dari miller akan masuk ke dalam *mesin hopper* penerimaan di area flour packing, kemudian ditransportasikan dengan menggunakan *chain conveyor* masuk ke dalam silo yang telah ditentukan. Selanjutnya tepung akan disimpan sementara di dalam silo sampai saatnya dikeluarkan untuk dikemas (Anonim, 2004).

2.5.4 Packaging, Storage and Loading

Sebelum dipacking tepung diayak ulang (*resifting*) menggunakan *sifter* dengan ukuran 425 mikron.

↳ Packaging

Setelah disifter, tepung selanjutnya ditransportasikan menuju *mesin pengemas (carousel)* dan masuk ke dalam *hopper mesin timbangan*. Terdapat 18 buah *mesin carousel* yang aktif digunakan. Tepung akan ditimbang kemudian masuk ke dalam kemasan.

↳ Zewing

Setelah tepung masuk ke dalam kemasan, kemasan akan dijahit oleh mesin jahit dan selanjutnya ditransportasikan ke gudang melalui talang.

↳ Flourstorage

Kemasan berisi tepung yang ditransportasikan melalui talang, kemudian disusun diatas pallet yang bersih dengan susunan 70 kemas untuk kemasan dari dan 50 kemas untuk kemasan dari plastik. Selanjutnya susunan tepung dalam kemasan diatas pallet tersebut akan ditransportasikan oleh *fork lift* ke areal gudang pada blok penyimpanan yang telah ditentukan dan akan disimpan sampai saat yang dikeluarkan.

↳ Flour Loading to Truck

Tepung dalam kemasan yang telah disimpan di gudang akan dikeluarkan menggunakan *system lift*, setelah adanya *loading permit* dari customer sebelum pengambilan dilakukan pemeriksaan terhadap truck pengangkut yang dilakukan

oleh security, kemudian dilakukan penimbangan dijembatan oleh *gate officer* dan dilanjutkan pemeriksaan lanjutan terhadap truck pengangkut yang dilakukan oleh *finish product storage*. Selanjutnya tepung akan ditransportasikan oleh *fork lift* ke areal pemuatan dan kemudian dilakukan kegiatan pemuatan ke atas bak truk. Setelah dilakukan pemeriksaan atas jumlah kemasan yang dimuat, maka truk dapat meninggalkan area pemuatan. Selanjutnya truck yang berisi tepung akan ditimbang ulang dijembatan timbang (Anonim, 2004).

2.6 Pengetahuan Umum Pengawasan Mutu

Mutu adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa yang digunakan memenuhi harapan pelanggan. Kendali mutu dalam istilah industri dapat didefinisikan sebagai suatu proses untuk kegiatan manajemen, sambil tetap menggunakan cara-cara untuk menjamin hasil memuaskan (Soekarto, 1990).

Pengawasan mutu (*quality control*) merupakan bagian tahapan proses pengolahan yang mengendalikan bagian tingkat mutu suatu produk. Tujuan pengendalian mutu adalah memantau dan mengevaluasi tahap processing suatu produk yang mengakomodasi tingkat kelebihan dan kekurangan produk tersebut. Di samping itu juga diharapkan mampu mengantisipasi adanya resiko kerusakan atau penurunan kualitas produk (Anonim, 1990).

Menurut Pantastico (1993) menyatakan bahwa ciri-ciri mutu hasil dapat dibagi menjadi tiga golongan utama yaitu inderawi, tersembunyi, dan kuantitatif. Yang termasuk ciri inderawi adalah warna, kilap, ukuran, bentuk, cacat-cacat, bau dan rasa yang dapat dinilai dengan inderanya. Sifat yang tersembunyi sifat-sifat yang tidak dapat dinilai dengan indera oleh konsumen, seperti nilai gizi, adanya zat-zat yang beracun. Sedangkan kuantitatif yang dianggap juga sebagai atribut mutu bahan makanan. Oleh karena itu merupakan bagian penilaian mutu hasil secara keseluruhan, misalnya rendemen hasil akhir dari suatu buah dan sayuran.

Menurut Assauri (1993) produk yang beredar di pasaran juga tidak terlepas dari aspek kualitas. Aspek kualitas pada produk dapat berupa warna, ukuran, bentuk dan fungsi. Semua aspek tersebut nantinya akan merupakan faktor dalam pengawasan produk. Sementara untuk tingkat kualitas produk dapat dicapai apabila manajer dapat mencapai sesuatu yang terbaik seperti :

- a. pemilihan bahan baku yang baik,
- b. pengawasan terhadap operator selama proses berlangsung,
- c. perlengkapan atau alat- alat yang baik dan terpelihara, dan
- d. proses itu sendiri, selama pembuatan produk.

Pada proses tersebut ada dua hal penting yang harus diperhatikan, pertama adalah kesalahan dalam proses operasi karena variasi orang atau operator, bahan baku, dan alat yang digunakan. Sedangkan yang kedua adalah proses yang tidak mencapai kondisi efisien produksi.

Bahan baku merupakan bagian yang sangat diperhatikan karena akan mempengaruhi proses selanjutnya. Pengawasan mutu bahan baku atau bahan mentah dimaksudkan untuk mempertahankan tingkat mutu proses dan supaya biaya operasi dapat diturunkan. Maksud tersebut dapat dicapai melalui pengawasan yang cukup ketat dan teliti dari seluruh bahan baku yang masuk. Pengawasan dan penilaian bahan baku antara lain meliputi varietas, umur, panen, ukuran, bentuk dan sifat- sifat yang lain, (Hefni dan Idrial, 1990).

