

UNIVERSITAS INDONESIA

**IMPLEMENTASI KONSEP LEAN UNTUK MENURUNKAN
PEMBOROSAN AKIBAT PRODUK CACAT KARENA GAGAL
PERAPAT (*SEALING*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

P. HERU KRISTIHATMOKO

0706201191

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM TEKNIK INDUSTRI

DEPOK

DESEMBER 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : P. Heru Kristihatmoko

NPM : 0706201191

Tanda Tangan : 

Tanggal : 31 Desember 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : P. Heru Kristihatmoko


NPM : 0706201191

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI KONSEP LEAN UNTUK
MENURUNKAN PEMBOROSAN AKIBAT PRODUK
CACAT KARENA GAGAL PERAPAT (*SEALING*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Rahmat Nurcahyo, MEngSc ()

Penguji : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE ()

Penguji : Ir. Erlinda Muslim, MEE ()

Penguji : Fahrizal, Ph.D ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 31 Desember 2009

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Departemen Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1). Ir. Rahmat Nurcahyo, MEngSc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2). Bapak M. Dachyar dan Ibu Arian Dhini atas saran dan masukan yang bermanfaat pada seminar 1 skripsi;
- (3). Bapak Yuri dan Ibu Isti Surjandari atas saran dan masukan yang bermanfaat pada seminar 2 skripsi;
- (4). Pihak departemen Powder Packing PT. FFI yang telah mengizinkan saya dan membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (5). Orang tua dan keluarga saya tercinta Agnes nunik dan Valerie yang telah banyak berkorban dan memberikan bantuan dukungan doa; dan
- (6). Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, 31 Desember 2009

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : P. Heru Kristihatmoko

NPM : 0706201191

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk diberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**IMPLEMENTASI KONSEP LEAN UNTUK MENURUNKAN PEMBOROSAN
AKIBAT PRODUK CACAT KARENA GAGAL PERAPAT (SEALING)**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 31 Desember 2009

Yang menyatakan



(P. Heru Kristihatmoko)

UNIVERSITAS INDONESIA

PROGRAM SARJANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Skripsi, 31 Desember 2009

P. Heru Kristihatmoko

IMPLEMENTASI KONSEP LEAN UNTUK MENURUNKAN PEMBOROSAN AKIBAT PRODUK CACAT KARENA GAGAL PERAPAT (*SEALING*)

xiii + 92 halaman, 25 tabel, 35 gambar, 3 lampiran

ABSTRAK

Implementasi konsep lean bertujuan mengurangi pemborosan yang terjadi pada suatu proses, pemborosan tersebut berupa uang, waktu, dan sumber daya manusia yang didiskripsikan menjadi 9 pemborosan yaitu: Produksi berlebih; persediaan berlebih; Kelambatan; perpindahan produk yang tidak perlu; perpindahan pekerja yang tidak perlu; proses yang tidak diperlukan; kecacatan produk; sumber daya yang tidak dimanfaatkan; sumber daya yang salah digunakan.

Sebagai obyek penelitian ini adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan susu bubuk, sedangkan fokus penelitian pada proses pengemasan susu bubuk (*milk powder packaging*), pada proses ini terjadi pemborosan akibat produk cacat karena gagal perapat. Penelitian ini bertujuan mengetahui sumber-sumber produk cacat karena gagal perapat (*sealing*), kemudian menyusun usulan rencana tindakan perbaikan untuk mengurangi produk cacat tersebut. Data penelitian yang telah dikumpulkan kemudian di analisa secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan tools of quality.

Dari hasil penelitian terdapat 11 penyebab gagal perapat, dan yang menjadi penyebab utama adalah kondisi dari *sealer* dan pisau pemotong, serta karakteristik produk setengah jadi, sehingga diusulkan rencana tindakan perbaikan sebanyak 13 tindakan perbaikan yang lebih difokuskan pada peningkatan keterampilan dan kepedulian operator, standarisasi mesin dan ukuran kemasan, perawatan mesin, sehingga dengan tindakan perbaikan yang dilakukan tersebut akan menghasilkan pengurangan produk cacat karena gagal sealing sebesar 71.5% atau pengurangan sebesar 10.75 ton susu bubuk perbulan.

Kata kunci :

Konsep *lean*, pemborosan, gagal perapat, *milk powder packaging*.

UNIVERSITY OF INDONESIA

INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTEMENT

IDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAM

Skripsi, December 31th, 2009

P. Heru Kristihatmoko

IMPLEMENTATION OF LEAN CONCEPT TO REDUCE WASTES ON DEFECT PRODUCT BECAUSE OF NOT PROPERLY SEALING

xiii + 92 pages, 25 tables, 35 figures, 3 appendices

ABSTRACT

The aim of Implementation lean concept is to reduce the waste that happened at one particular process, the wastes come form of money, time, and human resource which identified to 9 wastes, that are: Overproduction; Over inventory; Waiting time; product transportation; worker motion; over processing; product defect; resource which not exploited; wrong resource used.

As this research object is the company in the field of milk powder processing, while research focus at process of milk powder packaging, at this process is happened waste by product defect because of not properly sealing. This research aim to know the root cause of defect product , then compile the proposal improvement action plan to reduce the defect product. By using tools of quality, The collected data was studied by analysis quantitatively and qualitative.

From research result, there are 11 cause of not properly sealing, and becoming the root cause is condition from sealer and cutter knife, and also semi finished product characteristic, so that proposed the improvement action plan as much 13, but action plan more focussed to upgrade of skill and operator awareness, standarization of machine and size of pouch, machine maintenance, so that with the improvement action plan conducted, the company will get cost saving because of wastes reduction, the defect product reduction is 71.5% or the company will get saving 10.75 ton of milk powder every months.

Key word :

Lean concept , waste, not properly sealing, powder packaging

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah	3
1.3. Rumusan Permasalahan	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.6.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	7
1.7. Sistematika Penulisan	8
BAB 2. LANDASAN TEORI	9
3.4 Konsep Mengenai Kualitas	9
3.4.3. Pengertian Kualitas	9
3.4.3. Variasi	11
3.5 Konsep <i>Lean Management System</i>	12
3.6 <i>7 Tools of Quality</i>	16
3.4.3. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	17
3.4.3. <i>Check Sheet</i>	18
3.4.3. Diagram Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>)	19
3.4.3. Histogram	20
3.4.3. Diagram Pareto	21
3.4.3. Diagram Pencar (<i>Scatter Diagram</i>)	22

3.4.3. <i>Run Chart</i> dan <i>Control Chart</i>	23
3.7 Jurnal Pendukung	24
BAB 3. PENGUMPULAN DATA	27
3.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian	27
3.2. Struktur Organisasi	28
3.3. Departemen <i>Powder Packing</i>	28
3.3.1. Jalur Produksi	29
3.3.2. Diagram Alir atau <i>Flowchart</i> Departemen <i>Powder Packing</i>	35
3.3.3. Produk	37
3.4. Data Penelitian	38
3.4.1. Data Kuantitas Gagal Sealing dan Output per Produk	39
3.4.2. Data Spesifikasi Produk Susu Bubuk	50
3.4.3. Data <i>Breakdown</i> Mesin	55
BAB 4. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA	58
3.1. Pengolahan Data dan Analisa Kuantitatif	58
3.1.1. Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jalur Produksi	58
3.1.2. Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jenis Produk	61
3.1.3. Kuantitas Gagal Sealing Tiap Hari Kerja	69
3.1.4. Pengaruh Spesifikasi Produk Terhadap Gagal Sealing	73
3.1.4.1. Kondisi Kerapatan Partikel (<i>Bulk Density</i> – <i>Bd</i>)	74
3.1.4.2. Kadar Lemak (<i>Fat</i>)	77
3.1.4.3. Kadar Gula (<i>Sucrose</i>)	78
3.1.5. Analisa <i>Technical Breakdown</i> Mesin Filling	81
3.2. Pengolahan Data dan Analisa Kualitatif	83
3.3. Rencana Tindakan Untuk Mengurangi Gagal Sealing	87
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	89
a) Kesimpulan	89
b) Saran	91
DAFTAR REFERENSI	92

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 1	40
Tabel 3.2 Jumlah Total Line Wolf 1	40
Tabel 3.3 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 6/7	42
Tabel 3.4 Data Kuantitas Exline dan Output Line Tam 4	43
Tabel 3.5 Jumlah Total Line Tam 4	43
Tabel 3.6 Data Kuantitas Exline dan Output Line Tam 1/3	45
Tabel 3.7 Jumlah Total Line Tam 1/3	45
Tabel 3.8 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 8/9	47
Tabel 3.9 Jumlah Total Line Wolf 8/9	47
Tabel 3.10 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 4/5	48
Tabel 3.11 Jumlah Total Line Tam Wolf 4/5	49
Tabel 3.12 Data Spesifikasi Produk Susu Bubuk	54
Tabel 3.13 Data Technical Break Down Jalur Produksi Bulan Juni 2009	57
Tabel 4.1 Data Kuantitas Gagal Sealing	59
Tabel 4.2 Data Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jenis Produk	63
Tabel 4.3 Standarisasi Penggunaan <i>Forming Tube</i>	65
Tabel 4.4 Standarisasi Panjang Pouch (<i>Bag Length</i>)	65
Tabel 4.5 Data Kuantitas Gagal Sealing Tiap Hari Kerja	70
Tabel 4.6 Data Spesifikasi Produk	74
Tabel 4.7 Daftar Standarisasi Bulk Density	76
Tabel 4.8 Daftar Standarisasi Kadar Lemak	78
Tabel 4.9 Daftar Standarisasi Kadar Gula	80
Tabel 4.10 Data Technical Breakdown Mesin Filling	81
Tabel 4.11 Matrik Penggunaan Foil	85
Tabel 4.12 Matrik Korelasi Rencana Tindakan Untuk Mengurangi Gagal Sealing	87

DAFTAR GAMBAR

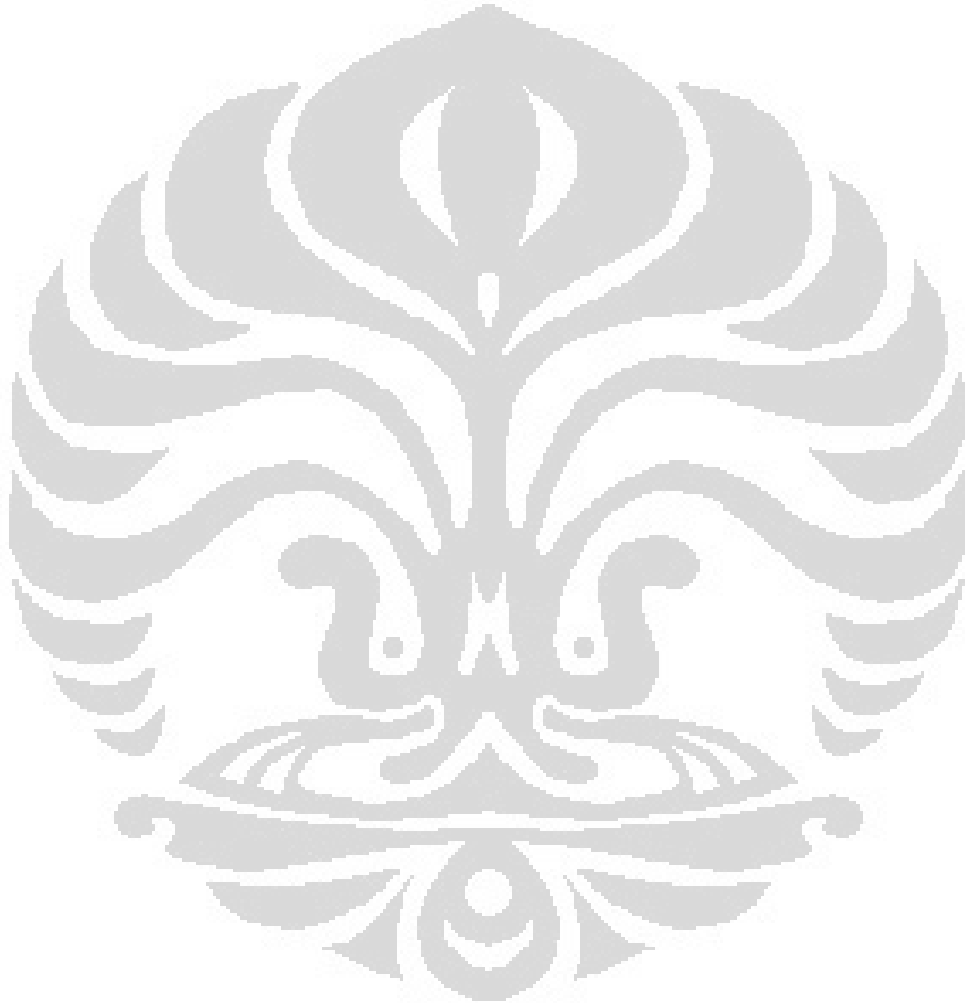
Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah	3
Gambar 1.2 Flow Chart Metodologi Penelitian	7
Gambar 2.1. A “4P” Model of Toyota Way	13
Gambar 2.2. Simbol Dalam Diagram Alir	17
Gambar 2.3. Contoh Pembuatan Diagram Alir	18
Gambar 2.4. Contoh Check Sheet Cacat Produksi	19
Gambar 2.5. Contoh Bentuk Diagram Sebab Akibat	19
Gambar 2.6. Contoh membuat Histogram	21
Gambar 2.7. Aturan Diagram Pareto (<i>Pareto’s Rule</i>)	21
Gambar 2.8. Contoh Diagram Pareto	22
Gambar 2.9 Contoh Diagram Pencar	23
Gambar 2.10 Contoh <i>Run Chart</i>	23
Gambar 2.11 Contoh <i>Control Chart</i>	24
Gambar 2.12 Partikel Susu Bubuk Dengan Tambahan Gula	26
Gambar 3.1 Layout Mesin Produksi Powder Packing	30
Gambar 3.2 Kapasitas Mesin Produksi Powder Packing	31
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengemasan Susu Bubuk	36
Gambar 3.4 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf1	41
Gambar 3.5 Grafik Batang Prosentase Ex-line Wolf 6/7	42
Gambar 3.6 Pie Chart Prosentase Ex-line Tam 4	44
Gambar 3.7 Pie Chart Prosentase Ex-line Tam 1/3	46
Gambar 3.8 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf 8/9	48
Gambar 3.9 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf 4/5	50
Gambar 3.10 Tampilan Online Reporting System	56
Gambar 4.1 Grafik Batang Prosentase Gagal Sealing Tiap Jalur Produksi	60
Gambar 4.2 Grafik Batang Prosentase Gagal Sealing Tiap Produk	64
Gambar 4.3 Gambar Contoh Pouch	66

Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Volume Pouch 300G dan 600G	68
Gambar 4.5 Run Chart Kuantitas Gagal Sealing	71
Gambar 4.6 Perbandingan Prosentase Gagal Sealing	72
Gambar 4.7 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Bulk Density Produk	74
Gambar 4.8 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Produk	77
Gambar 4.9 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Kadar Gula	79
Gambar 4.10 Diagram Pareto Technical Breakdown Mesin Filling	82
Gambar 4.11 Diagram Sebab Akibat Tingginya Gagal Sealing	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Struktur Organisasi Powder Packing
Lampiran 2.	Daftar Produk Powder Packing
Lampiran 3.	Standarisasi Spesifikasi Produk



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Krisis ekonomi global yang turut mengimbas Indonesia masih belum jelas sampai kapan akan berakhir. Tidak hanya lembaga keuangan saja yang harus mawas diri, industri-industri baik manufaktur maupun jasa pun harus melakukan hal yang sama. Krisis ini akan memberikan pengaruh yang besar pada iklim bisnis dan perusahaan tanpa pasar local selain pasar ekspor seperti asia akan merasakan dampak yang lebih besar. Hal-hal mengenai keuntungan atau kerugian suatu perusahaan menjadi hal yang sangat penting dan tidak bisa diabaikan. Perusahaan-perusahaan termasuk *consumer goods companies* berusaha meningkatkan laba perusahaan dengan meminimalkan losses dan rework atau reproses yang terjadi selama ini

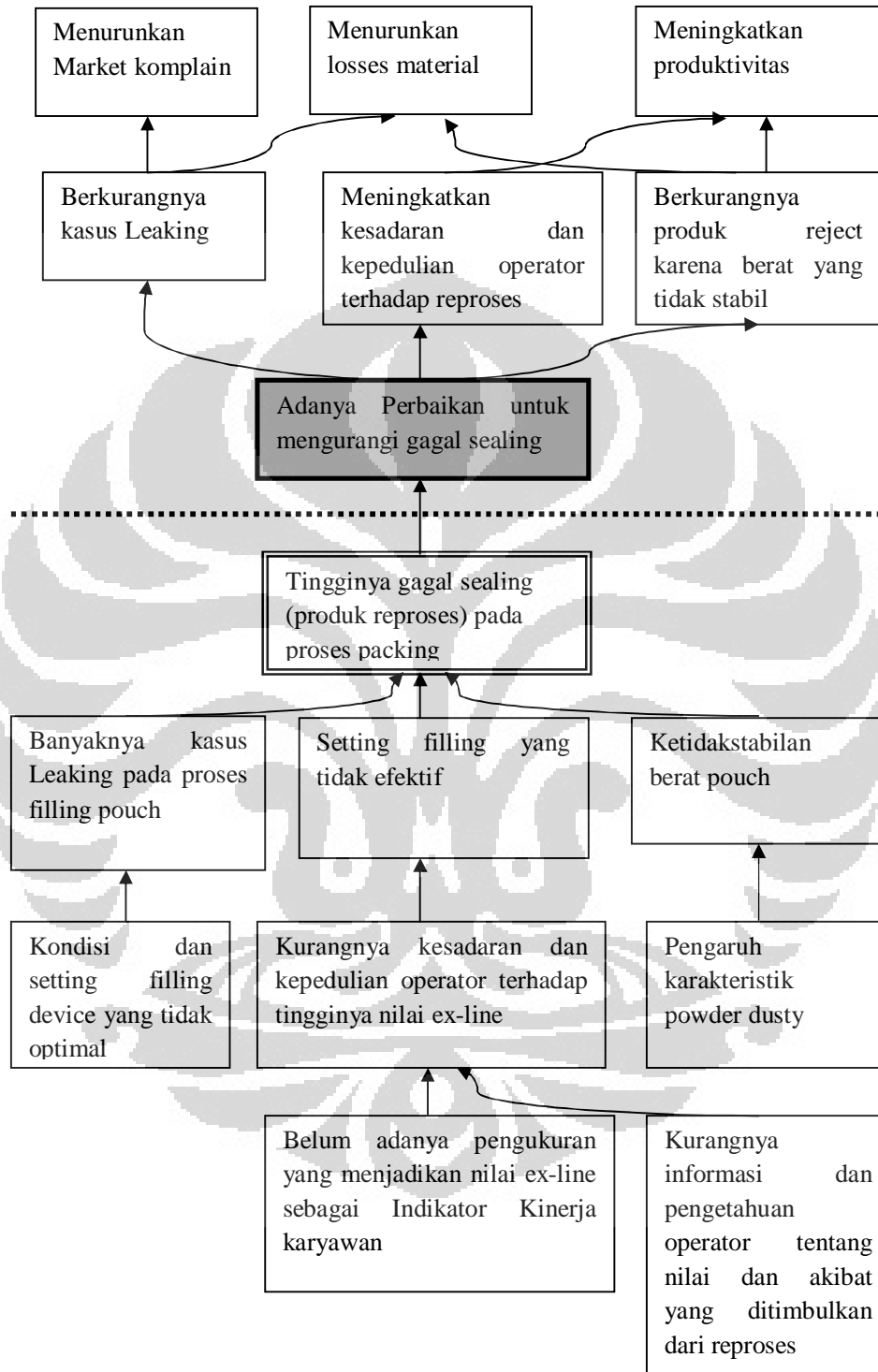
PT. Frisian Flag Indonesia salah satu *consumer goods companies* yang produk utamanya adalah susu yang merupakan kebutuhan utama manusia akan nutrisi yang menyehatkan, juga merasakan dampak dari krisis ekonomi global tersebut. Di seluruh dunia mengalami penurunan permintaan untuk produk susu dan harga pasar dunia untuk komoditas susu telah menurun secara dramatis dibandingkan harga pada awal tahun 2008. Konsumen mulai mengubah tabiat membeli mereka dan di Indonesia hal inipun terjadi. Dalam survey market terakhir 44% dari responden melaporkan bahwa mereka telah mengubah pola biasa mereka dalam membeli produk susu dan telah menjadi lebih sensitif dalam mencari produk yang menawarkan kualitas terbaik dengan harga terjangkau.