Pengawasan mutu selama proses untuk mencegah adanya kesalahan maupun kerusakan akibat dari kelalaian. Pengawasan mutu ini dilakukan mulai awal sampai akhir. Pengawasan mutu selama proses dimaksudkan juga proses agar menghasilkan suatu hasil olahan yang sesuai dengan yang dikehendaki. Setiap tahap pengolahan memerlukan pengawasan, sehingga dapat diketahui kelebihan, kekurangan atau penyimpangan yang akan terjadi dan dapat segera diperbaiki atau dikendalikan (Hefni dan Idrial, 1990).

Pengawasan terhadap hasil olah atau produk dilakukan setelah proses pengolahan selesai dan sebelum produk tersebut akan dipasarkan. Pemeriksaan tersebut bertujuan untuk mengontrol apakah produk yang sudah dihasilkan sesuai dengan persyaratan dan scandainya ada penyimpangan mutu maka akan dapat

ditentukan sampai seberapa jauh penyimpangan tersebut dapat ditolelir (Hefni dan Idrial, 1990).

2.7 Statistik Kendali Proses

Statistik kendali proses (SPC) adalah suatu terminologi yang digunakan untuk menjabarkan penggunaan teknik-teknik statistik dalam memantau dan meningkatkan performansi proses menghasilkan produk berkualitas. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen, yaitu membandingkan hasil pengukuran karakteristik kualitas dan output dengan spesifikasi output yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila diketemukan perbedaan antara performansi dan standar (Gaspersz, 1998).

Statistik Kendali Proses atau SPC mencakup pengukuran dan evaluasi terhadap variasi dalam sebuah proses, dan usaha-usaha yang telah dibuat untuk membatasi atau "mengontrol" variasi tersebut. Dalam aplikasinya yang paling umum, SPC membantu sebuah organisasi atau pemilik proses untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin atau insiden-insiden yang tidak biasa, sehingga dapat dilakukan tindakan yang tepat untuk memecahkannya—dengan kata lain, untuk mengontrol kinerja sebuah proses (Pande *et al.*, 2003).

Kendali mutu proses menggunakan pemeriksaan produk atau jasa ketika barang tersebut masih sedang diproduksi. Sampel berkala diambil dari keluaran proses produksi. Apabila setelah pemeriksaan sampel, terdapat alasan untuk mempercayai bahwa karakteristik mutu proses telah berubah, maka proses itu dihentikan dan dicari penyebabnya. Penyebabnya tersebut bisa berupa perubahan pada operator, mesin, atau bahan. Apabila penyebabnya ini telah diketemukan dan diperbaiki, maka proses itu dimulai kembali (Schroeder, 1997).

Statistik kendali proses (SPC) memonitor standar, membuat pengukuran dan melakukan tindakan koreksi saat produk atau layanan sedang dibutuhkan, contoh-contoh dari keluaran proses diuji. Jika masih berada dalam batas yang bisa diterima, maka proses diijinkan untuk dilanjutkan. Jika berada diluar kisaran tertentu, proses dihentikan dan secara khusus penyebab dugaan dicari dan dipisahkan. Control chart adalah penyajian grafis data atas waktu yang

menunjukkan batas atas dan bawah untuk proses yang kita inginkan untuk dikontrol (Adam dan Ronald, 1992).

Pengendalian proses didasarkan dua asumsi penting, yaitu; bahwa variabilitas adalah hal yang mendasar untuk setiap proses produksi. Tidak peduli bagaimanapun sempurnanya rancangan proses, pasti terdapat variabilitas dalam karakteristik mutu dari satu unit ke unit lain. Kedua; bahwa proses produksi tidak biasanya berada dalam keadaan terkendali. Karena lemahnya prosedur, operator yang tidak terlatih, pemeliharaan mesin yang tidak cocok dan sebagainya (Schroeder, 1997)

Sehingga maksud dan tujuan pengendalian proses yaitu:

1. Mengendalikan dan memonitor terjadinya penyimpangan mutu produk.
2. Memberikan peringatan dini sehingga dapat dicegah terjadinya penyimpangan mutu produk lebih lanjut.
3. Memberi petunjuk waktu yang tepat untuk segera dilakukan tindakan koreksi untuk meluruskan proses yang menyimpang.
4. Mengenali penyebab keragaman atau penyimpangan produk (Soekarto, 1990).

2.8 Analisa Pengambilan Sampel

Cara pengambilan contoh dengan metode tertentu disebut metode pengambilan contoh (*sampling method*). Metode pengambilan contoh tidak sama, melainkan tergantung terutama sekali oleh struktur populasi, tujuan pengujian mutu dan kondisi mutu. Kadang-kadang untuk jenis produk atau sekelompok produk sejenis diperlukan metode pengambilan contoh dan ukuran contoh sendiri (Soekarto, 1990).

Dengan menggunakan contoh dan penarikan kesimpulan secara statistik maka pengawasan kualitas dengan metode statistik dapat dipergunakan untuk menerima atau menolak produk yang telah diproduksi atau dapat dipergunakan untuk mengawasi proses dan sekaligus kualitas produk yang sedang dikerjakan. (Handayani, 1993).

Tujuan utama dari pengambilan sampel adalah untuk memperoleh informasi dengan biaya yang lebih kecil dari pada dengan melakukan pemeriksaan keseluruhan (*full inspection*) atau dalam hal dimana pemeriksaan yang menyeluruh tidak dapat dilakukan (Assauri,1980). Sedangkan menurut Mandenhall dan Reinmuth (1991), tujuan pengambilan sampel atau sampling adalah untuk memberikan pedoman memilih sampel yang mewakili populasinya.

Salah satu metode pengambilan sampel adalah *acceptance sampling* (pengambilan sampel penerimaan) didefinisikan sebagai mengambil satu sampel atau lebih secara acak dari suatu partai barang memeriksa setiap barang di dalam sampel tersebut dan memutuskan diterima atau ditolak keseluruhan partai barang. Jenis pemeriksaan ini dapat digunakan untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi mutu atau oleh produsen untuk menjamin bahwa standar mutu dipenuhi sebelum pengiriman. Pengambilan sampel penerimaan 100% apabila biaya pemeriksaan jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan biaya lolosnya barang rusak kepada pelanggan yaitu biaya pemeriksaan keseluruhan partai terlalu mahal (Schroeder, 1997).

Pengertian yang lebih jelas tentang *acceptance sampling* adalah suatu cara memilih sampel tersebut untuk menentukan diterima atau ditolak lot tersebut karena dari sebagian saja dari seluruh lot yang baik dan menerima lot yang buruk. Menolak lot yang baik merupakan resiko produsen dan menerima lot yang buruk merupakan resiko konsumen. *Acceptance sampling* berarti penerimaan atau penolakan keseluruhan kumpulan produk jadi atas dasar jumlah cacat dalam sampel. Para inspektor diberitahu berapa unit yang diperiksa dan berapa banyak barang jelek diperbolehkan bila melebihi jumlah yang telah ditentukan, keseluruhan kesimpulan produk ditolak (Handoko,1993).

2.9 Alat-alat Statistik Kendali Proses

Bagan kendali atau *control chart* merupakan salah satu bentuk dan catatan pemeriksaan yang dibutuhkan untuk menyelidiki proses, pekerja dan mencari sebab-sebab kerusakan. Control chart dapat pula diartikan sebagai suatu perbandingan yang kronologis dari sifat aktual kualitas dengan batas yang telah

ditentukan terlebih dahulu. Penyimpangan yang diperlihatkan dalam *control chart* merupakan dasar dalam pengambilan keputusan, apakah harus dilakukan penyesuaian proses atau tidak.

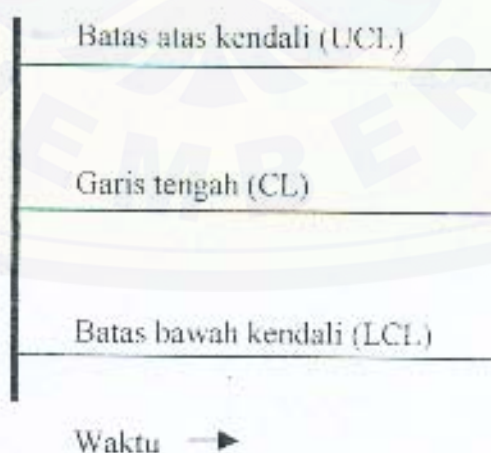
Pada dasarnya penggunaan bagan kendali (*control chart*) untuk variabel karakteristik dan atribut. *Control chart* untuk variabel karakteristik diukur bersifat kuantitatif. Untuk perhitungan digunakan *average chart* atau rata-rata (\bar{X} rat) dan bagan kisaran (*range chart*) atau rata-rata rentang (\bar{R} rat). Sedangkan *control chart* atribut dimaksudkan sebagai alat dalam pengawasan produk mengenai daya tahan, daya guna yang bersifat kualitatif (Assauri, 1980).

Control chart adalah alat untuk memonitor variabilitas karakteristik suatu produk atau jasa dengan cara (1) fokus pada dimensi waktu dimana sistem produksi produk atau jasa dan (2) mempelajari sifat dasar (*nature*) variabilitas pada sistem. Fokus utama *control chart* adalah memisahkan variasi yang disebabkan hal khusus (*spesial causes*). Pemisahan tersebut biasanya menggunakan batas atas pengawasan (*upper control limit*) dan batas bawah pengawasan (*lower control limit*) yang dihitung dengan rumus :

$$UCL = \text{rata-rata} + 3 \text{ deviasi standar}$$

$$CL = \text{rata-rata dari sampel}$$

$$LCL = \text{rata-rata} - 3 \text{ deviasi standar (Atmaja, 1997)}.$$



Gambar 2. Bagan Kendali Proses (Schroeder, 1997)

Berdasarkan sifat atribut atau variabel juga dikenal penggolongan bagan pengendali proses menjadi bagan pengendali atribut dan bagan pengendali variabel. Bagan pengendali variabel digunakan untuk mengendalikan sifat-sifat yang dapat diukur. Sedangkan bagan pengendali atribut digunakan untuk mengendalikan sifat-sifat atribut seperti; cacat-normal, baik-buruk, tolak-terima, jumlah cacat dan lain-lain.

Berdasarkan fungsinya bagan pengendali proses digolongkan dalam 2 jenis yaitu bagan pengendali nilai tengah atau disebut bagan \bar{x} (\bar{X} chart) dan bagan rentang (*range*, R chart). Bagan nilai tengah digunakan sebagai bahan untuk mengendalikan tingkat nilai atau besaran yang dicerminkan dari nilai rata-ratanya. Sedangkan bagan rentang digunakan untuk mengendalikan keseragaman produk atau sebaran populasi produk.

Pengendalian atribut merupakan pengendalian mutu atribut yang berkaitan dengan jumlah cacat, jumlah kerusakan, penerimaan-penolakan produk yang baik-tidak baik, atau sifat mutu yang lainnya dengan pilihan terbatas. Berdasarkan jenis bagannya dikenal 3 macam pengendalian atribut dengan p , bagan np dan bagan c . Pengendalian atribut dengan bagan p digunakan untuk mengendalikan produk pangan agar tidak melewati batas toleransi tertentu. Jika jumlah cacat melewati batas maka produksi segera dihentikan dan mesin diperiksa dan koreksi kesalahannya sampai lancar kembali dengan jumlah cacat yang rendah yang dalam batas toleransi (Soekarto, 1990).