Untuk mengantisipasi kondisi tersebut PT Frisian Flag Indonesia melakukan efisiensi di semua bidang, salah satunya pada proses produksi dengan menekan sekecil mungkin biaya produksi dengan fokus pada meminimalkan losses dan reproses yang terjadi, dengan memberi perhatian pada losses maka parameter ini dimasukan pada *Key Performance Indicator (KPI)* bagi karyawannya yaitu 0,24%. Usaha ini mendapat respon dari semua lapisan karyawan dengan bertumbuhnya kesadaran dan kepedulian akan pentingnya meminimalkan *losses* dari raw material sampai dengan packing material. Sejak

Januari sampai dengan Juli nilai *losses* konstan, berada di kisaran antara 0.21%-0.23%.

Namun, di samping nilai *losses*, ada nilai lain yang menarik perhatian, yaitu nilai ex-Line atau gagal perapat (*sealing*). Perbedaan keduanya adalah *Losses raw material* yaitu susu bubuk yang terbuang (tidak bisa dijadikan *Finish Goods*) karena dianggap sudah kotor (*Dirty Powder*) misal susu bubuk yang sudah bercecer di lantai, bodi mesin, atau susu bubuk dari *vacuum cleaner*. Sedangkan Ex-Line atau produk reproses atau produk gagal *sealing* pengertiannya adalah susu bubuk yang belum bisa dijadikan *Finish Goods* karena *defect* ataupun *reject*, tetapi susu bubuk ini masih bisa di reproses kembali. Nilai ex-line ditemukan cukup variatif dan mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada bulan Februari 2009 sebelum akhirnya turun ke angka 0.44% dan menetap di angka tersebut sampai akhir May 2009. Apabila kedua figur ini dibandingkan, ex-line adalah dua kali lipat dari nilai *losses*. Di samping nilai ex-line yang lebih signifikan dibandingkan dengan nilai *losses*, ada hal lain yang membuatnya menjadi fokus analisa. Walaupun susu bubuk akan dapat diproses ulang kembali, kerugian yang diakibatkan exline lebih signifikan karena biaya produksi menjadi double terjadi *opportunity cost*. Kerugian-kerugiannya adalah *losses packing material aluminium foil*, man hours bertambah, biaya utilitas, susu bubuk, memungkinkan terjadi kontaminasi pada penanganan dari proses cut bag sampai di reproses di wet powder processing, dan lain-lain. Maka dari itu, improvement untuk mengurangi ex-line akan menjadi fokus dalam analisa ini.

1.2. Diagram Keterkaitan Masalah



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3. Rumusan Permasalahan

Fokus untuk mengurangi losses raw material yang sudah dilakukan department Powder Packing PT Frisian Flag Indonesia dalam hal peningkatan efisiensi proses produksi dirasa kurang maksimal, karena masih ada parameter lain yang kurang mendapat perhatian yaitu gagal sealing (powder reproses) dari data ternyata nilainya 2 kali lipat nilai losses yang terjadi dan ini merupakan nilai yang tinggi, usaha dan improvement lebih berfokus untuk mengurangi losses dan tidak terintegrasi untuk mengurangi produk gagal sealing. Kesadaran dan kepedulian terhadap nilai gagal sealing masih kurang. Tingginya nilai gagal sealing akan berakibat menurunkan tingkat produktivitas karena bertambahnya man hour untuk menangani produk reproses tersebut, bertambahnya biaya utilitas, memungkinkan terjadi kesalahan handling sehingga akan menurunkan kualitas produk.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber penyebab tingginya nilai gagal sealing dari setiap line produksi di department powder packing dan tiap jenis produk dalam proses packing susu bubuk di “PT. Frisian Flag Indonesia” sehingga tujuan yang akan dicapai adalah mengimplementasikan konsep lean untuk menurunkan pemborosan akibat produk reproses, dengan usulan-usulan perbaikan di departemen *Powder Packing*

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

- Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu sekitar satu bulan yaitu week 25 sampai dengan week 28, karena setelah masa ini produksi lebih focus pada persiapan menjelang hari raya, yang secara kuantitas akan lebih besar dari kondisi normal, dan selama penulisan penelitian ini memungkinkan melakukan pengambilan data yang sifatnya untuk mendukung hasil analisa
- Penelitian dilakukan di department Powder Packing PT Frisian Flag Indonesia meliputi 8 line produksi yaitu : Wolf 1; Wolf 6/7; Tam 4 A/B; Tam 1/3; Wolf 8/9; Wolf 2/3; Wolf 4/5; Tam 5 A/B yang dalam kurun waktu tersebut diatas

Universitas Indonesia

line beroperasi, dari 8 line tersebut tidak beroperasi semua karena produksi disesuaikan dengan planning dari bagian PPIC

- Tujuan penelitian mencari improvement untuk mengurangi exline adalah improvement dan usaha-usaha perbaikan sebatas yang bisa dilakukan departemen packing itu sendiri dan departemen teknik yang dalam hal ini sebagai departemen pendukung, ataupun berupa informasi kepada departemen terkait

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metodologi yang sudah digambarkan dalam diagram alir (*flow chart*) di bawah ini, yang terdiri dari tahap-tahap berikut ini :

1. Penentuan topik penelitian

Pada tahap ini merupakan langkah menggali masalah yang akan dicarikan solusinya pada penelitian ini, yaitu pemborosan yang terjadi di *line* produksi, sebagai pendukung dari penelitian maka dilakukan pencarian jurnal atau landasan teori yang berhubungan dengan topik penelitian.

2. Penentuan tujuan penelitian.

Dengan mempelajari dasar-dasar teori yang mendukung penelitian antara lain konsep Lean Manufaktur, konsep kualitas, kemudian dilakukan perumusan tujuan dari penelitian yang merupakan output dari penelitian ini yaitu usulan perbaikan.

3. Penetapan batasan penelitian.

Ruang lingkup penelitian perlu ditetapkan supaya penelitian ini menjadi lebih fokus, sebelumnya dilakukan pengumpulan data sekunder berupa data KPI, data karakteristik produk, data parameter mesin, data trouble mesin yang bisa diperoleh dari laporan operator, foreman di *Online Reporting System*.

4. Pengumpulan data

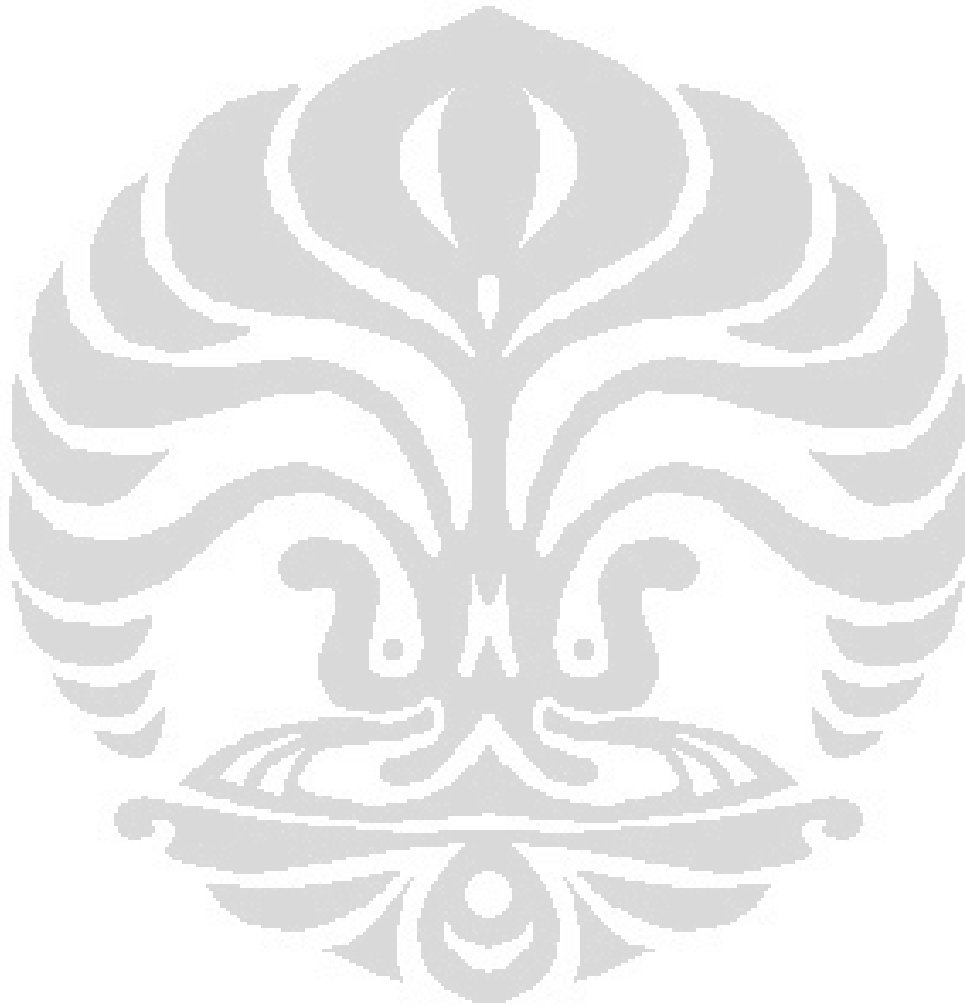
Kemudian dilanjutkan dengan mengumpulkan data jumlah produk gagal sealing berdasarkan line produksi dan jenis produk, data ini merupakan data primer yang diambil langsung di lapangan dengan cara memisahkan produk reject yang terjadi kemudian dicatat pada checksheet. Selain itu dilakukan pengamatan langsung terhadap kondisi di lapangan. Data yang dikumpulkan di cek apakah sudah cukup untuk tahap berikutnya yaitu analisa data.

5. Analisa data

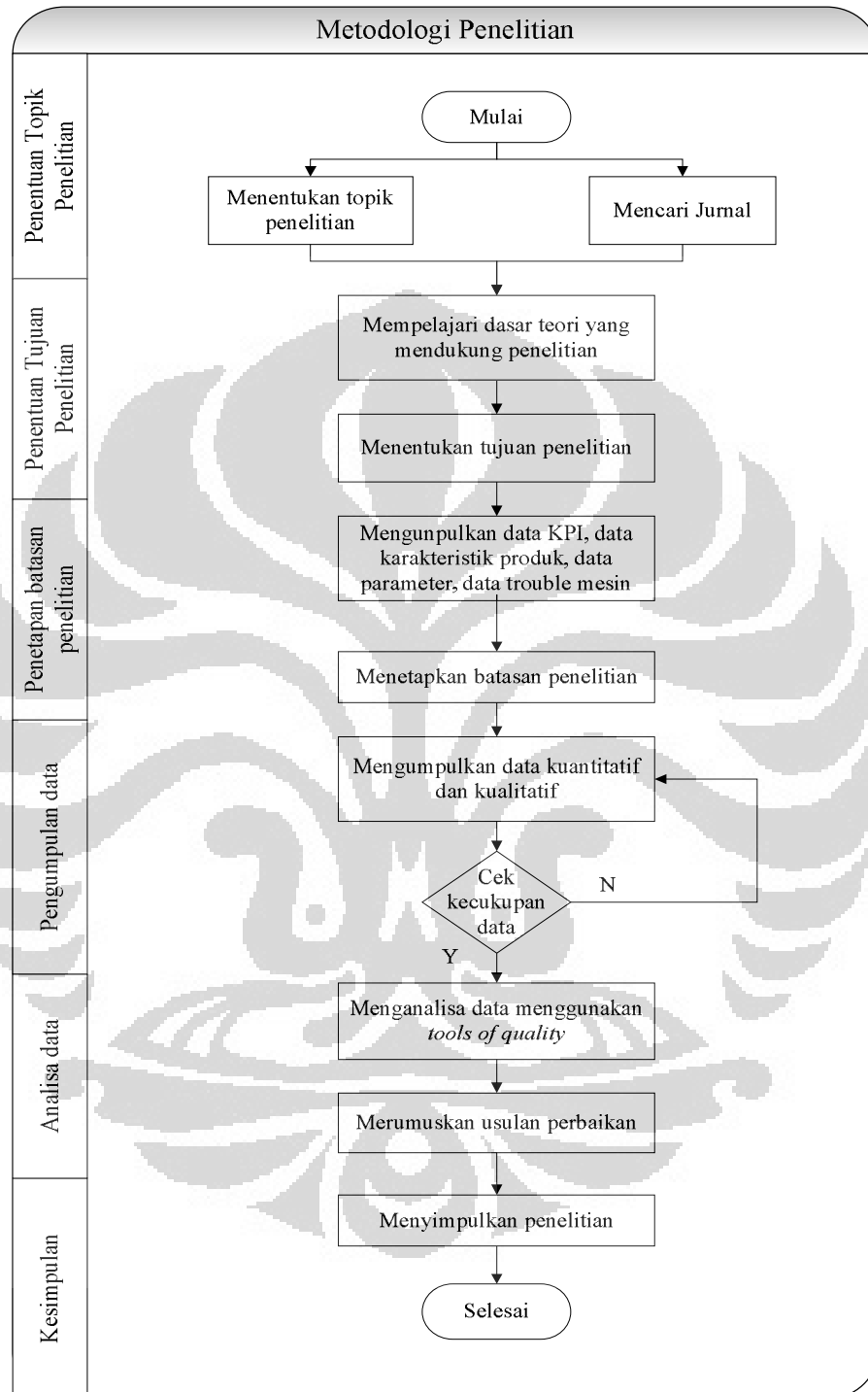
Menggunakan *tools of quality* dilakukan analisa terhadap data yang sudah dikumpulkan, dari hasil analisa tersebut kemudian dilakukan perumusan usulan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi di line produksi tersebut.

6. Kesimpulan.

Menyimpulkan dari hasil yang didapat dalam penelitian ini



1.6.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1.2 Flow Chart Metodologi Penelitian

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan penelitian ini disusun secara sistematika yang memudahkan pembaca untuk memahami penelitian ini. Secara garis besar ada tiga bagian utama dari penulisan penelitian ini yaitu bagian pendahuluan , kemudian isi dan yang terakhir penutup. Bagian-bagian tersebut akan di uraikan menjadi beberapa Bab yaitu sebagai berikut :

1. Bab pertama pendahuluan, pada bab ini akan memberi gambaran tentang Latar belakang penelitian yang merupakan kondisi yang sifatnya masih umum tetapi berkaitan erat dengan masalah, kemudian akar-akar masalah akan divisualisasikan dengan Diagram Keterkaitan Masalah, sampai inti permasalahan tersebut dirumuskan. Masih dalam bab pendahuluan dijelaskan tujuan penelitian, Metodologi penelitian divisualisasikan dengan diagram alir serta di uraikan batas-batas atau ruang lingkup dari penelitian ini
2. Bab kedua Landasan Teori, berisikan teori-teori yang mendukung penelitian ini, antara lain teori tentang Konsep Kualitas, konsep *Lean* manufaktur, *tools of quality*. Teori-teori ini diambil dari beberapa referensi baik yang berupa buku ataupun jurnal.
3. Bab ketiga pengumpulan data, bab ini berisikan data-data yang akan dipakai untuk analisa, baik yang berupa data primer maupun sekunder, juga akan dijelaskan cara pengumpulan data misal dari sumber *online reporting system* , wawancara dan pengamatan langsung dilapangan. Pada bab ini juga menjelaskan profil dari perusahaan sebagai tempat studi kasus.
4. Bab keempat Analisa, pada bab ini menjelaskan analisa yang dilakukan terhadap data-data yang sudah diuraikan di bab tiga, kemudian dirumuskan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisa tersebut.
5. Bab kelima Kesimpulan, menyimpulkan dari keseluruhan penelitian

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Mengenai Kualitas

2.1.1. Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan kata kunci untuk setiap kegiatan produksi yang dilakukan karena kualitas merupakan faktor yang paling penting yang membawa keberhasilan dalam usaha, pertumbuhan dan juga mampu bersaing. Kualitas memiliki banyak definisi yang berbeda, dari yang konvensional sampai yang strategic. Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk, misalnya performance, keandalan, kemudahan dalam menggunakan, estetika dan lain-lain. Sedangkan definisi strategic menyatakan bahwa kualitas adalah segala sesuatu yang memiliki kemampuan untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customers*)

Definisi yang lebih umum dari kualitas adalah definisi yang dikemukakan oleh Juran (1974) yaitu “*quality is fitness for use*” dimana definisi ini menekankan pada point penting yaitu pengendalian dibalik penentuan level kualitas yang harus dipenuhi oleh produk dan jasa adalah konsumen. Artinya, apabila keinginan konsumen berubah, maka kualitas yang ditentukan juga berubah. Hal ini menunjukkan bahwa ada terdapat beberapa elemen yang menentukan level dari kualitas produk atau yang dinamakan karakteristik kualitas.

Kualitas dapat didefinisikan menurut beberapa pendekatan yaitu :¹

1. *Transcendent Approach*

Menurut pendekatan ini kualitas merupakan pencapaian standar tertinggi dibanding dengan yang buruk

2. *Product Based Approach*

Pendekatan ini menganggap fitur – fitur atau atribut spesifik dari suatu produk yang dapat diukur sebagai indicator kualitas. Perbedaan kualitas dilihat dari perbedaan atribut yang dimilikinya.

¹ Rao et al, *Total Quality Management : A Cross Functional Perspective*, John Wiley & Sons, 1996, hal 26

3. *User Based Approach*

Pendekatan ini mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian terhadap pemakaian “fitness for use”. Pengguna adalah pihak yang menentukan kualitas suatu produk. Dengan kata lain, kualitas berarti dapat memenuhi harapan penggunaannya

4. *Manufacturing Based Approach*

Menurut pendekatan ini kualitas dipandang sebagai kesesuaian dengan standar spesifikasi yang sudah ditetapkan. Definisi berdasarkan pendekatan ini menguntungkan karena mampu menghasilkan standar kualitas yang dapat diukur secara objektif dan mengurangi biaya kualitas.

5. *Value Based Approach*

Pendekatan ini mendefinisikan kualitas sebagai tingkat mutu istimewa pada harga yang dapat diterima dan control terhadap variabilitas dapat dilakukan pada biaya yang terjangkau. Di pihak pelanggan, kualitas yang lebih tinggi dapat diartikan sebagai perbaikan kualitas tanpa kenaikan biaya atau pengurangan harga tanpa menurunnya kualitas.

Kualitas mempunyai delapan dimensi yang bersifat independen dalam arti pandangan melalui salah satu dimensi belum tentu sama hasilnya bila dibandingkan melalui dimensi yang lain. Delapan dimensi tersebut adalah:²

1. *Performance* yaitu karakteristik utama produk atau jasa yang biasanya terukur
2. *Feature* yaitu karakteristik tambahan yang mempertinggi daya tarik produk atau jasa di mata pengguna.
3. *Reliability* yaitu ketahanan suatu produk dalam jangka waktu tertentu
4. *Conformance* yaitu tingkat ketelitian suatu produk atau jasa dalam memenuhi standar yang telah ditetapkan.
5. *Durability* yaitu lamanya umur pakai produk
6. *Serviceability* yaitu kecepatan produk untuk diperbaiki jika terjadi kerusakan.
7. *Aesthetics* yaitu dimensi subjektif yang mengindikasikan respon pengguna terhadap suatu produk
8. *Perceived quality* yaitu dimensi subjektif terhadap barang atau jasa yang berdasarkan ukuran tidak langsung.