Bagan kendali \bar{x} (rata-rata) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinu, sebagai bagan ini sering disebut bagan kendali untuk data variabel. Bagan kendali \bar{x} menjelaskan tentang perubahan yang telah terjadi dalam ukuran titik pusat (*central tendency*) atau rata-rata dari suatu proses.

Bagan kendali p digunakan untuk mengukur porposi yang tidak memenuhi syarat. Spesifikasi kualitas atau porposi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses (Gaspersz, 1998).

2.10 Analisa Kecenderungan dari Diagram Kendali Proses

Diagram kendali proses mungkin menunjukkan keadaan *out of control* ketika satu atau lebih titik jatuh dibawah batas bawah atau beberapa titik yang dipakai menunjukkan penyebaran yang tidak merata. Proses dalam kondisi *out of control* terjadi apabila plotting sampel yang diperoleh terletak di luar kedua batas kisaran UCL dan LCL. Selanjutnya meskipun semua titik berada dalam kisaran UCL dan LCL akan tetapi mempunyai penyebaran yang sistematis atau tidak menyebar, maka hal ini dinyatakan sebagai keadaan *out of control*. Apabila proses dalam situasi terkontrol, semua titik yang diplot selalu mempunyai kecenderungan penyebaran standar, maka dapat diagram kendali mutu merupakan suatu alat untuk mendeteksi kondisi-kondisi yang *out of control* (Kartika, 1990).

Suatu proses dinyatakan *out of control* dapat didefinisikan dalam beberapa cara, yaitu:

1. Apabila satu titik tunggal terletak di luar batas atas dan batas bawah.
2. Apabila 2 dari 3 titik terletak di luar limit 2 sigma pada sisi yang sama dari nilai rerata.
3. Apabila 4 dari 5 titik terletak di bawah limit 1 sigma pada sisi yang sama dari nilai rerata.
4. Apabila 8 titik atau lebih terletak pada satu sisi dari nilai rerata.
5. Apabila 8 titik atau lebih "run" yang merupakan *run up* atau *run down*, terletak di bawah atau di atas nilai rerata (Mitra, 1993).

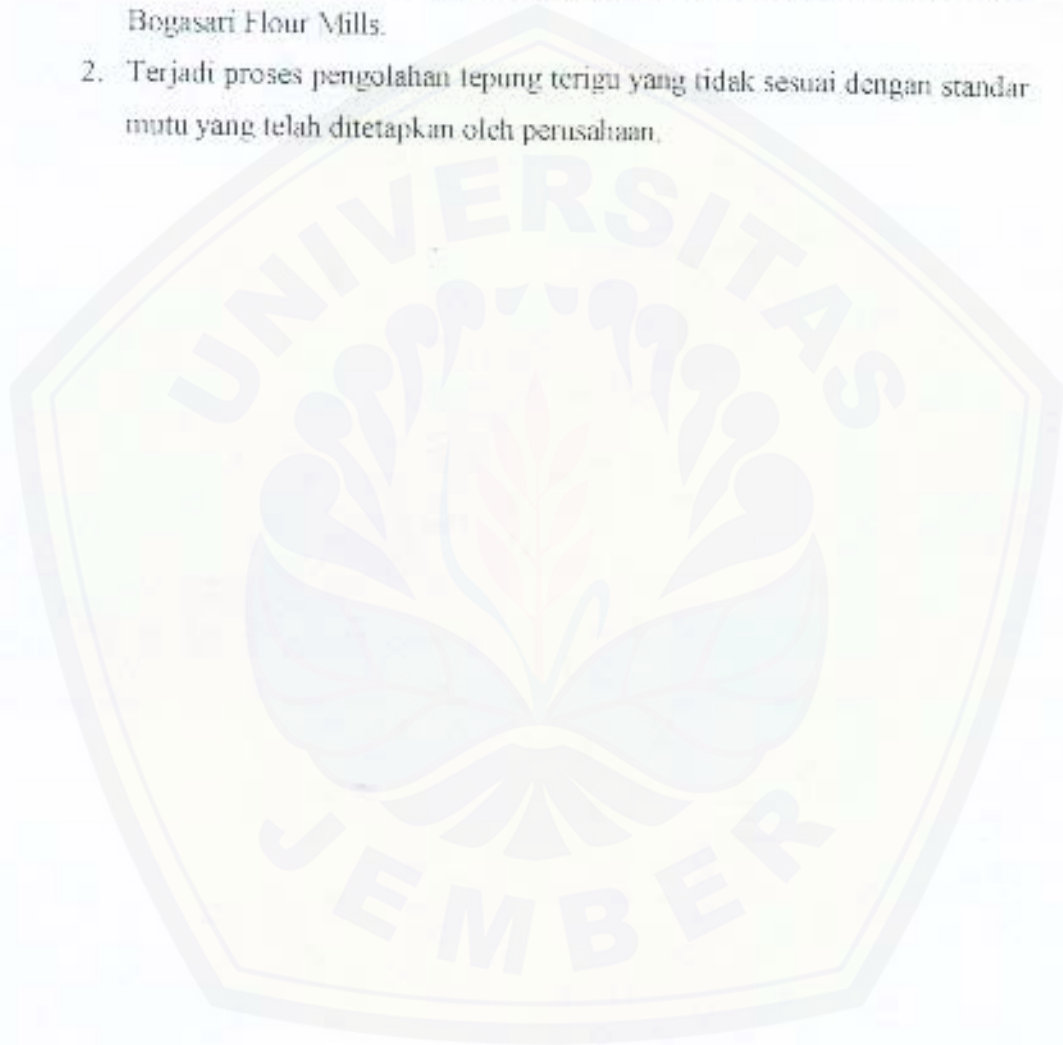
Tindakan akan diambil bila pola titik-titik dalam suatu bagan pengendalian yang mengisyaratkan situasi yang diluar kontrol. Beberapa indikator mengenai situasi yang diluar kontrol/kendali tersebut adalah sebagai berikut:

- *Outliers* yaitu semua titik di luar batas kontrol.
- *Trends* yaitu serangkaian titik yang terus-menerus naik atau turun.
- *Shift* atau *Run* yaitu urutan terus-menerus dari titik-titik di bawah atau di atas rata-rata.
- *Cycles* atau *Periodicity* yaitu serangkaian titik yang bergantian di atas atau di bawah, atau tren naik dan turun dalam "gelombang".