² *Ibid*, hal. 29

2.1.2. Variasi

Variasi merupakan penyebab utama terjadinya masalah kualitas.³ Variasi adalah ketidak seragaman dalam system produksi atau operasional sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada output (barang dan jasa) yang dihasilkan. Semua proses baik manufaktur maupun non manufaktur dapat memproduksi hasil yang bervariasi. Variasi memang sulit dihindarkan sama sekali pada proses produksi walaupun demikian tetap harus dikendalikan dan dikurangi.

Variasi output dari serangkaian proses dapat terjadi dalam elemen-elemennya yang terdiri dari factor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Pada dasarnya dikenal dua sumber terjadinya variasi, yaitu :⁴

1. *Change sources / common cause variation* (penyebab umum)

Penyebab variasi ini adalah factor-faktor di dalam system yang melekat pada proses sehingga sulit untuk dihindari. Contoh penyebab ini adalah variasi bahan baku, kondisi mesin atau peralatan yang dipakai, dan lain-lain

2. *Assignable sources / special cause variation* (penyebab khusus)

Penyebab variasi ini adalah factor-faktor dari luar sistem yang menyebabkan variasi pada proses dan dapat dihindari. Contoh penyebab ini adalah pergantian bahan baku yang mungkin berbeda kualitasnya, kesalahan operator, dan lain-lain.

Pada prinsipnya sasaran dari pengendalian kualitas adalah mengurangi variasi sebanyak mungkin. Walaupun tidak mungkin dapat dihilangkan sama sekali, variasi dapat direduksi dengan menekan penyebabnya seminimal mungkin.

Variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus dapat menyebabkan proses berjalan dengan tidak stabil. Upaya-upaya menghilangkan variasi penyebab ini akan membawa proses kembali ke dalam batas-batas pengendalian. Oleh sebab itu sebagai tindakan untuk perbaikan proses secara kontinyu, variasi penyebab khusus harus lebih dahulu dihilangkan sebelum mereduksi variasi penyebab umum.

³ Gaspersz, Vincent, *Statistical Process Control Management Bisnis Total*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1991, hal. 28

⁴ J. R. Tony Arnold, Stepea, *Introduction to material management*, Pearson Prentice Hall, 2004, hal. 16, 17

2.2 Konsep *Lean Management System*

Konsep Lean Management merupakan pengembangan dari system produksi Toyota. Sakichi Toyota merupakan penemu gagasan konsep lean pertama kali pada tahun 1920 dan 1930, kemudian dilanjutkan oleh Taiichi Ohno dengan mengimplementasikan gagasan tersebut pada tahun 1940 dan melakukan implementasi menyeluruh pada tahun 1950.

Dalam buku *The Toyota Way* karya Jeffrey Liker terdapat model 4P yang dikembangkan pada Toyota Way. Model tersebut dijabarkan sebagai berikut :⁵

1. *Philosophy*

Toyota memandang perusahaan sebagai kendaraan untuk memberikan nilai-nilai baik bagi pelanggan, lingkungan, komunitas, dan pihak lain yang terlibat. Hal ini yang menjadi keyakinan bagi setia sumber daya manusia yang terdapat di dalam Toyota untuk menjalankan setiap proses.

2. *Process*

Perusahaan yang belajar menerapkan Toyota Way perlu menyadari bahwa setiap tindakan perbaikan adalah bersifat investasi jangka panjang. Namun ketika pola untuk mempersingkat suatu proses telah ditemukan, maka akan banyak waktu yang digunakan secara percuma dapat ditekan dan dihilangkan selamanya.

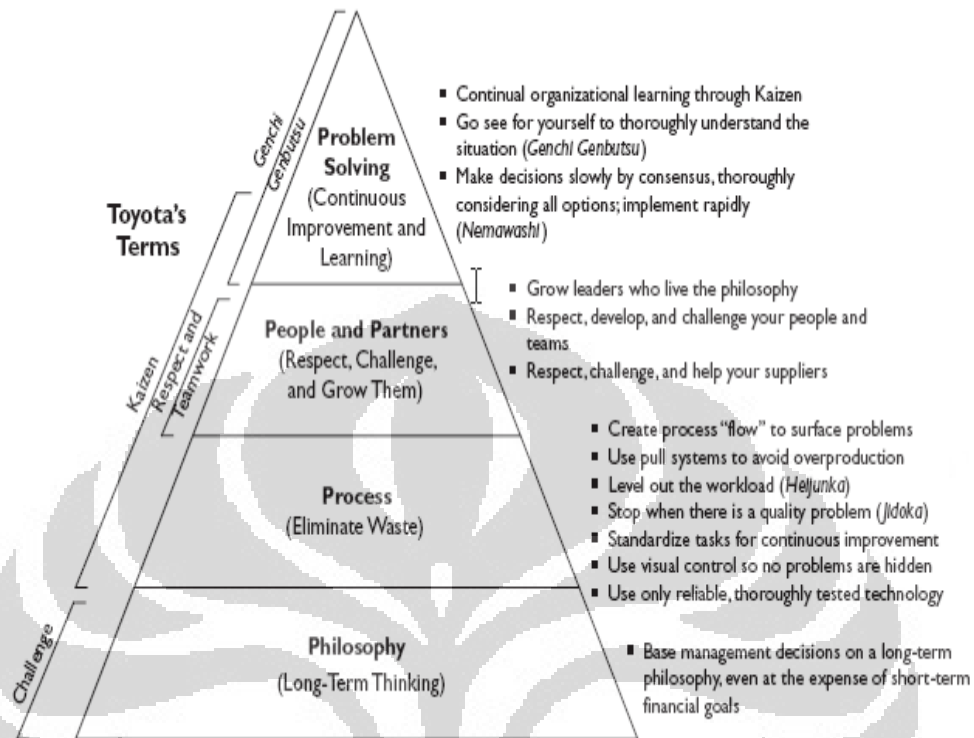
3. *People and Partners*

Toyota member nilai pada perusahaannya dengan berkembang bersama sumber daya manusianya dan rekan usaha yang terlibat. Toyota mengajarkan untuk menghargai setiap nilai kemanusiaan dan dalam waktu yang bersamaan menciptakan kondisi yang memicu setiap pihak yang terlibat untuk berpikir, belajar, berkembang dan menjadi lebih baik dan percaya diri.

4. *Problem solving*

Toyota juga mengajarkan untuk meakukan perbaikan yang berkelanjutan. Setiap proses yang telah berjalan dan terlihat cukup baikpun perlu dipandang sebagai ruang untuk pembelajaran. Hal kecil dari setiap proses merupakan celah untuk melakukan perbaikan dan pembelajaran yang berkelanjutan

⁵ Jeffrey K. Liker, *The Toyota Way : 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, 2004, hal. 22



Gambar 2.1. A “4P” Model of Toyota Way

(Sumber : The Toyota Way, hal. 22)

Pada saat ini system produksi Toyota telah menjiwai banyak perusahaan besar didunia untuk berpikir konsep lean atau yang dikenal dengan istilah lean management system.

Terdapat bentuk lain dari model 4P yang tertuang dalam konsep Lean management System yang mempunyai tujuan serupa yaitu menurunkan konsumsi waktu tiap proses , menganalisa proses untuk menghilangkan waktu tunda, dan menjadikan proses lebih cepat, model tersebut adalah FISH :

1. Focus

Perhatian utama ditujukan pada usaha perbaikan misi atau proses bisnis utama dan waktu tunda

2. Improvement

Perbaikan suatu proses dilakukan dengan cara mengurangi aktifitas yang tidak menambah nilai pada proses bisnis, waktu tunggu, pemborosan, dan pengerjaan ulang pada suatu proses.

3. *Sustain*

Menjadikan setiap proses berjalan stabil dan mudah untuk melakukan pemantauan proses perbaikan

4. *Honor*

Mengenali setiap proses dan komponen di dalamnya, kemudian melakukan penghargaan terhadap usaha pencapaian yang telah dilakukan dalam proses tersebut

Konsep Lean Management System akan menjadi sedikit berbeda bila dibandingkan dengan konsep sistem konvensional atau produksi massal, hal ini dipahami setiap pemimpin perusahaan sebelum mengimplementasikan konsep Lean Management system pada setiap proses yang terdapat pada perusahaan.

Pola berpikir produksi massal mempunyai sudut pandang bahwa ketika sistem telah terbangun maka pelanggan akan datang untuk melakukan transaksi dengan perusahaan. Sebaliknya pola berpikir lean mempunyai sudut pandang ketika pelanggan datang maka perusahaan akan membangun sistem untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut.

Pola berpikir lean, pada penggambaran di atas, tidak memiliki arti belum membangun sistem sebelum pelanggan datang. Namun yang dimaksud adalah lebih menitik beratkan dengan membangun konsep sistem yang mudah disesuaikan dengan pelanggan.

Konsep Lean fokus terhadap pengurangan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah pada aktivitas, dimana pemborosan tersebut berupa uang, waktu, dan sumber daya manusia.⁶ Toyota mendeskripsikan pemborosan itu dengan istilah 7 waste atau 7 muda yang pada saat ini telah dimodifikasi menjadi 9 waste atau 9 muda.

Adapun penjabaran pemborosan yang telah dijelaskan dalam pembahasan paragraph di atas adalah sebagai berikut :

⁶ Jay Arthur, (2007), *Lean Six Sigma Demystified*, McGraw-Hill, hal. 22

1. **Produksi yang berlebih**
Produksi yang berlebih hanya akan menciptakan peluang pemborosan karena menumpuknya persediaan yang belum pasti dibutuhkan kapan atau bahkan tidak dibutuhkan sama sekali.
2. **Persediaan yang berlebih**
Persediaan yang berlebih akan membutuhkan tempat untuk menyimpan sehingga akan meningkatkan biaya penggunaan tempat. Selain itu persediaan yang disimpan dihitung sebagai modal yang tidak bergerak sehingga dinilai sebagai pengendapan yang tidak memberikan manfaat bagi perusahaan.
3. **Kelambatan**
Kelambatan akan meningkatkan konsumsi waktu dan berdampak pada peningkatan total waktu proses keseluruhan. Tentu saja hal ini akan memperlambat penyelesaian suatu proses untuk setiap unit input sehingga mengurangi tingkat respon perusahaan terhadap kebutuhan pelanggan.
4. **Perpindahan produk yang tidak perlu**
Perpindahan produk yang tidak perlu hanya akan mengkonsumsi waktu secara percuma dan meningkatkan peluang untuk terjadinya kesalahan yang seharusnya tidak perlu ditimbulkan.
5. **Perpindahan pekerja yang tidak perlu**
Perpindahan pekerja yang tidak perlu juga menurunkan tingkat efektifitas dan efisiensi pekerja.
6. **Proses yang tidak diperlukan**
Proses seharusnya memberikan nilai tambah terhadap kebutuhan pelanggan. Namun apabila proses tersebut tidak memberikan nilai tambah, maka proses tersebut dapat dikatakan tidak diperlukan dalam rangkaian proses produksi.
7. **Kecacatan Produk**
Kecacatan sebuah produk akan menciptakan peluang untuk pengerjaan ulang terhadap produk dengan proses yang sama, bertambahnya sisa produksi yang seharusnya dapat dihindarkan, dan konsumsi bahan baku yang meningkat namun menghasilkan output yang rendah karena kegagalan proses.
8. **Sumber daya yang tidak dimanfaatkan**

Sumber daya yang tidak dimanfaatkan hanya akan mengkonsumsi modal kerja secara percuma tanpa memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas.

9. Sumber daya yang salah digunakan

Sumber daya yang tidak tepat digunakan atau salah cenderung berpotensi menimbulkan konflik antar proses yang akan menghambat kecepatan proses keseluruhan.

Pemborosan yang telah dideskripsikan oleh Toyota diatas mempunyai peluang yang besar untuk ditemukan pada perusahaan yang belum melakukan pendekatan konsep Lean pada sistem manajemen atau produksinya. Pemborosan tersebut harus dikurangi oleh manajemen untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

2.3. 7 Tools of Quality

Orang yang pertama kali mengembangkan tujuh alat dasar kualitas ini adalah Kaoru Ishikawa (jepang). Pada awalnya konsep statistik merupakan hal yang sulit dipahami, berkat dia banyak orang yang dengan mudah dapat menganalisa dan menginterpretasikan data sehingga dia dikenal juga sebagai orang yang “mendemokratisasi statistic”





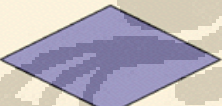
Alat bantu ini telah banyak digunakan diseluruh dunia oleh para manajer di semua tingkat maupun karyawan, karena dengan alat bantu ini membuat analisa statistic menjadi tidak rumit dan pengendalian mutu dapat dilakukan dengan lebih menyeluruh, ketujuh alat bantu kualitas tersebut adalah sebagai berikut :

1. Diagram Alir (*Flowcharts*)
2. Checksheets
3. Diagram Sebab-Akibat (*Cause & Effect Diagrams*)
4. Histograms
5. Diagram Pareto
6. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)
7. *Run Charts* dan *Control Chart*

2.3.1. Diagram Alir (*Flowcharts*)

Diagram alir memberikan gambaran urutan proses secara jelas, dengan diagram ini akan mudah untuk memahami suatu keseluruhan proses dan mudah dalam mengkomunikasikan kepada semua orang. Dengan diagram alir ini dapat menjawab pertanyaan “Where is it wrong?”⁷

Dengan memetakan urutan proses yang ideal dibandingkan dengan urutan proses yang actual maka akan diperoleh perbedaan-perbedaan yang merupakan celah untuk perbaikan. Dalam pembuatannya menggunakan symbol-simbol dan anak panah untuk menunjukkan urutan dan relasi.

Name	Symbol	Use in flowchart
Oval		Denotes the beginning or end of a program.
Flow line		Denotes the direction of logic flow in a program.
Parallelogram		Denotes either an input operation (e.g., INPUT) or an output operation (e.g., PRINT).
Rectangle		Denotes a process to be carried out (e.g., an addition).
Diamond		Denotes a decision (or branch) to be made. The program should continue along one of two routes (e.g., IF/THEN/ELSE).

Gambar 2.2. Simbol Dalam Diagram Alir

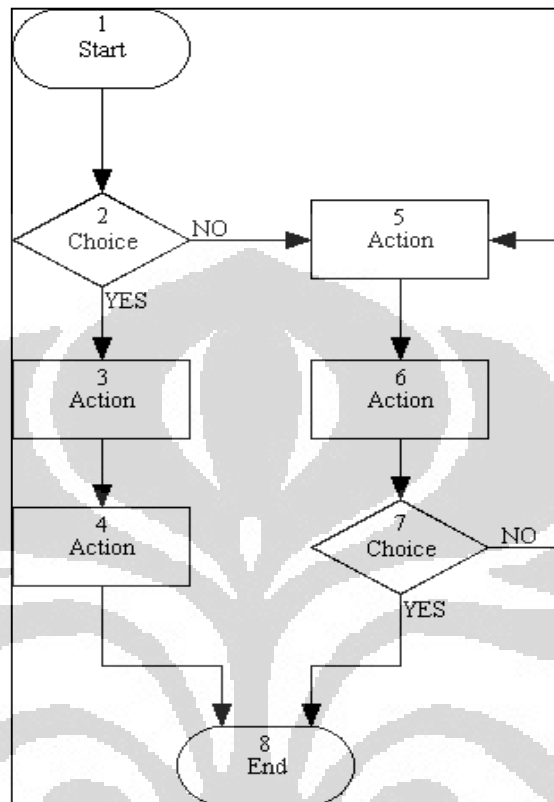
(Sumber: Rahmat Nurcahyo, presentasi kelas TQM, 2008)

Cara membuat diagram Alir :

1. Tentukan symbol-simbol yang akan digunakan sesuai urutan proses, kemudian gambarkan hubungan antar tiap langkah proses.
2. Mengisi setiap elemen proses secara terperinci dan jelas

⁷ Nicolò Belavendram, *Quality by Design*, Prentice Hall, hal. 482

3. Lakukan analisa diagram alir tersebut, tentukan langkah mana yang bernilai dan langkah yang tidak sehingga bisa dihilangkan.



Gambar 2.3. Contoh Pembuatan Diagram Alir
(Sumber: Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

2.3.2. Check Sheet

Check Sheet atau Tally Chart atau lembar periksa merupakan alat bantu yang sederhana yang digunakan untuk membantu dalam menghitung frekuensi dari suatu kejadian, misalkan jumlah cacat suatu produk. Pengumpulan data dapat dengan mudah dilakukan dan secara sistematis, dari data di check sheet ini dapat untuk menyediakan keperluan data untuk alat bantu yang lain misal untuk diagram pareto. Dengan alat bantu check sheet ini, maka akan ditemukan jawaban dari pertanyaan *How often is it wrong?*⁸

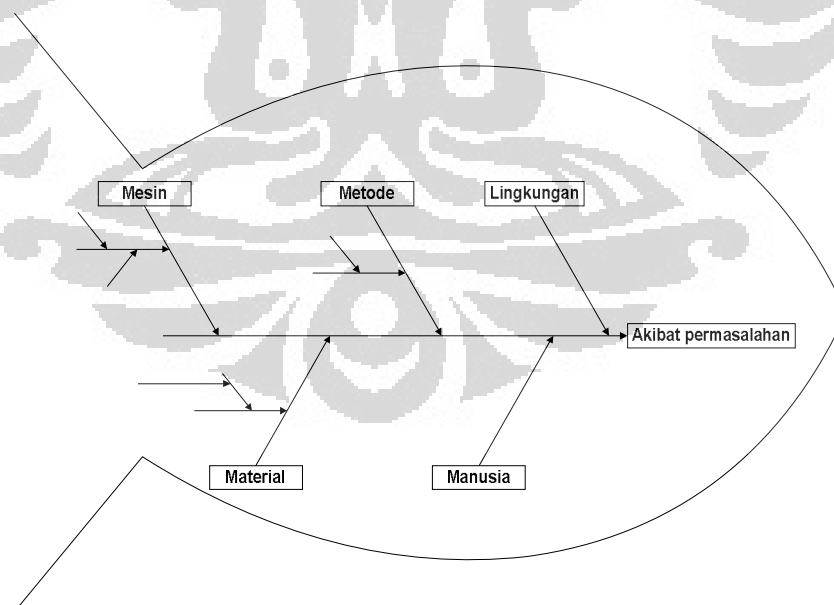
⁸ *Ibid*

Penyebabnya		Total	Keterangan
	Atas	III II	
a. Seal tidak tertutup rapat	Bawah	III	
	Vertikal	I	
b. Kekurangan berat		III III I	
c. Pouch yang ada tidak terpotong			
d. Sambungan antara roll yang lama dan baru			
e. Change over ke produk baru			

Gambar 2.4. Contoh Check Sheet Cacat Produksi

2.3.3. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat merupakan teknik untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab-penyebab dari akibat suatu masalah. Diagram ini membantu dalam memecahkan suatu masalah dan focus pada akar utama penyebab masalah itu sendiri, dengan alat bantu ini maka akan dapat menjawab “*what caused the problem?*”⁹ Karena bentuknya menyerupai tulang ikan maka disebut juga *Fishbone Diagram*



Gambar 2.5. Contoh Bentuk Diagram Sebab Akibat

⁹ *Ibid*

Diagram sebab akibat pada umumnya terdapat 5 kategori penyebab yaitu sebagai berikut¹⁰ :