- *Tendencies*-situasi yaitu situasi dimana titik-titik secara terus-menerus berada di garis pusat atau batas kontrol (Pande *et al.*, 2003).

2.11 Hipotesis

1. Terjadi penyimpangan mutu pada proses pengolahan tepung terigu khususnya penggal tahap penggilingan (milling) pada parameter kadar air dan kadar abu serta parameter kadar pati bran dan pollard di PT. ISM Bogasari Flour Mills.
2. Terjadi proses pengolahan tepung terigu yang tidak sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan.





BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada

Tanggal : 4 - 16 Oktober 2004

Tempat : PT. ISM Bogasari Flour Mills

Jln. Nilam Timur 16. Tanjung Perak, Surabaya 60165

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kalkulator dan komputer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah catatan-catatan analisa hasil pengambilan sampel selama proses PT. ISM Bogasari Flour Mills.

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Wawancara, yang dilakukan dengan pejabat perusahaan atau karyawan guna mendapatkan informasi untuk penelitian dan penulisan.
2. Observasi, yang dilakukan dengan melihat dan mencatat data yang ada di perusahaan.
3. Studi pustaka, yang dilakukan dengan mempelajari literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3.4 Metode Analisa Data

Metode analisa data yang digunakan adalah menggunakan bagan kendali x individual dan \bar{x} sebagai data variabel untuk karakteristik mutu.

3.4.1 Bagan Kendali \bar{x}

Adapun langkah-langkah yang diambil dalam control chart ini adalah :

1. Menentukan ukuran contoh

2. Menghitung nilai \bar{x} yang merupakan garis tengah (control line) dan bagan individual

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{data}}{k}$$

3. Menghitung nilai MR (range bergerak)

$$MR_i = [x_{i+1} - x_i]$$

4. Menghitung nilai \overline{MR}

$$\overline{MR} = \frac{MR_i}{k-1}$$

Keterangan

MR_i = Moving range ke 1

k = Jumlah observasi

5. Menghitung simpangan baku (S)

$$S = \frac{MR}{d_2}$$

Keterangan :

d_2 - koefisien pendugaan simpangan baku = 1,1128

1. Menghitung batas-batas control 3 sigma dari bagan kendali individual

$$CL_i = \bar{x}$$

$$UCL = \bar{x} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

$$LCL = \bar{x} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

2. Membuat bagan kendali individual dengan cara memplotkan data individual yang dilakukan pengamatan terhadap data tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

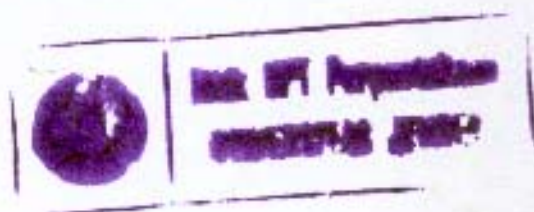
5.1 Kesimpulan

Hasil pengamatan masing-masing parameter adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan olahan data menggunakan *Statistical Process Control* (SPC), dari pengukuran parameter kadar air menunjukkan kapabilitas proses kedelapan miller sangat baik, dari pengukuran kadar abu terlihat hanya satu titik di miller H yang melebihi batas kendali atas sehingga perlu untuk lebih diperhatikan lagi, namun untuk pengukuran kadar pati bran dan pollard menunjukkan kadar pati yang terlalu tinggi hampir di setiap miller menyebabkan perusahaan berpotensi mengalami kerugian.
2. Dari hasil perhitungan olahan data menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dapat diketahui bahwa proses pengolahan tepung terigu di PT. ISM Bogasari Flour Mills telah sesuai dengan standart yang telah ditentukan oleh perusahaan karena dapat menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi yang diharapkan