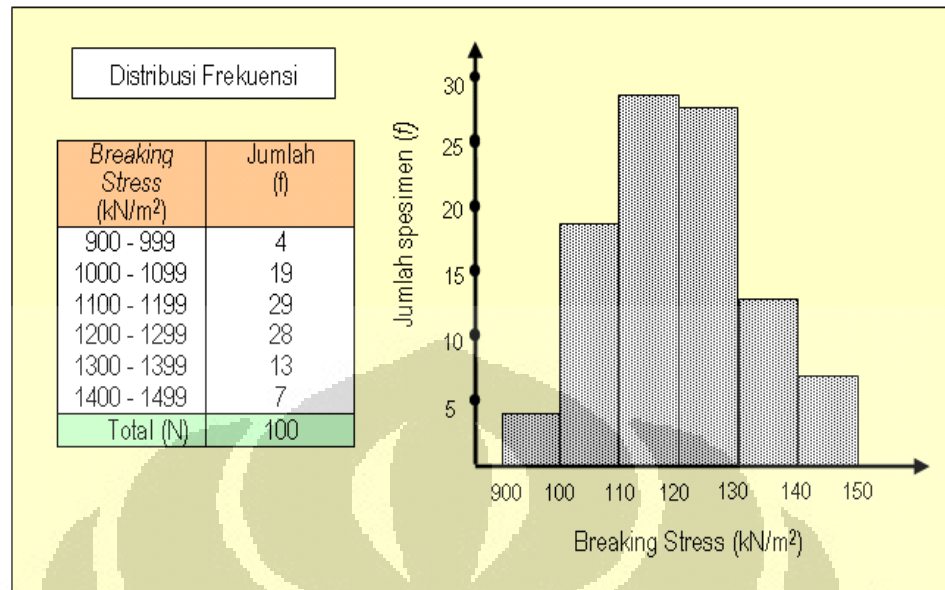
1. *Material* : bahan baku yang digunakan dalam proses produksi , jasa , biasanya informasi atau data dari semua jenis yang digunakan.
2. *Methods and measures* : Prosedur, instruksi kerja, cara manusia untuk menyelesaikan pekerjaannya, juga termasuk cara pengukuran terhadap kualitas dan inspeksi.
3. *Machines* : Semua jenis perlengkapan dan peralatan yang digunakan.
4. *Man / People* : semua sumber daya manusia yang ikut dalam proses tersebut, termasuk juga pelanggan, manajer, pemerintah, karyawan, pemilik perusahaan.
5. *Mother Nature / Environment* : Lingkungan fisik dan management lingkungannya

2.3.4. Histogram

Histogram adalah grafik batang yang dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi dari nilai yang dicapai, dengan demikian data yang sudah dikumpulkan dapat dianalisa. Histogram menampilkan kemungkinan pendistribusian dari suatu populasi sample yang sudah ditentukan. Diagram ini menunjukkan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi, sehingga dapat menjawab pertanyaan “what is the variation?”¹¹

¹⁰ Peter S. Pande, Neuman, Cavanaugh, (2002), *The Six Sigma Way Team Fieldbook*, McGraw-Hill, hal. 251

¹¹ Nicolo Belavendram, *Quality by Design*, Prentice Hall, hal. 482

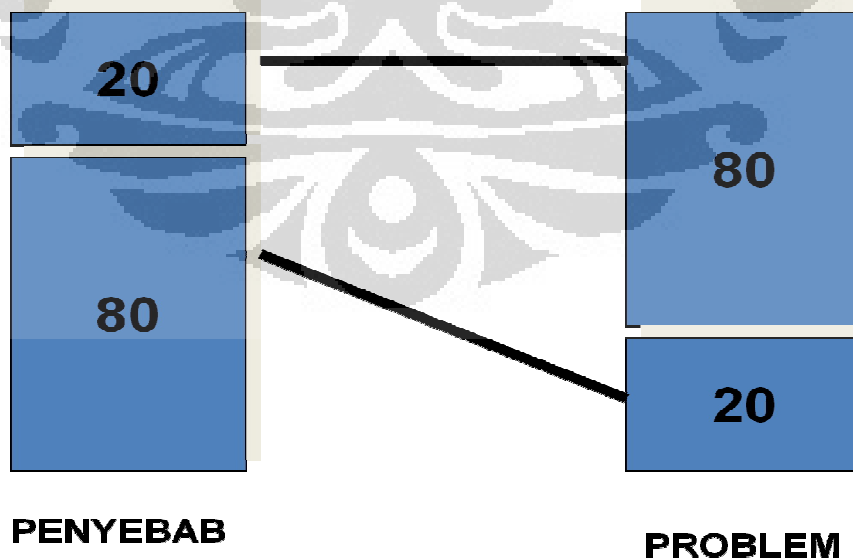


Gambar 2.6. Contoh membuat Histogram

(Sumber : Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

2.3.5. Diagram Pareto

Aturan Pareto berbunyi “Delapan puluh persen dari kesulitan yang dialami disebabkan dari dua puluh persen masalah” atau “Barang yang memiliki nilai 80% dari keseluruhan , hanya berjumlah 20% dari keseluruhan”

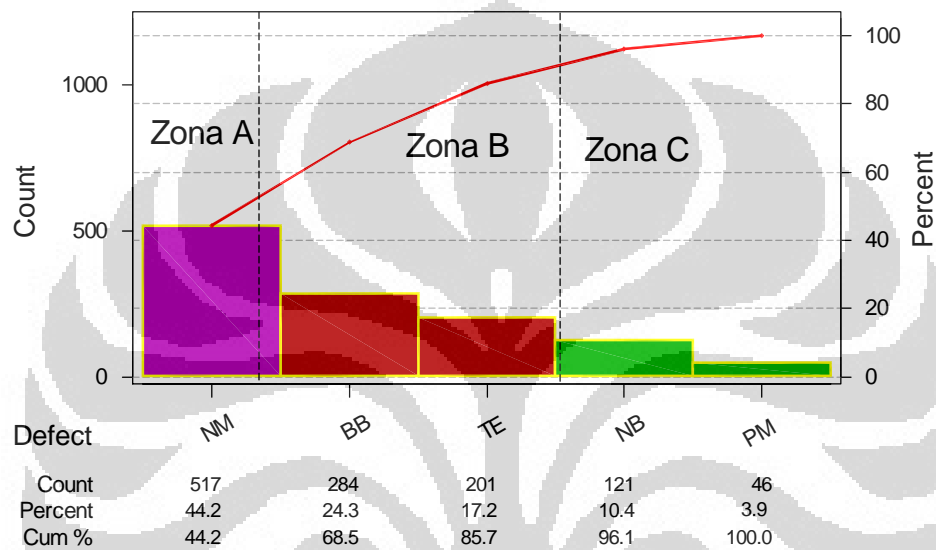


Gambar 2.7. Aturan Diagram Pareto (*Pareto's Rule*)

Universitas Indonesia

Analisa pareto merupakan teknik dalam merekam data dan menganalisa informasi dalam hubungannya antara permasalahan dan penyebabnya. Dengan diagram ini dapat mengidentifikasi aspek paling signifikan dari penyebab masalah, sehingga dapat menjawab pertanyaan “what is the biggest problem?”¹²

Diagram Pareto Frekuensi Pemesanan Tiap Jenis Terigu



Gambar 2.8. Contoh Diagram Pareto

(Sumber : Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

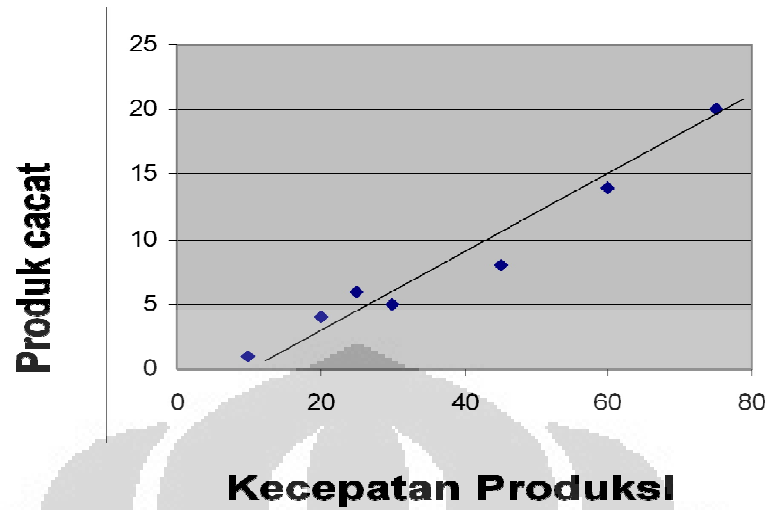
2.3.6. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)

Diagram pencar menunjukkan hubungan antara masalah dan penyebabnya, sehingga dengan menggunakan diagram ini akan dapat menjawab pertanyaan “Is there a relationship?”¹³

Diagram pencar merupakan diagram dua dimensi tipe $x - y$ plot yang mengkaji hubungan antara variable bebas (x) atau variable sebab dengan variable terikat (y) atau variable akibat.

¹² *Ibid*

¹³ *Ibid*

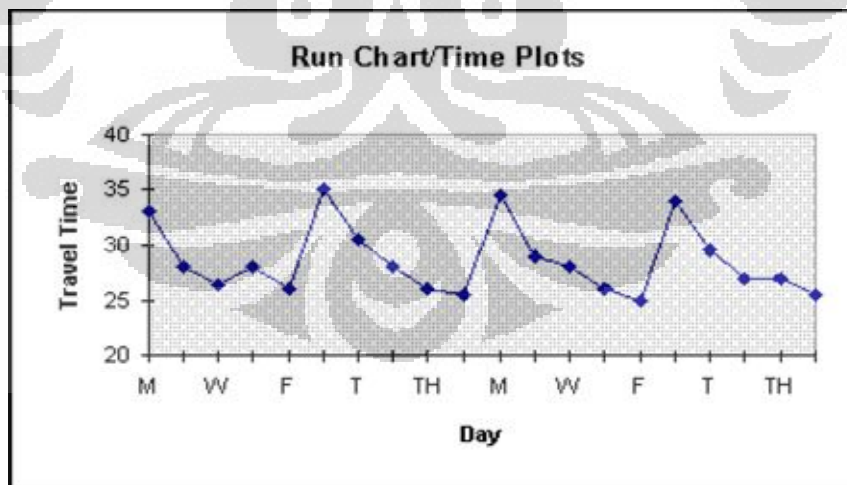


Gambar 2.9 Contoh Diagram Pencar

(Sumber : Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

2.3.7. Run Chart dan Control Chart

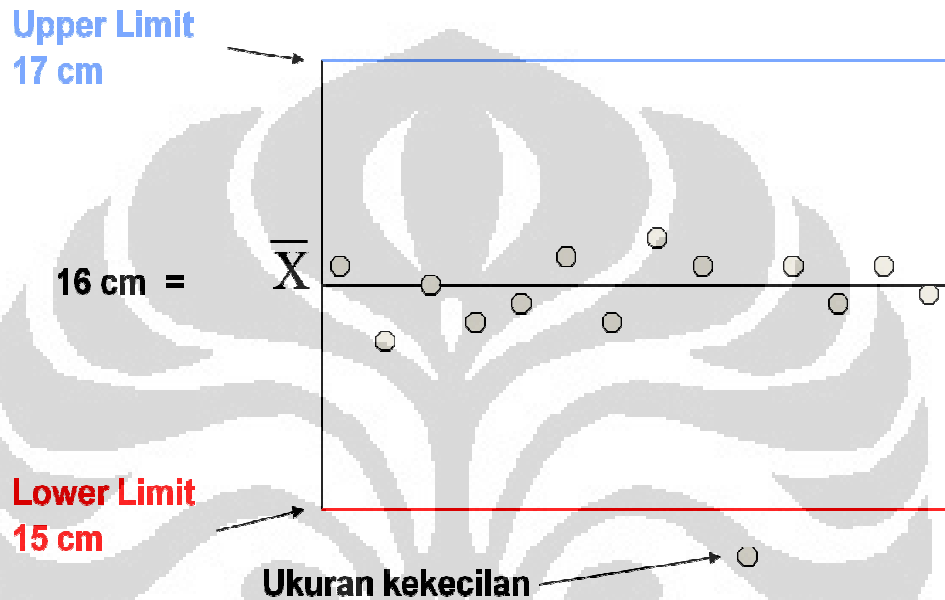
Run Chart digunakan untuk menganalisa proses menurut berjalannya waktu (*time-based*) atau urutan (*order*), biasanya bersifat siklus dan mencari pola tertentu dari data yang dikumpulkan



Gambar 2.10 Contoh Run Chart

(Sumber : Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

Control Chart atau Diagram control digunakan apakah suatu proses akan menghasilkan produk atau layanan/jasa dengan sifat terukur yang konsisten. Dengan kata lain alat untuk mengendalikan proses memantau output sebuah proses apakah memenuhi standar yang ditetapkan (dalam batas- batas normal)



Gambar 2.11 Contoh *Control Chart*

(Sumber : Rahmat Nurcahyo, Presentasi kelas TQM, 2008)

2.4 Jurnal Pendukung

Bulk Density atau kerapatan partikel memberikan pengaruh kepada kelancaran mengalir (*free flowing*) dari sebuah susu bubuk. Sesuai proses pembuatannya susu bubuk yang mengalami proses pemanasan terlebih dahulu (*concentrated*) memiliki sel udara yang besar dan dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga density-nya lebih besar. Tingginya kadar lemak di susu bubuk dapat mempermudah susu memiliki rasa asam atau basi. Hal ini disebabkan oleh reaksi lemak dengan oksigen (*oxidative rancidity*) maupun dengan air (*hydrolytic rancidity*). Di samping itu, tingginya kandungan lemak dalam susu bubuk akan

Universitas Indonesia

membuat susu mempunyai butir-butir yang lebih kasar. Butir-butir yang kasar ini akan membuat flow dari susu bubuk lebih mudah karena kontak area dan interaksi antar partikel yang lebih kecil.¹⁴

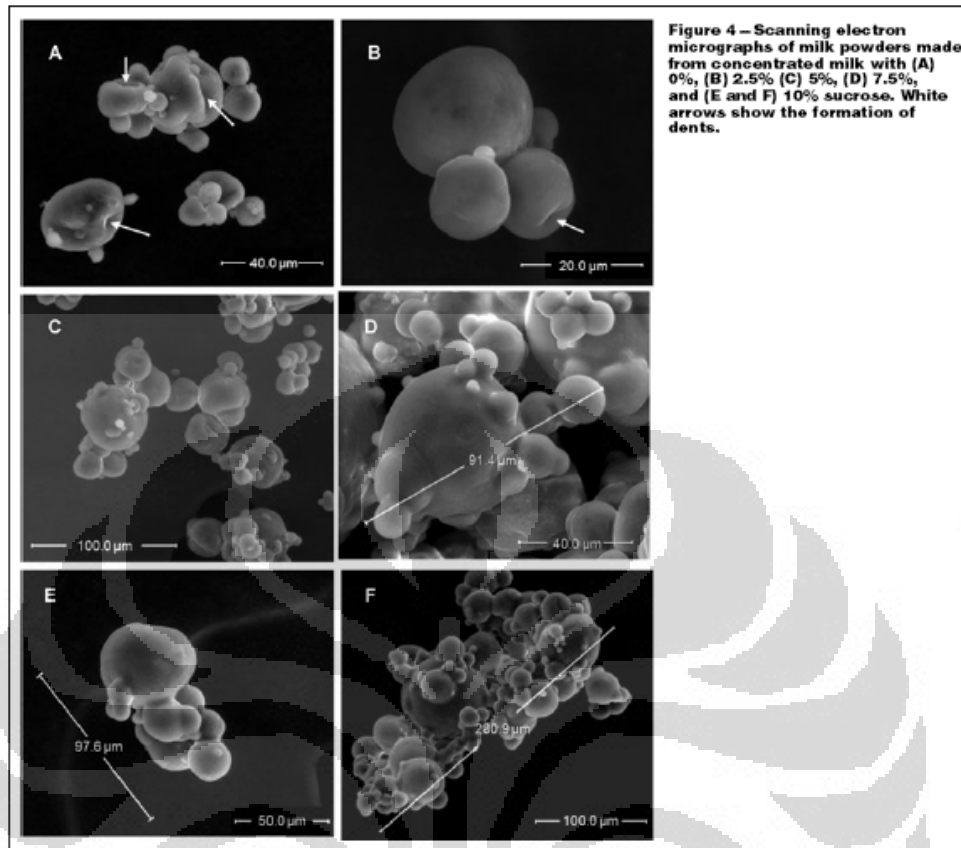
Tempat penyimpanan susu bubuk sangat mempengaruhi dari kualitas susu bubuk itu. Sebuah studi yang dilakukan oleh C. D. Dahle dan L.S. Palmer menemukan bahwa susu bubuk yang disimpan dalam kontainer kedap (rendah) udara memiliki kecenderungan yang lebih lambat dalam hal penurunan kualitas. Sedangkan, pada packing material yang sedikit mengijinkan udara masuk, susu kehilangan aroma dan rasa.¹⁵

Pengaruh material yang terkandung didalam susu bubuk karena material tersebut akan memberikan sifat tertentu pada susu bubuk tersebut. Konsentrasi gula yang tinggi pada susu bubuk akan meningkatkan kerapatan partikel susu bubuk tersebut, susu bubuk ini akan memiliki partikel yang halus sehingga mudah untuk menjadi berdebu.¹⁶

¹⁴ Louis J. Mannus and Ashworth, *The keeping quality, solubility, and density of powdered whole milk in the manufacturing process*, 1948, Pullman, hal 936

¹⁵ C.D. Dahle and L. S. Palmer, *Some factor affecting the keeping quality of Whole Milk Powder*, 1923, Minnesota hal 40

¹⁶ G.R.Ziegler and J.D Floros, *Effect of sucrose on Physical properties of spray-dried Whole Milk Powder*, 2008, hal 435



Gambar 2.11 Partikel Susu Bubuk Dengan Tambahan Gula

(Sumber : G.R.Ziegler and J.D Floros, Journal of food science Vol 73, 2008)

BAB 3

PENGUMPULAN DATA

3.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

Sebagai obyek pada penelitian ini adalah perusahaan *consumer goods* yaitu PT Frisian Flag Indonesia, Keberadaan obyek penelitian tersebut di Indonesia telah berlangsung cukup lama, tepatnya sejak tahun 1922. Susu Frisian Flag pertama kali dikenal publik sebagai *Friesche Vlag*, atau disebut sebagai Susu Bendera. Pada saat itu, susu *Friesche Vlag* merupakan hasil ekspor dari pabrik Belanda, *Cooperative Condensfabriek Friesland*. Sesuai dengan visi perusahaan yaitu menghasilkan produk-produk yang bermutu tinggi serta dalam harga yang terjangkau, maka perusahaan ini berusaha untuk menerapkan standar-standar kelas dunia sebagai standar dasar dalam pengolahan produk-produk mereka. Adapun beberapa standar yang telah diterapkan dan mendapatkan pengakuan adalah Good Manufacturing Practice (GMP), Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), ISO 9001 (Quality Management System), ISO 22000 (Food Safety Management System), ISO 14000 dan, ISO 18000.

Di Indonesia, Perusahaan ini mempunyai 2 buah pusat produksi, di Ciracas dan di Pasar Rebo, dengan kantor pusat di Pasar Rebo. Plant Ciracas memproduksi susu jenis liquid (cair) yaitu antara lain Susu segar (fresh milk) Ultra High Temperature (UHT) dalam kemasan bottle, carton pack, pillow pack, Sweet Condensed Milk (SCM) atau yang lebih dikenal dengan Susu Kental Manis (SKM) dalam kemasan kaleng, Lacto Acid Drink (LAD) dengan merk dagang susu Yes. Sedangkan di plant Pasar Rebo memproduksi susu jenis bubuk (powder), yaitu antara lain susu Infant Formula untuk bayi usia dibawah 1 tahun, Grow Up Milk (GUM) atau Susu Pertumbuhan untuk anak usia 1-6 tahun, dan Mainstream susu untuk dewasa. Selain itu di plant Pasar Rebo juga memproduksi Susu Kental Manis dalam kemasan Sachet.

3.2 Struktur organisasi

Pada divisi operasional organisasi ini dipimpin oleh seorang Operation director yang bertanggung jawab dan melapor pada Managing Director. Operation Director membawahi 2 Plant Manager. Plant Pasar Rebo, seorang Plant Manager membawahi beberapa Manager yang memimpin suatu departemen, antara lain : Engineering Manager, SCM Manager, Powder Processing Manager, Powder Packing Manager, Quality Control Manager, Ware House Manager. Pada masing-masing departemen terdapat beberapa susunan organisasi yang berbeda hal ini disebabkan perbedaan ruang lingkup dan *job description* dari masing departemen.

3.3 Departemen *Powder Packing*

Departemen Powder packing yang merupakan salah satu dari departemen di divisi operation plant Pasar Rebo, terdiri dari 2 sub department yaitu Sub Departemen Packing Line yang disingkat PL dan Sub departemen Internal storage atau IS. sehingga struktur organisasinya disusun sebagai berikut : Seorang Manager membawahi 3 supervisor shift dan staf administrasi, tiap supervisor shift membawahi 2 Foreman yaitu Foreman Internal Storage dan Foreman Packing Line, di bawah foreman ada beberapa karyawan operator, Line leader, FGS coordinator, Quality Checker, dan tenaga outsourcing. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 1.

Dalam kelanjutan operasinya, organisasi ini membutuhkan modal kerja yang salah satunya adalah tenaga kerja. Pada obyek penelitian ini tenaga kerjanya dibagi dalam 3 sistem kerja yaitu : Karyawan non shift, Karyawan 3 Shift 3 Regu, dan Karyawan 3 shift 4 regu, perbedaan dari ketiga sistem kerja tersebut adalah sebagai berikut :

a. Karyawan Non Shift

Waktu kerja dalam seminggu adalah 5 hari kerja (40 Jam), Senin sampai dengan Jumat jam 08.00 – 17.00, hari sabtu dan Minggu Libur

b. Karyawan 3 Shift 3 Regu

Waktu kerja dalam seminggu adalah 5 hari kerja (40 Jam), Senin s/d Jumat, hari Sabtu dan Minggu Libur atau bila produksi masih berlangsung akan diperhitungkan sebagai kerja lembur. Pergantian shift dilakukan tiap minggu sekali dengan urutan shift 3 – 2 – 1.

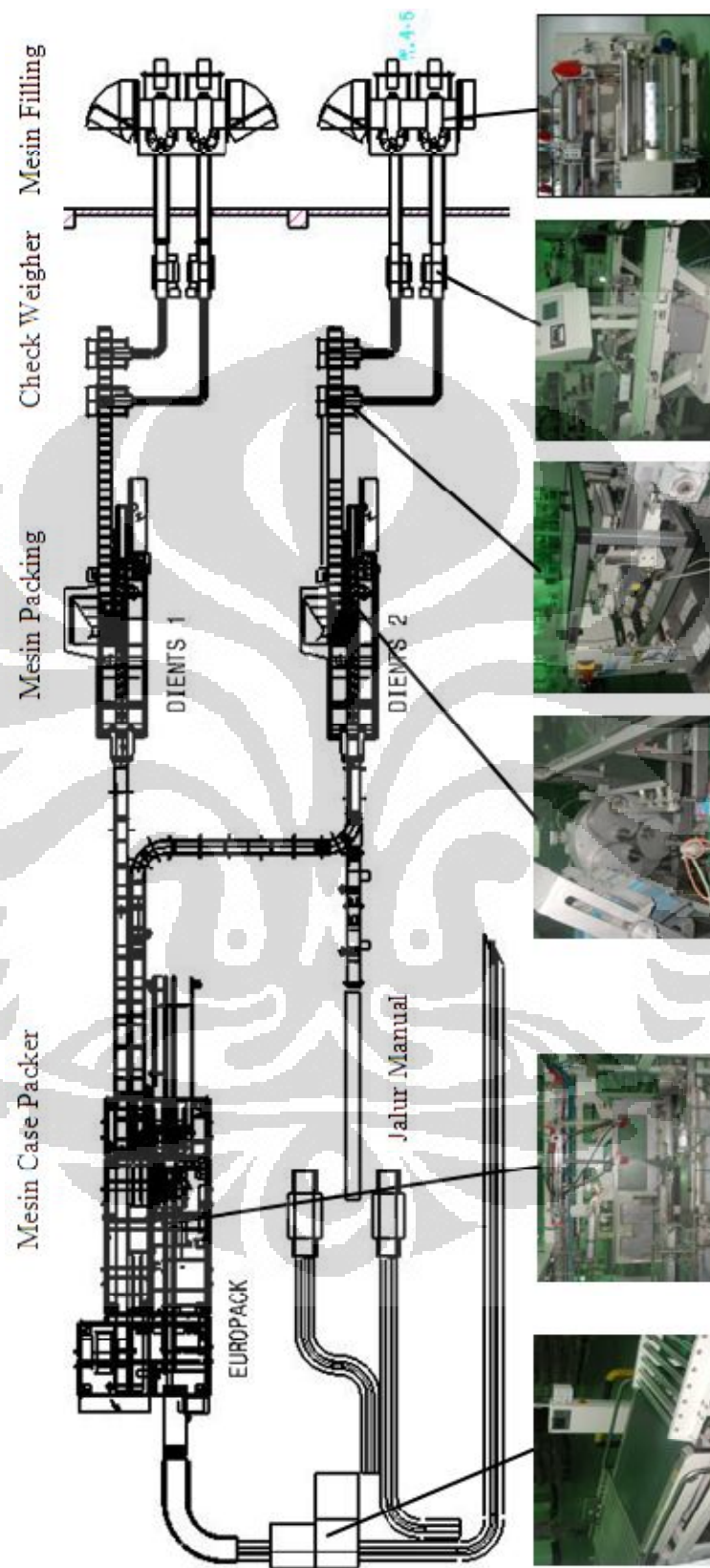
- Shift 1 : Jam 07.00 s/d 15.00
- Shift 2 : Jam 15.00 s/d 23.00
- Shift 3 : Jam 23.00 s/d 07.00

c. Karyawan 3 Shift 4 Regu

Waktu kerja diatur 6 hari masuk, 2 hari off dengan pergantian shift tiap 2 hari dengan urutan shift 1 – 2 – 3 , jam kerja sama dengan 3 shift 3 regu, sebagai kompensasi maka diberikan premi shift yang diberikan tiap bulan.

3.3.1. Jalur produksi

Departemen Powder packing merupakan tempat dalam penelitian ini yaitu pada Sub Departemen Packing Line. Departemen ini melakukan pengolahan dari produk setengah jadi (*Intermediete product*) yang berupa susu bubuk yang disimpan dalam tempat penyimpanan sementara kemudian dilakukan proses pengemasan dengan menggunakan aluminium foil yang dibentuk berupa sachet dan pouch sehingga menjadi barang jadi (*Finish Goods*). Sub Departemen Packing Line memiliki 8 jalur produksi Total kapasitas dari kedelapan mesin produksi adalah 380.000 Ctn/bulan, dengan masing-masing line diambil dari tiap jenis produk yang berkapasitas paling besar, misal line Wolf 1 diambil kapasitas untuk 120G atau 300G yang menghasilkan 42.840 Ctn/bulan.



Gambar 3.1 Lay Out Mesin Produksi Powder Packing

Capacity	WOLF 1				WOLF 6	TAM 4A/B		TAM 1/3		WOLF 8	WOLF 9	WOLF 2/3	WOLF 4/5	TAM 5
	IF/FOF				Sachet	BN		BN + EN		EN	EN	BN + EN	BN + EN	MilkShake
	120 gr	300 gr	600 gr	900 gr	13-40 gr	2 x 450 gr 2 x 500 gr	800 gr	120-200 gr	600 gr	2 x 450 gr 2 x 500 gr	2 x 450 gr 2 x 500 gr	300-400 gr	300-400 gr	18 gr
Pcs/Min	60	60	45	50	200	70	40	50	40	50	50	120	120	120
Efficiency	68%	68%	70%	70%	60%	75%	75%	80%	80%	75%	60%	70%	70%	80%
Ctn/hour	102	102	79	70	60	105	100	100	80	75	60	180	180	48
Ctn/day	2,040	2,040	1,575	1,400	1,200	2,100	2,000	2,000	1,600	1,500	1,200	3,600	3,600	960
Ctn/Mont	42,840	42,840	33,075	29,400	25,200	44,100	42,000	42,000	33,600	31,500	25,200	75,600	75,600	20,160

Gambar 3.2 Kapasitas Mesin Produksi Powder Packing

Pada tiap line produksi diberi identitas atau penamaan line sesuai dengan nama mesin fillingnya, sesuai urutan kedatangan mesin sehingga ditambahkan angka padamesin yang sama, tetapi pada mesin filling yang memiliki 2 head atau lebih, maka ditambahkan abjad untuk membedakan, misal Line Tam 4 A/B pengertiannya adalah : mesin filling dengan jenis mesin Tam urutan kedatangan atau diinstal ke 4 yang mempunyai 2 head A dan B. Gambaran dari tiap line produksi adalah sebagai berikut

1. Jalur Wolf 1

Jalur Wolf 1 adalah line yang khusus digunakan untuk pengemasan susu bayi (*infant formula*), “Formula 1” dan “Formula 2”. Mesin filling Wolf 1 versi RVP adalah versi paling lama dari jenis wolf yang ada di packing line. Sistemnya adalah *continues filling* dengan sealing device yang bergerak berdasarkan kedudukan pada cam. Pengertian dari *continues filling* adalah proses berlangsung terus menerus dan aluminium foil mengalir secara teratur tanpa berhenti sesuai kecepatan yang disetting. Mesin Wolf1 dihubungkan ke mesin packing Bradman Lake 2 dan Langen 3. Mesin Bradman lake 2 digunakan untuk pengemasan

Universitas Indonesia

ukuran 120G sampai dengan 600G, sedangkan mesin Langen 3 digunakan untuk pengemasan dengan ukuran 900G. Sebelum masuk ke kedua mesin packing tersebut, tiap pouch yang dihasilkan di mesin filling Wolf1 akan melewati mesin timbangan (check weigher) untuk di check beratnya, bila berat pouch diluar toleransi atas maupun bawah maka pouch tersebut akan direject. Setelah itu pouch akan masuk ke mesin X Ray detector yang berfungsi mendeteksi pouch apakah terdapat benda asing (contaminant) atau tidak, bila terbaca ada benda asing maka pouch tersebut akan direject. Pada mesin packing juga dilakukan pengkodean sisi atas kotak pengemasan sebagai tanda tanggal kedalu warsa dari produk tersebut. Karena daya tahan tubuh bayi yang masih rendah, susu ini dikemas dalam ruangan terpisah dan dibungkus dengan plastik pada sisi luar kotak pengemasannya dengan menggunakan mesing plastic wrap yaitu Hugo Beck. Down time sering terjadi akibat Bradman Lake 2 atau Hugo Beck mengalami kerusakan (jammed) atau pouch terjepit pada infeed. Masalah-masalah tersebut dapat sangat berpengaruh pada line filling dan dapat mengurangi efisiensi dari mesin yang ada. Tingkat kestabilan dari mesin ini dalam hal *nett weight* juga cukup baik.

2. Jalur Wolf 6/7AB

Jalur Wolf 6/7 AB terdiri dari mesin Wolf 6 dan Wolf 7 yang mempunyai head rangkap A dan B. Pada line ini mesin-mesinnya khusus digunakan untuk pengemasan sachet. Ada beberapa ukuran dari produk sachet ini, ukuran 13gr, 25gr, 40gr dan ukuran 14gr. Wolf 6 dan 7 merupakan versi yang lebih baru yaitu VCI 160 sistem continues filling dengan sealing sistem yang digerakan dari motor servo drive. Sachet sachet hasil dari mesin filling tersebut berupa rencengan dan tiap renceng terdiri dari 8 sachet. Dari mesin filling sachet tersebut dibawa melalui conveyor ke area packing, kemudian rencengan sachet tersebut dilipat untuk dimasukkan ke outer karton. Selama pengamatan Proses pengemasan di Wolf 7A&7B menjadi sangat baik apabila roll dari aluminum foil yang digunakan tergulung dengan kuat. Sebaliknya, apabila roll kendur, yang terjadi adalah mesin tidak dapat mendeteksi sensor Eye Mark dan berakibat pada kesalahan pemotongan pada renceng. Di samping itu, dalam pengemasan sachet, apabila

dalam satu rencengan ditemukan salah satu sachet tidak dikemas secara benar misal bocor, keriput, kosong, maka seluruh isi di dalam rencengan tersebut masuk ke produk reproses. Hal ini berakibat pada tingginya nilai exline atau reproses untuk produk ini. Walaupun demikian, mesin Wolf 6/7 ini memiliki performa yang cukup baik dan jarang bermasalah.

3. Jalur Tam 4 A/B

Jalur Tam 4 digunakan untuk pengemasan produk dengan ukuran 800G dan 900G (*double pouch* 450G). Mesin filling Tam 4 memiliki 2 head, mesin ini buatan Jepang dengan sistem intermitten filling artinya foil bergerak secara bertahap sesuai urutan stage, sehingga kecepatan mesin ini lebih rendah bila dibandingkan mesin Wolf yang menggunakan sistem continues filling. Line packing dari mesin ini adalah Langen 4, pouch dari mesin filling dipindahkan dengan menggunakan belt conveyor, pouch tersebut dimasukan secara manual ke kotak pengemasan yang terbuka dan dibawa pada carrier chain Langen, kemudian penutup kotak ditekuk dan disemprot lem panas dan selanjutnya ditutup dengan penutup bagian bawah, setelah tahap ini dilakukan pengkodean tanggal kedaluwarsa dengan laser coding, lalu kotak yang telah berisi produk atau pouch tersebut keluar dari mesin packing lewat *conveyor check weigher* yang berfungsi mendeteksi berat yang sesuai dengan toleransi juga mendeteksi *less content* untuk yang *double pouch* (ukuran 900G)

4. Jalur Tam 1/3

Jalur Tam 1/3 digunakan untuk pengemasan produk dengan ukuran 120G, 150G, 160G, 200G, 600G, Sistem kerja filling sama dengan Tam4, hanya saja Tam 1/3 merupakan mesin yang paling tua. Tam 1/3 dihubungkan dengan mesin packing Langen 2 yang juga termasuk golongan mesin tua yang ada di Packing Line obyek penelitian.

5. Jalur Wolf 8/9

Jalur wolf 8/9 digunakan untuk pengemasan produk dengan ukuran 900G. Mesin filling adalah Wolf jenis VCI 250 yang mempunyai kapasitas lebih besar

bila dibandingkan dengan wolf 6 yang sama dengan sistem VCI. Berdasarkan pengamatan, Wolf 8&9 agak kurang stabil dalam hal berat pouch. Namun, performa ini berbeda pada setiap produk yang dikemas. Untuk mesin packingnya line ini menggunakan mesin Bradman Lake 1, yang merupakan mesin semi otomatis karena pouch dimasukkan ke kotak dengan pusher yang ada di sisi tengah dari mesin ini. Pouch dimasukkan secara manual oleh operator inserter, dengan cara ini sekaligus digunakan sebagai pengendali control pada pouch yang akan dimasukkan ke conveyor tempat pouch atau yang sering disebut bucket, apakah pouch yang akan dikemas tersebut cacat, misal misalnya kebocoran pada vertical seal.

6. Jalur Wolf 2/3

Jalur Wolf 2&3 dapat digunakan untuk pengemasan produk dengan ukuran 300G dan 400G. Namun, mesin-mesin ini lebih jarang digunakan karena permintaan dan planning dari PPIC menentukan untuk diusahakan tidak berproduksi bersamaan dengan mesin Wolf 4/5. Wolf 2/3 merupakan jenis RVP 250 sama dengan wolf1. Pouch dari mesin filling Wolf 2/3 masuk ke mesin packing Dienst 1 yang merupakan mesin otomatis, mesin ini dilengkapi dengan perlengkapan infeed yang berfungsi untuk memasukan pouch ke bucket. Kotak yang sudah berisi pouch untuk selanjutnya masuk ke mesin Cartoning yaitu Euro Pack, mesin ini memasukan kotak-kotak tersebut kedalam karton luar, sehingga hasil dari mesin ini langsung bisa di tumpuk di atas pallet sebagai Finish Goods

7. Jalur Wolf 4/5

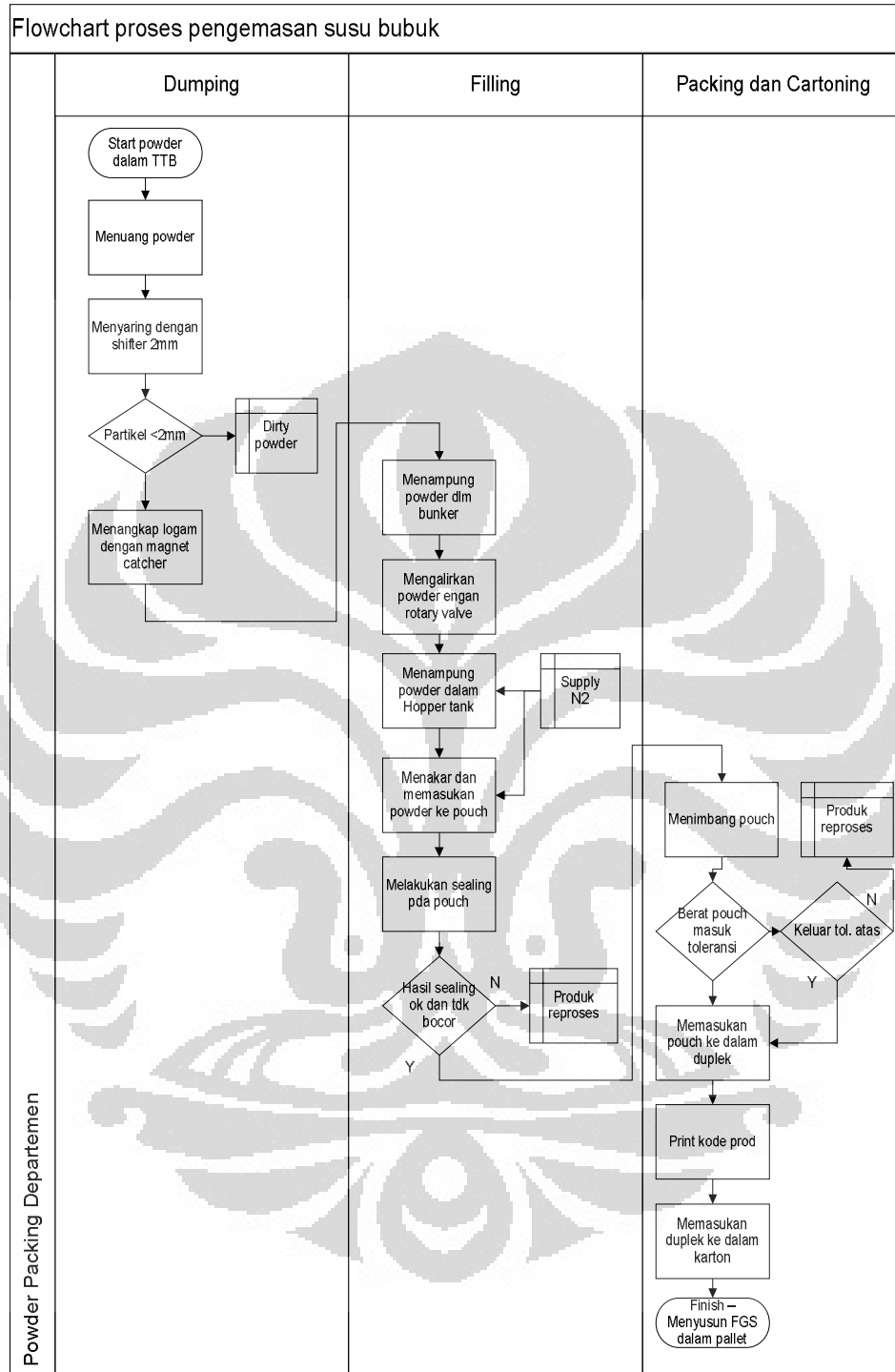
Jalur Wolf 4/5 hampir sama dengan line wolf 2/3, mesin packingnya adalah Dienst 2, dan keluaran dari dienst 2 juga bisa dihubungkan ke mesin Euro Pack, namun juga bisa dipindahkan ke jalur manual dengan menggunakan carton sealer, inilah yang membedakan dengan line wolf 2/3.