2.2 Saran

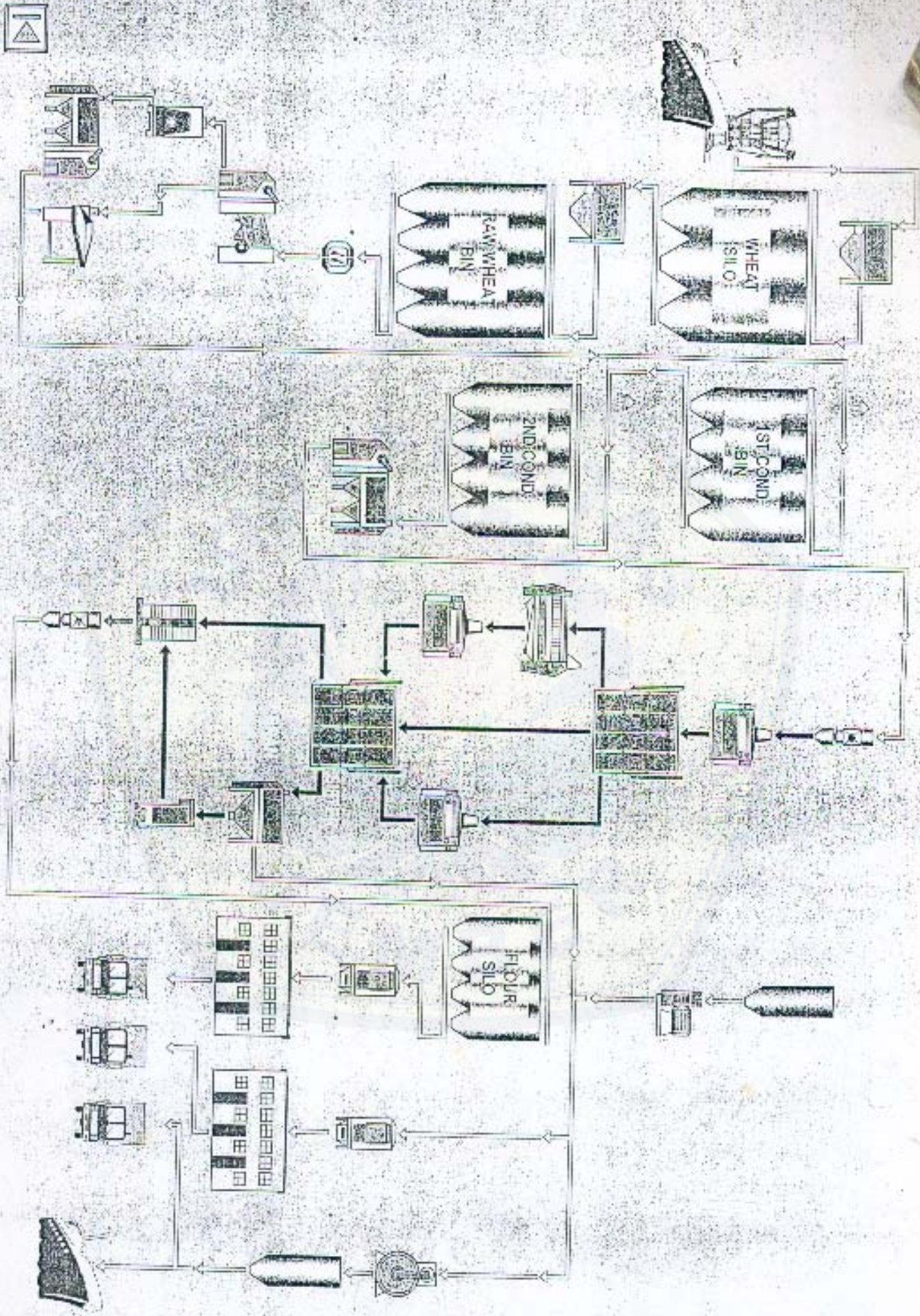
Secara umum proses pengolahan tepung terigu di PT. ISM Bogasari Flour Mills Surabaya sudah dapat berjalan dengan baik. Adapun saran yang dapat kami berikan adalah agar para operator atau pihak terkait dapat terus meningkatkan kualitas produk tepung terigu yang dihasilkan agar selaku produsen tetap dapat menjamin mutu produk yang dihasilkan dan konsumen tidak mengalami kerugian dari dampak yang ditimbulkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, F. E dan Ronald, J.E., 1992, *Production and Operation Management Concept Models and Behaviour*, Prentice Hall Inc. Englewood.
- Anonim, 1990, *Kumpulan Pengendalian Mutu Pangan*, Kursus Singkat Pengawasan Mutu, Jakarta.
- Anonim, 1998., *Australian Wheat : Bread Production, Food Processing* .Division Regency Institute of TAFE, Australia
- Anonim, 2004, PT. ISM Bogasari Flour Mills Manual, Surabaya
- Anonim, 2001, *Penelitian Pengembangan Gandum di Indonesia*, www.apindo.com.
- Assauri, S., 1980, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- Assauri, S., 1993, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi IV, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Atmaja, L.S.1997, *Memahami Statistika Bisnis*, Penerbit Andi Yogyakarta
- Gaspersz, V., 1998, *Statistical Process Control Penerapan Teknik Statistikal dalam Manajemen Bisnis Total*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Handoko, T. H., 1993., *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE UGM Yogyakarta.
- Hefni, M. dan Idrial, 1990, *Industri Pengolahan Pangan*, Politeknik Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Heyne, K. 1950. *De Nutrige Planten van Indonesia*, N.V. Uitgefery van Hoeve's Gravenhage. Bandung
- Kartika, B , 1990, *Dasar-Dasar Pengendalian Mutu dalam Industri Pertanian*, UGM, Yogyakarta.
- Krajewski and Ritzman, 1996, *Operations Management, Strategi and Analysis, Fourth Edition*, Addison-Wesley Publishing Company Inc, USA.
- Mendenhall, W dan Reinmuth, J.E., 1991, *Statistik Mutu Pangan (Terjemahan)* PT. Erlangga, Jakarta

- Mitra, A., 1993, *Fundamentasi of Quality Control and Improvemen*, Mv Millan Publishing Co, New York.
- Nurmala, 1997. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Rineka Cipta. Jakarta
- Nurmala, 1980. *Budidaya Gandum*. Karya Nusantara. Bandung
- Pantastico, E. R. B. (Ed), 1993, *Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropica dan Subtropika*, Terjemahan Kamariyani dari Postharvest Physiology Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables (1975), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pande, Peter S, Robert P. Neuman, Roland R. CaVnagli, 2003. *The Six Sigma Way; Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Yogyakarta, Penerbit Andi Yogyakarta.
- Reitz, L.P. 1967. *World Distribution and Importance of Wheat and Wheat Improvement*. Edit By Quisenbery dan L.P Reitz. Am Society of Agron . Inc. Publisher Medison, Wisconsin USA
- Schroeder, R.G.,1997, *Manajemen Produksi Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Soekarto, T., 1990, *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*, IPB Press, Bogor.