8. Jalur Tam 5 A/B

Mesin Tam 5A / 5B terdiri dari 2 head filling yang dikhususkan untuk filling sachet 14 G, 18G, 25G, untuk mengganti masing-masing ukuran dilakukan dengan mengganti Filling dan forming tube.

3.3.2. Diagram alir atau *Flow chart* departemen *Powder Packing*

Diagram alir ini merupakan alat yang dapat memberikan gambaran dari proses yang terlibat, sehingga dari gambaran ini bisa ditentukan proses atau tahap yang akan diperbaiki. Ruang lingkup penelitian hanya pada departemen powder packing sehingga diagram alir hanya menampilkan proses yang ada pada departemen ini terutama pada proses yang sedang diamati yaitu proses sealing. Diagram alir dari dokumen resmi perusahaan tidak seluruhnya sudah sesuai dengan hasil wawancara dan pengamatan dilapangan, sehingga kurang menggambarkan kondisi yang nyata dilapangan, maka pada gambar berikut ini ditampilkan diagram alir yang sudah direvisi.



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengemasan Susu Bubuk

(telah diolah kembali)

Perubahan yang dilakukan pada diagram alir yang baru adalah :

1. Diagram alir dibuat dalam kolom-kolom yang menyatakan bagian yang berhubungan dengan proses yang bersangkutan. Pembagian tiap kolom ini bertujuan agar memudahkan pembaca mengetahui bagian yang melakukan atau yang bertanggung jawab atas masing-masing proses.
2. Pada bagian Filling lebih ditampilkan secara detail tiap tahap proses yang dilakukan, karena pada diagram alir sebelumnya hanya menuliskan proses filling saja. Perubahan ini ditujukan supaya lebih memberi gambaran yang jelas terutama pada proses sealing yang menjadi perhatian selama penelitian ini.
3. Menyertakan proses pemeriksaan produk yang pada diagram alir sebelumnya tidak dicantumkan, sehingga akan memudahkan gambaran tentang produk yang harus direproses.

3.3.3. Produk

Pengertian produk adalah barang jadi yang dihasilkan yang memenuhi standarisasi yang telah ditetapkan, pada obyek penelitian dikenal dengan *Finish Goods* (FGS) atau barang jadi yang siap dikirim ke pasaran, selain itu dikenal juga produk *intermediate* barang setengah yaitu susu bubuk yang dihasilkan bagian *processsing*.

Pada obyek penelitian ini terdapat 78 *variant* barang jadi, identifikasinya berdasarkan 2 elemen yaitu sebagai berikut.

1. Jenis produk *intermediate* atau barang setengah jadi yang dikemas, misalnya susu bubuk *Full Cream* yang sering disingkat BBFC, Frisian Flag Tahap 1 atau yang disingkat FF1, untuk produk setengah jadi ini dibedakan menjadi :
 - *Infant Formula* atau Susu bubuk yang diformulasikan khusus untuk bayi dengan usia dibawah 1 tahun, yaitu FF1 dan FF2.
 - *Growth Up Milk* (GUM) atau susu pertumbuhan, berdasarkan umur susu pertumbuhan ini dibedakan menjadi susu pertumbuhan untuk usia 1-3

Universitas Indonesia

tahun dan 4-6 tahun, selain berdasarkan umur masih dibedakan lagi berdasarkan rasa yaitu rasa madu, vanilla, dan cokelat.

- *Mainstream* atau susu untuk dewasa, ada 4 macam susu bubuk untuk dewasa yaitu susu bubuk full cream (BBFC), susu bubuk Instant (BINS), susu bubuk madu (BMAD), dan susu bubuk cokelat (BCOK)
2. Jenis ukuran kemasan, dalam hal ini ada 2 macam kemasan yaitu sachet dengan ukuran 14G, 25G, 40G dan pouch dengan ukuran 150G, 160G, 200G, 300G, 400G, 600G, 900G (2 pouch 450G)

Jadi dengan menyebutkan 2 elemen tersebut akan memudahkan dalam penamaan barang jadi, misalnya 123M 300G ini berarti susu pertumbuhan untuk usia 1-3 tahun rasa madu dengan ukuran kemasan 300 gram, untuk lebih jelasnya bisa dilihat di lampiran 2.

3.4. Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan pengambilan langsung ke lapangan dan pengambilan data dari laporan yang sudah ada, misalnya laporan data hasil pengecekan laboratorium, laporan bulanan produksi. Data kuantitas ex-line yang merupakan data primer diambil langsung di lapangan dengan cara memisahkan produk reject yang terjadi kemudian dicatat pada checksheet. Data ini akan dipisahkan berdasarkan line produksi dan jenis produk dengan ukurannya, hasil dari data ini adalah Line produksi yang paling banyak menghasilkan produk gagal sealing dan juga jenis produk apakah yang banyak menyebabkan gagal sealing. Data kuantitas ini juga akan diolah untuk melihat kecenderungan dari hari ke hari kinerja tiap line produksi dalam hal menghasilkan gagal sealing, sehingga bisa dilihat hubungan antara factor-faktor lain dalam berproduksi yang menyebabkan terjadinya produk gagal sealing.

Selain data kuantitas gagal sealing, dalam penelitian ini juga diperlukan data karakteristik produk yang diproduksi pada saat pengambilan data penelitian ini, data karakteristik diambil dari hasil pengecekan laboratorium yang di entry ke reporting system yaitu major quality control yang berupa nilai rata-rata per lot produksi. Data ini akan dibandingkan dengan data spesifikasi produk sehingga

akan diperoleh analisa hubungan antara karakteristik produk dengan nilai ex-line yang dihasilkan.

Data breakdown mesin filling merupakan data yang diambil dari line leader report, dari breakdown tersebut akan dilakukan analisa pareto sehingga akan terlihat penyebab utama yang menyebabkan terjadinya breakdown kemudian dari penyebab utama tersebut dilihat hubungannya dalam hal menghasilkan nilai gagal sealing.

3.4.1. Data Kuantitas Gagal Sealing dan Output per Produk

Output dari kedua data ini bila diolah adalah prosentase gagal sealing terhadap output, sehingga dengan prosentase ini bisa diperbandingkan dengan type produk lain ataupun tiap line, pengambilan kedua data tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1 Ex-line dari tiap line produksi ditimbang beratnya dicatat pada chek sheet berdasarkan jenis produk (juga ukurannya), penyebab, kemudian di total jumlahnya tiap shift.
- 2 Data output tiap produk diperoleh dari laporan yang ada di Online Reporting System (ORS), yaitu data daily attainment.

Pengambilan data dilakukan sesuai batasan yang sudah dijelaskan pada Bab pertama, yaitu hanya pada Line yang memproduksi selama kurun waktu pengambilan data penelitian. Berikut ini data yang telah dikumpulkan per line produksi :

1 Jalur Wolf 1

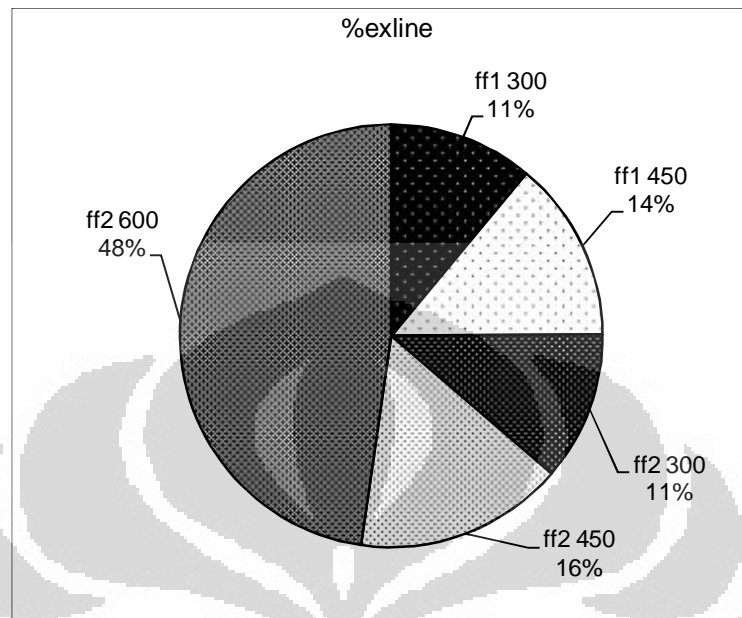
Pengambilan data dilakukan selama 18 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan jumlah 5 jenis produk yaitu FF2 600G, FF1 300G, FF2 300G, FF2 900G, dan FF1 600G.

Tabel 3.1 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 1

Nama Produk	exline (pouch)			Total	output (pouch)			Total	% exline per day
	shift 1	2	3		1	2	3		
ff2 600 (25.06)	65	41	5	111	9522	7029	1880	18431	0.60
ff1 300 (25.06-26.06)	3	11	5	52	3161	5250	2200	31991	0.16
	5	18	10		8028	11600	10163		
ff1 300 (27.06)	46	29	0	75	13631	10004	11900	35535	0.21
ff1 300 (28.06-29.06)	13	25	23	102	11006	11968	10612	33586	0.30
	20	11			13087	570			
ff2 300 (29.06)		45	46	91		11157	13481	24638	0.37
ff2 300 (30.06)	29	10	10	49	17540	20500	12555	50595	0.10
ff2 300 (01.07)	21		27	48	2962	0	6000	8962	0.54
ff2 300 (02.07)	15	11	10	36	15282	14626	13111	43019	0.08
ff2 300 (03.07)	11	30	40	81	9698	14525	11938	36161	0.22
ff2 450 (04.07)	31	29	43	103	18284	18355	15000	51639	0.20
ff2 450 (05.07)	51	67		118	16718	16200		32918	0.36
ff2 600 (05.07-06.07)			33	177			5347	45147	0.39
	44	49	51		11712	15151	12937		
ff2 600 (07.07; 09.07)	36	170	47	363	12850	14070	5342	38287	0.95
	110				6025				
ff1 300 (09.07-10.07)		14	15	69		11125	14174	57403	0.12
	15	20	15		8800	15030	8274		
ff1 300 (13.07)	51	31	18	100	8500	10554	12525	31579	0.32
ff1 300 (14.07)	21	34	79	134	17777	15804	16000	49581	0.27
ff1 300 (15.07)				0	16000	13570	5281	34851	0.00
ff1 450 (16.07)	21	28	20	69	16200	15200	13600	45000	0.15

Tabel 3.2 Jumlah Total Line Wolf 1

Nama Produk	exline (pouch)	output (pouch)	% exline
ff1 300	532	338433	0.16
ff1 450	135	59770	0.23
ff2 300	305	215014	0.14
ff2 450	221	84557	0.26
ff2 600	1023	301848	0.34
Total	1193	697774	0.17



Gambar 3.4 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf1

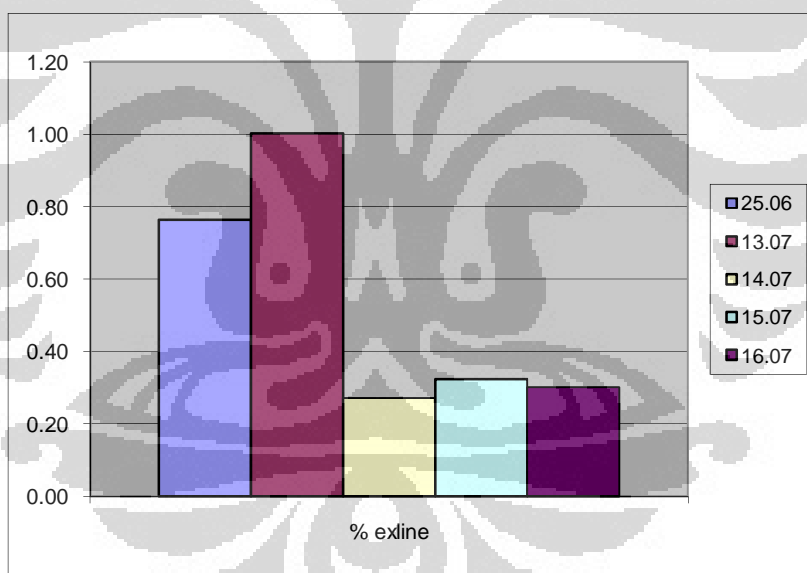
Dalam proses packing susu bubuk “FF1” dan “FF2” pada mesin Wolf 1 ditemukan bahwa nilai exline untuk produk “FF2 600” mencapai sampai 48% dari keseluruhan exline selama hampir 1 bulan pengamatan. Sedangkan produk-produk lainnya berbagi proporsi, 11%-16%.

2 Line Wolf 6/7 A/B

Pengambilan data dilakukan selama 6 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan 1 jenis produk yaitu OVCL 14G.

Tabel 3.3 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 6/7

Tanggal	nama produk	exline (pouch)				output (pouch)				% exline
		shift 1	2	3	total	1	2	3	total	
25.06	OVL 14 gr	595	934	276	1805	43851	43950	60328	236412	0.76
						37051	43921	7311		
13.07	ovl 14	312	987		1299	9871	33603		129553	1.00
						43951	42128			
14.07	ovl 14	402	200	160	762	33343	42301	41047	244012	0.31
						40397	43810	43114		
15.07	ovl 14	301	316	173	790	43539	40123	38128	244269	0.32
						39470	43992	39017		
16.07	ovl 14	365	101	62	528	37799	32399	38751	220335	0.24
						37315	34034	40037		
17.07	ovl 14	102	33		135	40441	15864		107148	0.12
						39557	11286			
Total					5319				1181729	0.45



Gambar 3.5 Grafik Batang Prosentase Ex-line Wolf 6/7

Selama masa pengamatan, mesin Wolf 6 dan 7 hanya digunakan untuk packing “Ovaltine Classic 14 gr”. Dari grafik di atas menggambarkan keadaan mesin selama hari-hari pengoperasiannya. Nilai ex-line tertinggi ditunjukkan pada tanggal 25 Juni dan 13 Juli, berada antara 0.8% sampai 1%.

3 Line Tam 4 A/B

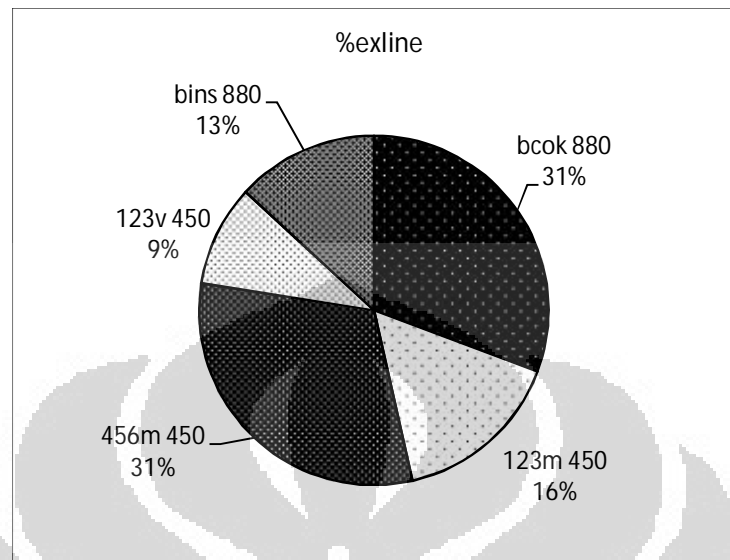
Pengambilan data dilakukan selama 11 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan 7 jenis produk yaitu BCOK 880G, 123M 900G, 456M 900G, 123V 900G, BINS 880G, 456C 900G, 123C 900G.

Tabel 3.4 Data Kuantitas Exline dan Output Line Tam 4

nama produk	exline (pouch)				output (pouch)				% exline
	shift 1	2	3	total	1	2	3	total	
Bcok 880 (25.06)	47	30	26	103	10693	10434	10418	31545	0.33
Bcok 880 (26.06)	108	48	70	226	17033	1448	1352	19833	1.14
123m 450 (03.07)	147	219	100	466	20211	23843	15275	59329	0.79
456m 450 (03.07-04.07)		101	100	355		10180	7593	44687	0.79
	78	38	38		20961	8009	8124		
123v 450 (06.07)	34	39	39	112	9448	24940	21544	55932	0.20
123v 450 (07.07)	48	45		93	22010	25810	943	48763	0.19
123m 450 (07.07)		62	297	359		23711	29284	52995	0.68
					0				
123m 450 (10.07)	59	21	17	97	25651	27012	6092	58755	0.17
bins 880 (13.07)	25	61		86	3027	8783		11810	0.73
bins 880 (14.07 - 15.07)		15	34	49		13319	15993	33877	0.14
	8				4565				
456c 450 (15.07- 16.07)	15	28	32	160	6197	19559	11022	83650	0.19
	25	32	28		22813	10174	13885		
456c 450 (17.07)	85	27		112	18062	5545		23607	0.47
123c 450 (17.07)		40	18	58		13351	6126	19477	0.30

Tabel 3.5 Jumlah Total Line Tam 4

Nama Produk	exline (pouch)	output (pouch)	%exline
bcok 880	329	51378	0.64
123m 450	563	171079	0.33
456m 450	355	54867	0.65
123v 450	205	104695	0.20
bins 880	473	172421	0.27
456c 450	272	107257	0.25
123c 450	58	19477	0.30
Total	2255	681174	0.33



Gambar 3.6 Pie Chart Prosentase Ex-line Tam 4

Grafik di atas menggambarkan distribusi nilai ex-line dari kesemua produk yang diproduksi oleh mesin Tam 4 ini selama masa pengamatan. Nilai exline di mesin Tam 4 cukup berimbang untuk ketujuh produk yang dipacking, berada pada kisaran 7% sampai 24%. Namun demikian, produk “456M 450” lebih dominan dengan total exline sejumlah 24% dari output yang ada. Diikuti di posisi kedua dengan produk “123M 450” dengan 20% dari output. Sedangkan nilai exline terendah dari semua produk yang dihasilkan oleh mesin Tam 4 ini adalah “123V 450” (7%).

4 Line Tam 1/3

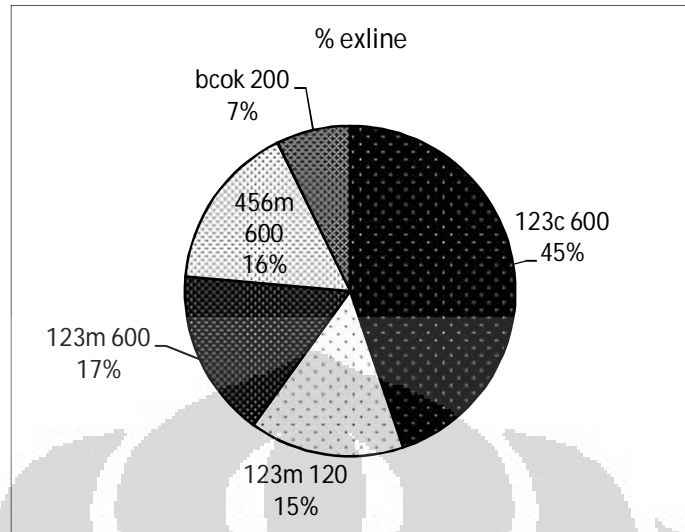
Pengambilan data dilakukan selama 8 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan 5 jenis produk yaitu BCOK 200G, 123C 600G, 123M 600G, 456M 600G, 123M 120G.

Tabel 3.6 Data Kuantitas Exline dan Output Line Tam 1/3

nama produk	exline (pouch)				output (pouch)				% exline per day
	shift 1	2	3	total	1	2	3	total	
Bcok 200 (25.06)	66	44		110	19380	19176		38556	0.29
123C 600 (25.06-26.06)			131	1193			17217	61085	1.95
	577	127	358		10849	18285	14734		
123C 600 (27.06)	76	268		344	14597	11245		25842	1.33
123M 600 (01.07)	114	229	0	343	5464	18004	16926	40394	0.85
123M 600 (02.07-03.07)	119	41	101	275	15527	19001	17270	57453	0.48
	14				5655				
456M 600 (03.07-04.07)	187	145	111	493	10189	21394	21640	54812	0.90
	50				1589				
123m 120 (13.07)	92	79	125	296	6136	22604	20809	49549	0.60
123m 600 (14.07)	42	127	25	194	11340	19084	17820	48244	0.40

Tabel 3.7 Jumlah Total Line Tam 1/3

Nama Produk	exline (pouch)	output (pouch)	% exline
123c 600	1537	86927	1.77
123m 120	296	49549	0.60
123m 600	1305	200903	0.65
456m 600	983	152605	0.64
bcok 200	110	38556	0.29
Total	4231	528540	0.80



Gambar 3.7 Pie Chart Prosentase Ex-line Tam 1/3

Pada mesin Tam 1/3, nilai exline didominasi oleh produk “123C 600”, mencapai 42%. Kemudian, diikuti oleh produk “456M 600” (22%) dan “123M 120” (15%).

5 Line Wolf 8/9

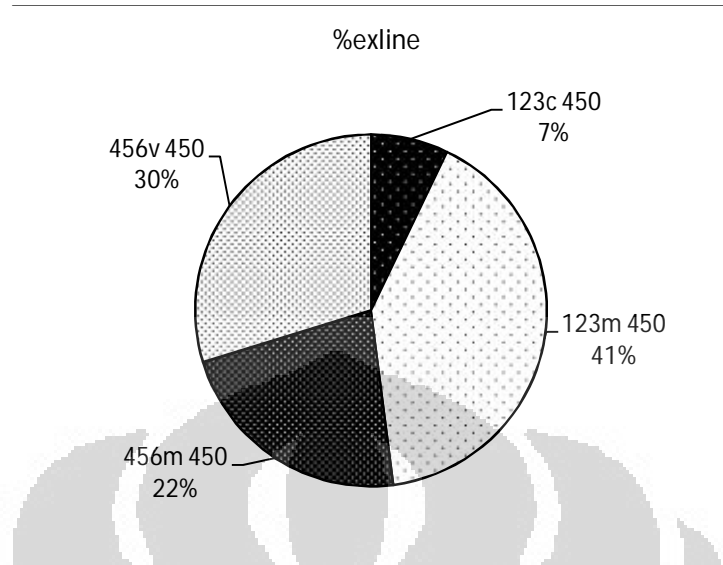
Pengambilan data dilakukan selama 15 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan 5 jenis produk yaitu 123C 900G, 123M 900G, 456M 900G, 456V 900G.

Tabel 3.8 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 8/9

nama produk	exline (pouch)				output (pouch)			total	% exline per hari
	shift 1	2	3	total	1	2	3		
123M 450 (25.06)	111	164	128	403	29725	30004	93390	153119	0.26
123M 450 (26.06)	47	55	137	239	21662	30550	10965	63177	0.38
123M 450 (29.06)	98	124	102	324	7840	12282	10765	30887	1.05
123M 450 (30.06)	228	230	474	932	14645	29399	26813	70857	1.32
123M 450 (01.07)	30	24	34	88	28772	17602	19463	65837	0.13
123M 450 (02.07)	40	270	233	543	25320	27410	23478	76208	0.71
123m 450 (03.07)	57			57	4038			4038	1.41
456m 450 (05.07)	70		73	143	31743	13140		44883	0.32
456v 450 (05.07-06.07)			41	300			10805		
	83	100	76		32112	21800	22020	75932	0.40
456v 450 (07.07)	78	218		296	30890	22334		53224	0.56
123m 450 (07.07- 08.07)			200				6750	78039	1.06
	250	251	126	827	15222	26467	29600		
123m 450 (10.07)	411			411	24496			24496	1.68
123m 450 (15.07)	15	15	16	46	13077	25540	27818	66435	0.07
123m 450 (16.07)	38	60	30	128	27800	28481	28240	84521	0.15
123m 450 (17.07)	82			82	6179			6179	1.33
123c 450 (17.07-18.08)			14	114		21345	20216	99993	0.11
	28	32	30		29360	30647	10200		

Tabel 3.9 Jumlah Total Line Wolf 8/9

Nama produk	exline (pouch)	output (pouch)	%exline
123c 450	114	111768	0.10
123m 450	3818	652504	0.59
456m 450	143	44883	0.32
456v 450	596	139961	0.43
total	4557	837348	0.54



Gambar 3.8 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf 8/9

Pada mesin Wolf 8/9, produk “123M 450” mendominasi total exline dengan persentase 43%. Di tempat kedua ditempati oleh “456V 450” dengan 29% dan “456M 450” dengan 21%.

6 Line Wolf 4/5

Pengambilan data dilakukan selama 10 hari kerja dalam ruang lingkup penelitian, dengan 5 jenis produk yaitu BCOK 440G, 123V 300G, 123M 300G, 456C 300G, 456M 300G

Tabel 3.10 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 4/5

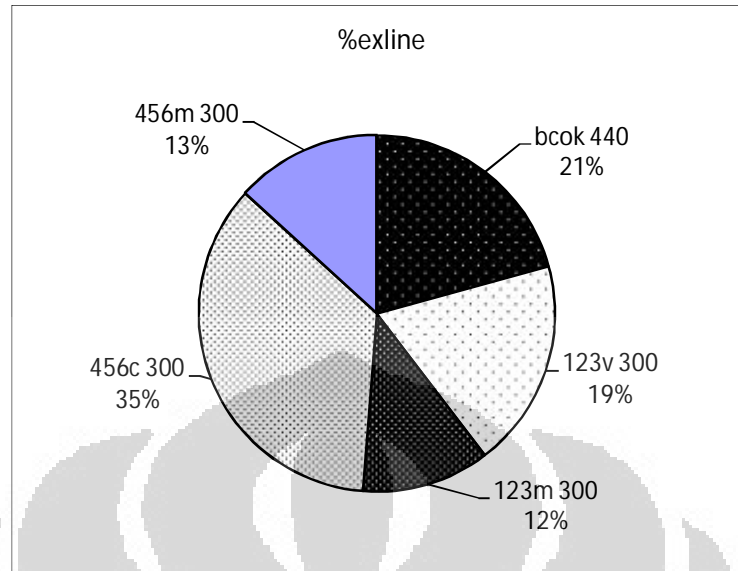
nama produk	exline (pouch)			total	output (pouch)			total	%exline
	shift 1	2	3		1	2	3		
Bcok 440 (25.06)	327	176	0	503	34230	56211	1702	92143	0.55
123V 300 (29.06)	192	101	180	473	18777	46206	45520	110503	0.43
123V 300 (30.06)	70		0	70	45204	0	0	45204	0.15

Tabel 3.10 Data Kuantitas Exline dan Output Line Wolf 4/5 (lanjutan)

nama produk	exline (pouch)			total	output (pouch)			total	%exline
	shift 1	2	3		1	2	3		
123M 300 (30.06-01.07)	49	32	91	323	3958	46032	45525	239556	0.13
	51	42	58		51523	47818	44700		
456m 300 (06.07-07.07)	94	216	35	383	10321	45840	49533	108394	0.35
	38				2700				
123m 300 (07.07)	97	46	84	227	30730	32500	22034	85264	0.27
123m 300 (09.07)	190	57	212	459	17462	36600	42212	96274	0.48
123m 300 (10.07)	209			209	38860			38860	0.54
123m 300 (15.07)			101	101			11021	11021	0.92
456m 300 (15.07)		30	34	64		22395	34559	56954	0.11
456c 300 (16.07)	239	190	200	629	34920	37350	32370	104640	0.60
456c 300 (17.07)	585		138	723	26850	13092		39942	1.81

Tabel 3.11 Jumlah Total Line Tam Wolf 4/5

Nama produk	exline (pouch)	output (pouch)	%exline
bcok 440	503	92143	0.55
123v 300	775	155707	0.50
123m 300	1432	470975	0.30
456c 300	1352	144582	0.94
456m 300	1342	385746	0.35
total	5404	1249153	0.43



Gambar 3.9 Pie Chart Prosentase Ex-line Wolf 4/5

Pada mesin Wolf 4/5, persentase exline terbesar ditunjukkan oleh produk “456C 300” (38%), disusul oleh “Bcok 440” (22%), dan “123V 300” (20%).

3.4.2. Data Spesifikasi Produk Susu Bubuk

Pada saat susu bubuk diproses mulai dari raw material sampai produk setengah jadi (intermediate product) yaitu produk susu bubuk yang sudah siap untuk dikemas, ada beberapa tahapan proses yang melakukan sampling sebagai hasil pada step tersebut. Kemudian sample material tersebut dikirim ke laboratorium atau bagian Quality control untuk dilakukan pengecekan apakah step atau tahap proses tersebut telah memproduksi sesuai dengan standar atau parameter yang sudah di tentukan. Feed back atau hasil pengecekan dari bagian QC tersebut akan segera di informasikan ke bagian produksi dengan cara pengisian data pada Online Reporting System, bila ditemukan terjadi deviasi atau penyimpangan dari parameter yang sudah ditentukan, maka bagian produksi dengan segera melakukan perbaikan dengan setting parameter mesin atau penambahan material tertentu agar masuk sesuai standard.

Dengan Parameter-parameter atau data spesifikasi produk, maka bagian Quality Control akan dapat menentukan produk mana yang bisa di Release ; Suspended ; Blocked, pengertian dari ke tiga status tersebut adalah sebagai berikut :

1. Release atau Unrestricted product adalah status produk dimana produk tersebut sesuai dengan standar spesifikasi produk, sehingga produk tersebut bisa dilanjutkan ke proses selanjutnya atau kalau merupakan Finish Goods bisa dikirim untuk di jual ke pasaran.
2. Suspended atau Quality Inspection adalah status produk dimana produk tersebut menyimpang dari spesifikasi produk berdasarkan sample pertama yang sudah dikirim, kemudian produk ini dilakukan resampling, bisa jadi produk ini di reject atau di reproses atau bahkan bisa release, tergantung hasil dari resampling yang sudah diperketat.
3. Blocked atau product reject adalah produk yang harus dibuang karena tidak sesuai spesifikasi, pada umumnya yang menyebabkan reject adalah penyimpangan terhadap spesifikasi microbiological.

Ada 2 jenis spesifikasi produk yaitu spesifikasi fisik (Physical Spesification) adalah parameter berdasarkan kondisi fisik dari produk, misal : kadar fat, kadar protein, kandungan air (moisture) . Struktur komposisi susu segar terdiri dari 88% kandungan air, 4.6% Lactose, 3.5% Fat, 3.1% Protein, dan sisanya 0.8% adalah garam.

- Fat atau lemak merupakan zat penghasil energy yang terdapat pada susu. Pada proses produksi digunakan raw material yang mengandung fat antara lain Fat dari hewan misal AMF (Anhydrous Milk Fat) dan juga fat dari tumbuhan berupa vegetables oil, misal palm oil.
- Protein merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh, karena berfungsi sebagai pertumbuhan sel, sumber energy, kekebalan tubuh, perbaikan sel yang rusak. Sehingga kadar protein pada

setiap produk susu disesuaikan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang tertera pada kemasan susu.

- Kandungan air atau Moisture pada susu bubuk berkisar antara 1.5 – 3%, kadar ini selalu dijaga pada range tersebut karena bila terlalu tinggi > 3% maka susu bubuk tersebut akan bersifat mudah menggumpal, dan karena kandungan airnya terlalu tinggi maka tingkat umur susu bubuk menjadi menurun, karena mikro organism membutuhkan media air untuk hidup dan berkembang.
- Bulk Density adalah kerapatan partikel susu bubuk, yang memberikan pengaruh kepada kelancaran mengalir (free flowing) dari sebuah susu bubuk. susu bubuk yang mengalami proses pemanasan terlebih dahulu (concentrated) memiliki sel udara yang besar dan dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga density-nya lebih rendah. Density yang rendah akan memudahkan flow dari powder tersebut.
- Konsentrasi gula (sucrose) yang tinggi dari susu bubuk akan meningkatkan density dari partikel, sehingga membuat flow index dari produk tersebut lebih tinggi . Susu bubuk ini dianggap halus sehingga gampang untuk menjadi dusty . kondisi ini sangat berpengaruh pada proses pengemasan susu bubuk yaitu pada proses sealing, semakin dusty maka partikel susu akan semakin banyak tertangkap pada area seal yang akan menyebabkan kebocoran

Dan yang satunya yaitu spesifikasi mikrobiologi (microbiological specification) adalah kondisi apakah produk tersebut terkontaminasi mikro organism, misal : Entero Sakazakii, Salmonella, mould and yeast. Berdasarkan sifatnya mikro organism dibagi menjadi 2 yaitu yang menguntungkan dan merugikan. Mikro organism yang merugikan dibagi menjadi 2 yaitu :

- a. Pathogen merupakan mikro organism yang menyebabkan penyakit, contoh yang mungkin ada di produk susu : Salmonella, E. Coli,

Enterococcus, Bacillus. Untuk mendapatkan produk susu yang bisa di release maka hasil pengecekan Laboratorium harus negative.

- b. Non Pathogen adalah mikro organism yang merugikan karena mengurangi kualitas produk tetapi tidak menyebabkan penyakit, contohnya Yeast dan Mould, Micrococci

Daftar spesifikasi produk susu bubuk diperoleh dari hasil validasi dan percobaan yang dilakukan oleh departemen *Risearch and Development* (R&D) dan departemen *Quality Control* (QC). Untuk data spesifikasi produk susu bubuk yang lebih lengkap bisa dilihat di Lampiran 3.

Pada proses pengemasan susu bubuk yang perlu diperhatikan adalah spesifikasi fisik dari intermediate product, antara lain kandungan fat, sucrose, kandungan air, Bulk Density (BD), karena dari parameter produk tersebut akan berpengaruh pada karakteristik produk susu bubuk, yaitu sifat mengalir atau jatuhnya bubuk yang sering disebut *powder free flowing* , juga partikel susu bubuk yang bersifat halus atau lembut yang disebut *powder dusty*, sehingga perlakuan cara pengemasannya juga berbeda, misalnya speed mesin , waktu (timing) parameter, temperature sealing.

Dari sample intermediate produk yang sudah dikirim dari produksi ke QC, akan segera dilakukan pengecekan supaya segera mendapatkan hasilnya. Akurasi dan kecepatan QC dalam melakukan pemeriksaan sample tersebut akan sangat berpengaruh pada kualitas produk, karena pengaturan parameter di bagian produksi terutama di Powder Processing berdasarkan dari hasil pengecekan tersebut. Data hasil laboratorium dapat diakses di Online reporting System QC. Selama penelitian dilakukan pengambilan data spesifikasi produk tersebut dari sistem laporan di atas, diambil rata-rata dari tiap jenis produk dan parameter, dan berikut ini hasil pengumpulan data spesifikasi produk susu bubuk yang diproduksi di departemen Powder Packing selama penelitian.

Tabel 3.12 Data Spesifikasi Produk Susu Bubuk

Nama Produk	Tgl	Moist. (%)	Bd (g/cm ³)	Fat (%)	Protein (%)	Sucrosa (%)
FF1	6.07	1.73	0.60	26.73	11.02	
	7.07	1.55	0.58	26.92	10.96	
	Avg	1.64	0.59	26.83	10.99	
FF2	24.06	1.58	0.60	21.08	15.54	
	29.06	1.60	0.61	21.28	15.27	
	30.06	1.64	0.60	21.36	15.20	
	1.07	1.65	0.60	21.17	15.29	
	Avg	1.62	0.60	21.22	15.33	
456C	16.06	1.82	0.67	14.98	16.48	28.52
	25.06	2.00	0.61	14.24	16.55	28.33
	26.06	2.00	0.62	14.90	16.09	27.90
	Avg	1.94	0.63	14.71	16.37	28.25
123C	13.07	2.30	0.68	14.30	15.18	31.51
	14.07	2.06	0.66	15.40	16.01	31.75
	15.07	1.90	0.67	14.76	16.70	32.82
	Avg	2.09	0.67	14.82	15.96	32.03
123M	13.07	2.50	0.64	14.89	17.50	20.71
	14.07	2.13	0.65	14.83	17.85	20.23
	15.07	2.34	0.63	14.76	19.05	18.62
	Avg	2.32	0.64	14.83	18.13	19.85
456V	1.07	2.10	0.59	18.04	19.59	18.72
	Avg	2.10	0.59	18.04	19.59	18.72
123V	23.06	2.28	0.62	17.31	18.42	19.34
	Avg	2.28	0.62	17.31	18.42	19.34
456M	1.07	2.00	0.60	18.34	18.70	20.71
	2.07	2.15	0.61	18.53	18.63	20.29
	Avg	2.08	0.61	18.44	18.67	20.50
BINS	18.06	2.35	0.59	20.40	13.59	
	Avg	2.35	0.59	20.40	13.59	
BCOK	19.06	1.60	0.61	7.97	11.45	47.63
	18.06	1.80	0.61	8.37	11.69	46.46
	20.06	1.70	0.61	8.29	11.74	46.32
	21.06	1.80	0.63	8.57	12.05	45.29
	22.06	1.70	0.64	8.50	11.49	47.36
	Avg	1.72	0.62	8.34	11.68	46.61

3.4.3. Data Breakdown mesin

Breakdown tiap mesin dalam jalur produksi selalu di monitor dengan pencatatan yang dilakukan oleh line leader di tiap jalur produksi, kemudian data breakdown tersebut dimasukan ke Online Reporting System (ORS). Foreman produksi melakukan pengecekan pada akhir shift dan bila data sudah sesuai maka report tersebut di approve artinya line leader sudah tidak bisa lagi merubah isi data pada shift tersebut, untuk selanjutnya data tersebut akan di pakai oleh administrator untuk membuat Laporan Bulanan (Monthly Report).

Online Reporting System (ORS) yang ada di produksi pada mulanya hanya digunakan untuk pengisian output dan breakdown yang terjadi selama proses produksi, karena kebutuhan laporan data yang cepat dan selalu *up to date* maka dilakukan pengembangan terhadap ORS dari segi report atau laporan yang ditampilkan, antara lain sebagai berikut : Summary Break Down, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Summary Losses, Energy Consumption, Weekly detail planning, Attainment, Productivity. Selain laporan-laporan diatas dengan ORS, user bisa memanfaatkan fasilitas diskusi, misalkan ada *issue* atau masalah di departemen Ware House yang perlu masukan dari produksi, dengan cara ini bisa saling member masukan, saran ataupun berbagi pengalaman. Pemakai atau user ORS untuk bisa mengakses harus terlebih dahulu melakukan login dengan memasukan user name dan password masing-masing, mulai dari line leader, operator sampai dengan Direktur Operasi. Data *Key Performance Indicator* (KPI) karyawan pun bisa dilihat antara lain Losses, productivity, sehingga memungkinkan tiap kelompok atau regu melakukan evaluasi ataupun mereview KPI bulanan mereka.