(PARAMETER KADAR PATI BRAND DAN POLLARD SERIA PARAMETER KADAR AIR DAN ABU TEPUNG TERIGU)

WAKTU	A		B		C		D		E		F		G		H	
	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD	BRAND	POLLARD
24-Okt	25,88	30,63	27,08	29,54	28,54	32	30,91	28,72	23,25	28,72	21,88	24,61	24,07	28,17	24,61	24,61
25-Okt	27,9	30,63	27,9	30,83	28,89	26,98	21,79	26,98	23,79	26,98	24,07	28,17	24,07	28,17	24,07	28,17
27-Okt	27,35	32,82	28,26	30,09	32,55	32,82	30,31	30,38	23,79	29,81	24,89	29,81	24,89	29,81	24,89	29,81
28-Okt	25,44	30,09	23,79	28,72	28,44	32,27	22,7	24,07	26,26	30,93	26,26	30,93	26,26	30,93	26,26	30,93
29-Okt	22,97	33,91	25,71	30,38	31,45	37,2	28,17	25,16	24,61	28,17	24,61	28,17	24,61	28,17	24,61	28,17
30-Okt	25,7	36,1	23,52	27,35	32,27	32	24,61	30,09	23,52	28,98	22,7	28,44	22,7	28,44	22,7	28,44
31-Okt	26,8	35,83	27,08	29,81	36,1	30,63	26,53	24,61	28,59	25,71	28,59	25,71	28,59	25,71	28,59	25,71
02-Okt	32,82	28,17	28,54	24,61	32,27	32	24,61	30,09	23,52	28,98	22,7	28,44	22,7	28,44	22,7	28,44
04-Okt	33,91	27,52	29,99	23,79	30,63	27,62	26,53	24,61	28,59	25,71	28,59	25,71	28,59	25,71	28,59	25,71
05-Okt	32,82	27,35	30,38	25,44	31,45	34,18	25,44	32,82	27,08	32,55	27,08	32,55	27,08	32,55	27,08	32,55
07-Okt	27,08	37,74	25,16	29,16	31,45	34,18	25,44	32,82	27,08	32,55	27,08	32,55	27,08	32,55	27,08	32,55

WAKTU	A		B		C		D		E		F		G		H	
	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu	Air	Abu
24-Okt	13,6	0,65	14,4	0,57	13,6	0,68	12,9	0,62	12,9	0,62	14,2	0,57	13,6	0,55	13,6	0,55
25-Okt	13,7	0,62	14,3	0,59	13,5	0,61	12,6	0,58	12,6	0,58	13,1	0,53	14,2	0,58	14,2	0,58
27-Okt	13,8	0,58	14,6	0,67	14,3	0,53	13,5	0,64	13,5	0,64	13,7	0,67	13,8	0,63	13,8	0,63
28-Okt	13,3	0,65	13,7	0,65	14,3	0,53	13,8	0,53	13,9	0,53	13,9	0,62	14,4	0,55	14,4	0,55
29-Okt	14,1	0,68	14	0,64	13,2	0,65	13,9	0,6	14,8	0,54	14,8	0,54	13,8	0,58	13,7	0,57
30-Okt	14	0,66	14	0,68	13,5	0,64	14,2	0,61	14,4	0,6	14,4	0,6	13,5	0,56	13,8	0,57
31-Okt	13,5	0,65	13,5	0,67	13,4	0,62	13,6	0,58	13,5	0,56	13,5	0,56	13,6	0,58	13,9	0,57
02-Okt	12,9	0,66	13,4	0,64	12,4	0,64	13,4	0,54	13,4	0,54	13,5	0,55	13,6	0,58	13,7	0,56
04-Okt	13,2	0,64	13,2	0,65	13,1	0,66	14,1	0,66	12,9	0,6	13,6	0,53	13,8	0,58	13,9	0,57
05-Okt	12,8	0,65	13,9	0,69	13,8	0,7	14,5	0,63	14	0,63	13,8	0,58	14,2	0,56	13,7	0,56
06-Okt	13,9	0,69	13,8	0,7	13,3	0,68	13,6	0,68	13,1	0,65	14	0,54	14,2	0,56	13,7	0,56
07-Okt	14,3	0,64	14,4	0,84	13,5	0,63	14,1	0,58	13,8	0,58	14,1	0,5	13,9	0,55	13,9	0,55

Mengetahui,



HEAD MILLER
PT. ISM BOGASARI FLOUR MILLS SURABAYA

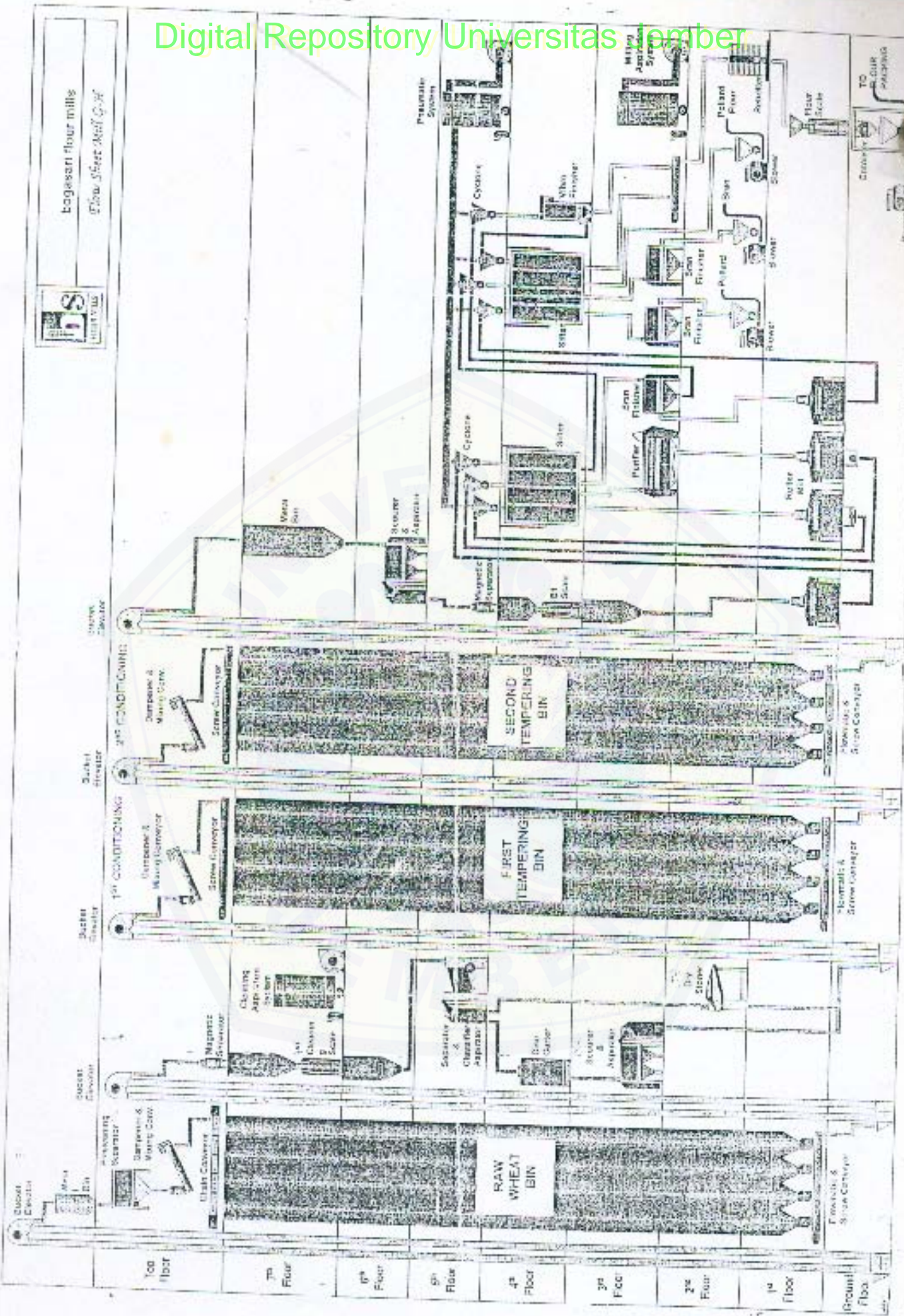
Gambar 4.1.
Struktur Organisasi di PT ISM, Bogasari Flour Mills
Untuk Tingkat Manager Ke Atas

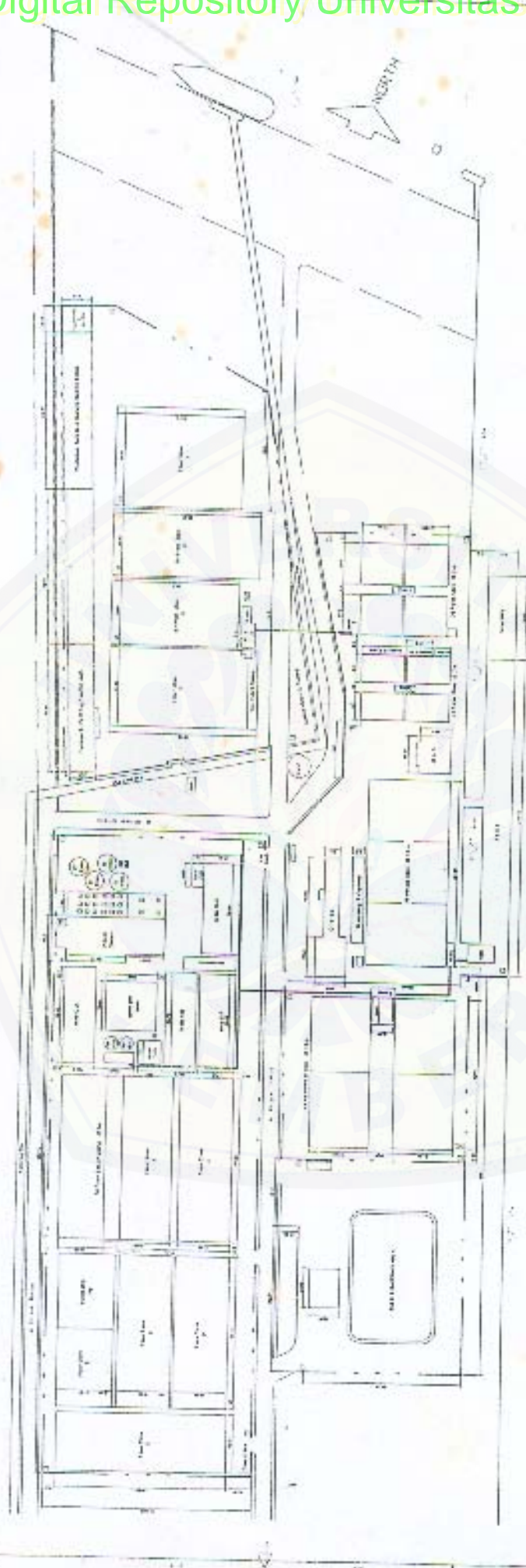



Sumber : PT. ISM, Bogasari Flour Mills



bagasari flour mills
Flow Sheet No. 10-54





 PT INDOFOOD SUKSES MAKUMUR Tbk Gedung Bina MBS - Surabaya	Nama: Indofood Sukses Makmur, Gedung 21	Atas Nama: Indofood
	No. Skema: 1111.701	Tanggal: 11/11/2001
GENERAL SITE PLAN		
No. Gambar: BLO - GENR - 001	Lembar: 2	Total Lembar: 10