Year Period: 2009 Month : May

Description	Unit	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Total
Maximum Machine Time	hours	72.00	168.00	168.00	168.00	168.00	744.00
Total Down Time	hours	72.00	80.18	38.95	93.00	32.63	316.77
Engineering	hours		27.52	24.37	25.67	26.38	103.93
- Gluing Problem	hours		0.83	3.00	3.37	0.67	7.87
- Foil Wrinkle	hours		1.05	0.17	0.08	0.60	1.90
- Konveyor	hours		0.25			0.67	0.92
- Vacuum Duplex	hours		1.18	0.58		3.08	4.85
- Foil Cut off	hours		0.75	0.33		0.33	1.42
- Pouch Leak	hours		0.75	9.05	5.85	2.42	18.07
- Weigher Error	hours				0.17		0.17
- Pouch Jammed	hours		4.20	2.65	1.78	1.85	10.48
- Unclear pouch code	hours		0.50	0.17		0.42	1.08
- Unclear Duplex Code	hours			0.08	0.17	2.02	2.93
- Auger	hours			0.33		0.88	1.22
- Gussetting	hours				0.25		0.25
- Machine Off	hours		0.42		4.50	0.25	5.17
- Timing Duplex Change	hours		0.72	0.75	3.08	0.65	5.20
- Setting Machine	hours		5.77	0.17	1.52	3.65	11.10
- Unstable position duplex	hours		5.08	2.92	2.25	2.93	13.18
- Unstabil Temperature	hours		0.33				0.33
- Kicker Disc	hours		1.43		0.17		1.60
- Duplex Sensor	hours			0.25			0.25
- Timing E-Mark	hours					0.32	0.32
- Unstabil Weight	hours		3.33	2.58	0.72		6.63
- Trouble at Cross Jaw	hours			0.17			0.17
- Setting filling	hours		0.50	1.17	0.17	2.00	3.83

Gambar 3.10 Tampilan Online Reporting System

(sumber : ORS Pasar Rebo)

Dari tampilan *screen shoot* diatas menunjukkan data technical breakdown pada bulan May 2009, untuk mengolah lebih lanjut data tersebut, misalkan untuk penyajian data dengan menggunakan grafik dan chart, maka dilakukan pemindahan data tersebut ke spreadsheet program Microsoft excel dan untuk selanjutnya dilakukan pengolahan data.

Tabel 3.13 Data Technical Break Down Jalur Produksi Bulan Juni 2009

Technical Break Down (in hours)		Tam 1/3	Tam 4A/B	Wolf 1	Wolf 4/5	Wolf 6/7	Wolf 8/9	Total
Filling	Pouch Bocor	3.6	2.8	0.6	1.2	2.7	2.1	13.0
	Foil Melintir	1.9	1.6	0.8	1.5	4.0	0.3	10.1
	Oksigen tinggi	1.0	0.5	2.1	0.8	0.3	2.0	6.7
	Code tidak jelas	3.0	2.2		0.4		1.0	6.6
	Foil Putus		0.9		2.3	1.1	0.8	5.1
	Mesin mati					4.8		4.8
	Agitator	4.8						4.8
	Susu Tidak Mau Turun	2.0	0.3			1.0		3.3
	Timing E-mark					3.0		3.0
	Side Folder error	0.8	0.4	1.5				2.8
	Sett. Filling					0.3	1.0	1.3
	Belt slip		0.8		0.2			1.0
	Berat tidak stabil						0.6	0.6
	Auger				0.4			0.4
	Pisau tidak mau motong			0.2				0.2
	Total							
Langen / Dienst	Lem tidak Keluar	3.7	1.7	7.7	4.6		1.0	18.6
	Duplek miring	2.9	3.3	7.0	1.3		1.6	16.1
	Rantai Langen Geser	1.3	4.5	1.0				6.8
	Mesin Mati	2.5			3.0			5.5
	Code Carton tidak ada	3.1		0.2	0.2		1.9	5.4
	Vacuum	2.8						2.8
	Timing duplex berubah	2.5						2.5
	Timbangan error						2.3	2.3
	Belt Lepas				1.5			1.5
	Inverter error						0.8	0.8
	Baling- Baling rusak	0.2						0.2
	Infeeder							0.0
Total								62.4

Data *technical break down* diatas, dilihat dari jumlah total antara mesin filling dan packing hampir sama tetapi dalam hal menghasikan jumlah exline technical breakdown di mesin filling sangat menentukan total exline. Technical breakdown terbanyak di mesin *filling* adalah pouch leak atau kebocoran pouch.

BAB 4

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

Pengolahan data dan analisa dilakukan melalui 4 tahap yang sesuai dengan data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan tools yang relevan dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini

4.1. Pengolahan Data dan Analisa Kuantitatif

Pada saat pengumpulan data telah diperoleh data kuantitatif yang berupa data primer dan data sekunder, untuk analisa selanjutnya akan dibagi menjadi kuantitas gagal sealing tiap jalur produksi, tiap jenis produk, berdasarkan berjalannya waktu selama penelitian. Dari data spesifikasi produk akan dianalisa pengaruhnya terhadap kejadian gagal sealing, selain itu juga dilakukan analisa terhadap break down yang terjadi pada proses filling.

4.1.1. Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jalur Produksi

Jalur produksi pada obyek penelitian ini berjumlah total 8 jalur produksi, tetapi saat penelitian berlangsung hanya 6 jalur produksi yang sedang berproduksi, karena hal ini disesuaikan dengan rencana produksi yang dikeluarkan oleh bagian *Production Planning and Inventory Control* (PPIC). Dua jalur lainnya yaitu Wolf 2/3 dan Tam 5, kedua jalur produksi ini merupakan jalur pengganti bila pada jalur yang sedang berproduksi ternyata ada kendala sehingga harus berhenti berproduksi, Wolf 2/3 yang mempunyai jenis mesin yang sama dengan wolf 4/5 akan menggantikan produksi dengan ukuran produk 120G, 200G, 300G, 400G, 450G, 600G, sedangkan mesin Tam 5 akan menggantikan produksi produk sachet dengan ukuran 14G, 18G, 25G, 40G.

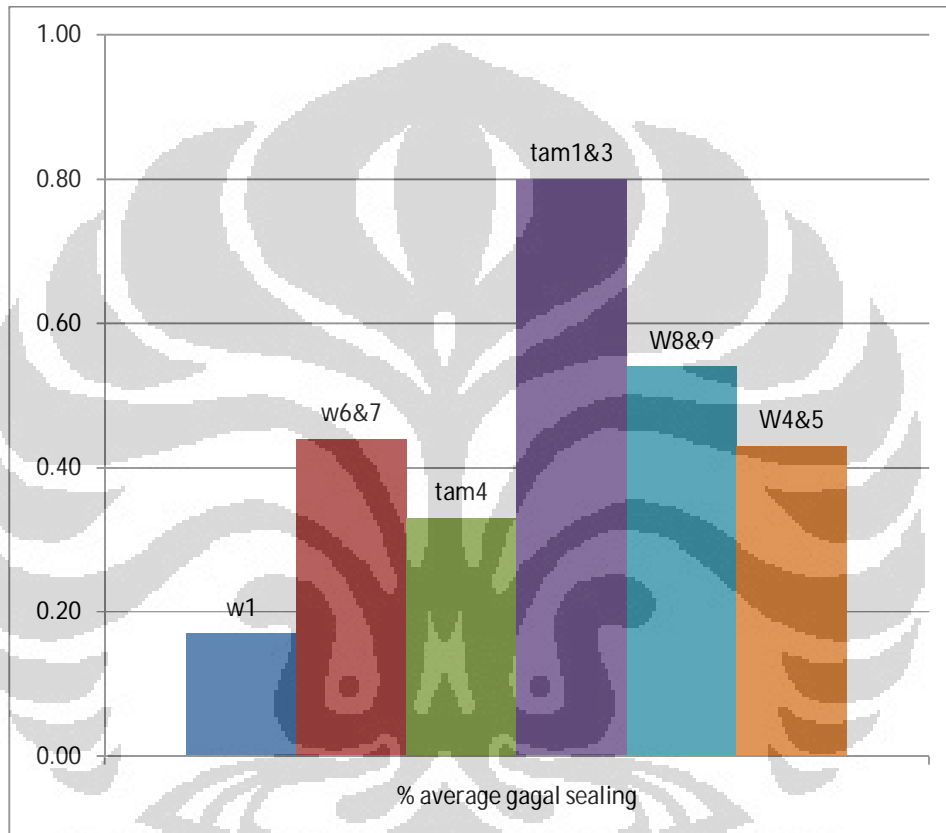
Analisa gagal sealing pada tiap jalur produksi bertujuan memetakan jalur-jalur produksi dengan tingkat prosentase gagal sealing terhadap output, sehingga akan diketahui jalur produksi mana yang akan mendapat perhatian untuk dilakukan perbaikan guna menurunkan total gagal sealing yang dihasilkan di departemen pada obyek penelitian ini

Data kuantitas gagal sealing yang telah dikumpulkan selama penelitian berlangsung, dikelompokkan masing-masing jalur produksi, dan kemudian dari tiap jalur produksi data tersebut di jumlahkan sehingga diperoleh total kuantitas gagal sealing dan total output yang telah diproduksi sesuai dengan counter mesin filling, dari kedua data tersebut diperoleh prosentase gagal sealing yang dihasilkan tiap jalur produksi.

Tabel 4.1 Data Kuantitas Gagal Sealing

Jalur Produksi	Nama Produk	exline (pouch)	output (pouch)	% exline
Wolf 1	ff1 300	532	338433	0.16
	ff1 450	135	59770	0.23
	ff2 300	305	215014	0.14
	ff2 450	221	84557	0.26
	ff2 600	1023	301848	0.34
	Total	1193	697774	0.17
Wolf 6/7	ovcl 14g	5219	1181729	0.44
Tam 4	bcok 880	329	51378	0.64
	123m 450	563	171079	0.33
	456m 450	355	54867	0.65
	123v 450	205	104695	0.20
	bins 880	473	172421	0.27
	456c 450	272	107257	0.25
	123c 450	58	19477	0.30
	Total	2255	681174	0.33
Tam 1/3	123c 600	1537	86927	1.77
	123m 120	296	49549	0.60
	123m 600	1305	200903	0.65
	456m 600	983	152605	0.64
	bcok 200	110	38556	0.29
	Total	4231	528540	0.80
Wolf 8/9	123c 450	114	111768	0.10
	123m 450	3818	652504	0.59
	456m 450	143	44883	0.32
	456v 450	596	139961	0.43
	total	4557	837348	0.54
Wolf 4/5	bcok 440	503	92143	0.55
	123v 300	775	155707	0.50
	123m 300	1432	470975	0.30
	456c 300	1352	144582	0.94
	456m 300	1342	385746	0.35
	total	5404	1249153	0.43

Dari data kuantitas gagal sealing diambil total masing-masing jalur produksi, kemudian ditabulasikan dengan grafik batang untuk memudahkan dalam melakukan analisa, sehingga terlihat jalur produksi yang memiliki prosentase gagal sealing tertinggi.



Gambar 4.1 Grafik Batang Prosentase Gagal Sealing Tiap Jalur Produksi

Prosentase gagal sealing yang terjadi selama penelitian ini berurutan dari yang tertinggi adalah Jalur produksi Tam 1/3 (0.80%), Wolf 8/9 (0.54%), Wolf 6/7 (0.44%), Wolf 4/5 (0.43%), Tam 4 (0.33%), dan Wolf1 (0.17%), bila dilihat sesuai nominal dari urutan yang pertama Tam 1/3 dibandingkan dengan urutan kedua Wolf 8/9 perbedaannya hampir 40% bagian, sedangkan urutan kedua sampai ke empat perbedaannya relative kecil.

Jalur produksi tam 1/3 terdiri dari mesin filling jenis Tam dan mesin packing jenis langen. Mesin filling Tam 1 dan Tam 3 merupakan mesin filling yang tertua yang ada di departemen pada obyek penelitian ini, sesuai data dari bagian teknik mesin ini di pasang pada kuartal ke 2 tahun 1993, saat itu menggantikan mesin filling generasi pertama yaitu mesin TOYO . Mesin filling Tam 1/3 ini pernah dimodifikasi menjadi mesin filling sachet sampai di pasanginya mesin Tam 5 yang merupakan mesin khusus sachet. Selama pengamatan langsung di lapangan ditemukan perbedaan kondisi dari mesin Tam 1/3 yang dinilai berpengaruh pada kinerja mesin filling Tam, yaitu sebagai berikut:

- Sistem *controller* atau pengendali mesin Tam 1 dan 3 ini masih menggunakan *controller* yang asli dari Tam saat pemasangan awal, berbeda dengan mesin Tam-Tam yang lain karena controllernya sudah dirubah dengan sistem *Programable Logic Control (PLC)* yang secara pengoperasian lebih mudah bila dibandingkan dengan yang lama.
- Unit filling atau yang mengatur pengisian dari mesin Tam 1 dan tam 3 menggunakan jenis AllFill sedangkan mesin Tam 4 dan Tam 5 menggunakan unit filling Matter Burt, hal ini akan berpengaruh dalam hal setting ketinggian spiral pengisian atau yang sering disebut *Screw Auger*, karena untuk melakukan pengaturan ketinggian Screw auger pada unit AllFill operator filling harus mengosongi hopper tank karena pengaturannya ada di bagian dalam hopper tank, sedangkan unit Matter Burt pengaturannya bisa dilakukan tanpa harus ngosongi hopper tank karena posisinya ada di sambungan poros penggerak, selain itu kondisi ini lebih aman daripada harus mengosongi hopper tang dan membukanya sehingga ada potensi masuknya benda asing ke dalam hopper tank.

4.1.2. Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jenis Produk

Jenis produk akan sangat berpengaruh dalam hal kelancaran produksi, karena masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda. Pada obyek

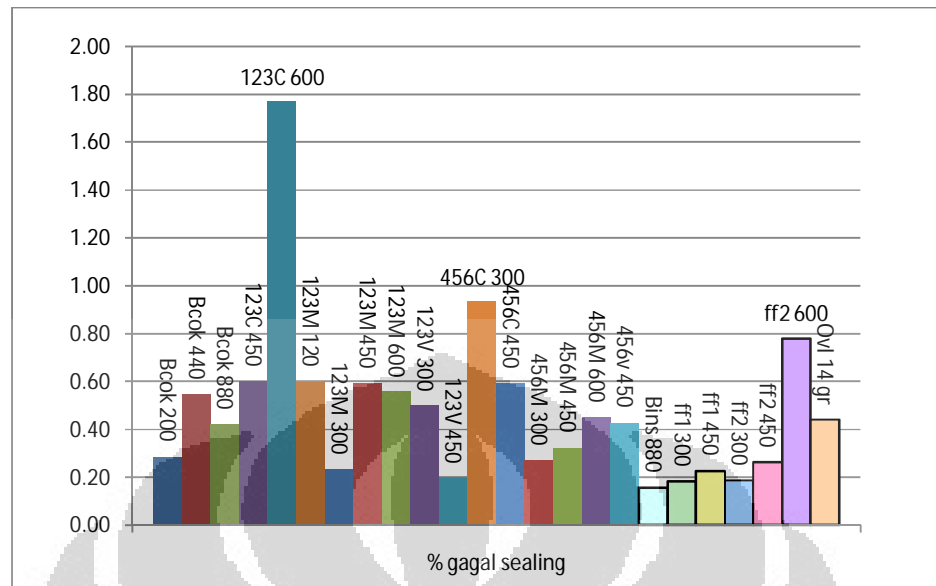
penelitian ini jenis produk sangat bervariasi sehingga perlu dilakukan analisa seberapa pengaruh jenis produk dalam menghasilkan produk gagal sealing, kriteria yang membedakan tiap produk adalah sebagai berikut :

1. Jenis susu bubuk, secara garis besar dibedakan menjadi 3 bagian yaitu : Mainstream (Dewasa), *Growth Up Milk* (GUM) atau susu pertumbuhan, dan Infant formula (Susu untuk bayi dibawah 1 tahun), tetapi dalam proses pengemasan pengelompokan lebih dilihat pada kemampuan susu bubuk tersebut untuk mudah dikemas dalam foil.
2. Jenis pengemasan, ada 2 jenis pengemasan yang dilakukan di obyek penelitian ini, yaitu : Jenis *Pouch* dan jenis *Sache*. *Pouch* adalah pengemasan dengan menggunakan foil dalam hal ini allufoil, pada awalnya allufoil masih berbentuk roll, kemudian dibentangkan dan dengan forming tube dan sealer di bentuk hingga menyerupai bantal, pada keempat ujungnya diberi lipatan masuk yang sering disebut gusseting atau side folder, ini bertujuan memudahkan inserter mesin packing untuk memasukan pouch ke dalam kotak pengemasan. Yang kedua adalah jenis *sache*, sama-sama menggunakan allufoil yang berbentuk roll tetapi pada umumnya ukurannya kecil dan dalam rencengan, 1 renceng berjumlah 8 sachet.
3. Ukuran pengemasan, dimulai dari ukuran paling kecil : 14G, 18G, 25G, 150G, 160G, 200G, 300G, 400G, 450G, 600G, dan 800G. Tetapi pada saat tertentu ada permintaan untuk memproduksi produk promosi ukuran ditambah 10%, misal 440G, 880G.

Dari data mentah kuantitas gagal sealing, dikelompokan sesuai dengan jenis produk, ada beberapa produk yang bisa diproduksi di 2 jalur produksi ataupun lebih, misal untuk ukuran 450G bisa diproduksi di jalur Tam 4 dan Jalur Wolf 8/9. Setelah dikelompokan , dilakukan penjumlahan untuk gagal sealing dan Output, dari total keduanya maka diperoleh prosentase gagal sealing tiap jenis produk.

Tabel 4.2 Data Kuantitas Gagal Sealing Tiap Jenis Produk

Jenis produk	gagal sealing (pouch)	Output (pouch)	% gagal sealing
bcok 200	110	38556	0.285
bcok 440	503	92143	0.546
bcok 880	329	78379	0.420
123c 450	786	131245	0.599
123c 600	1537	86927	1.768
123m 120	296	49549	0.597
123m 300	1087	470975	0.231
123m 450	5166	823583	0.591
123m 600	812	146091	0.556
123v 300	775	155707	0.498
123v 450	205	104695	0.196
456c 300	1352	144582	0.935
456c 450	634	107257	0.591
456m 300	447	165348	0.270
456m 450	498	99750	0.322
456m 600	493	54812	0.899
456v 450	596	139961	0.426
bins 880	143	45687	0.313
ff1 300	532	293433	0.181
ff1 450	135	59770	0.226
ff2 300	305	163375	0.187
ff2 450	221	84557	0.261
ff2 600	651	83434	0.780
ovcl 14g	5219	1181729	0.442



Gambar 4.2 Grafik Batang Prosentase Gagal Sealing Tiap Produk

Dari grafik batang diatas menunjukkan produk 123C 600G merupakan prosentase gagal sealing tertinggi kemudian berurutan yang masih dinilai tinggi yaitu 456C 300G, FF2 600G, 123C 450G, 123M 120G, 456C 900G, 123M 450G, kalau dilihat secara nominal antara yang tertinggi 123C 600G dengan yang kedua 456C 450G selisihnya hampir 50% bagian, jadi untuk 123C 600G merupakan nilai yang sangat mencolok diantara semua jenis produk.

Bila dilihat dari jenis produk maka ada dua faktor yang mempengaruhi, yang pertama adalah jenis susu bubuk yang diproduksi, misal 123C 600G ini berarti kondisi karakteristik dari susu bubuk 123 Coklat, akan lebih dianalisa pada data spesifikasi produk, sedangkan yang kedua adalah ukuran produk, dari contoh diatas berarti jenis ukuran 600G.

Pengamatan dilapangan ditemukan adanya kemungkinan penyebab tingginya gagal sealing karena pengaruh ukuran dari produk, misal 300G, 450G, 600G. Ukuran produk tersebut membutuhkan ukuran allufoil tertentu, dan ukuran foil akan menyesuaikan dengan forming tube yang dipasang pada mesin filling,

standarisasi penggunaan forming tube di obyek penelitian ini adalah seperti pada table dibawah ini.

Tabel 4.3 Standarisasi Penggunaan *Forming Tube*

Ukuran Produk	Ukuran foil (lbr x pjg)	Ukuran Forming Tube
14 G	160mm x 1000m	51mm
25 G	180mm x 1000m	58mm
120G; 150G; 160G; 200G	265mm x 1000m	78mm
300G; 400G; 450G; 600G	365mm x 750m	110mm
800G	410mm x 750m	125mm

Kondisi kritis ditunjukkan dengan banyaknya variasi ukuran pada 1 jenis forming tube, yaitu pada ukuran forming tube 78mm dan 110mm. pada ukuran forming tube 110mm range ukuran produk sangat lebar dari 300 sampai dengan 600. Variasi ini dikompensasi dengan penambahan panjang allufoil tiap pouch atau sering disebut sebagai parameter *bag length*. Dengan menambah bag length artinya menambah volume atau kapasitas menampung dari tiap pouch.

Tabel 4.4 Standarisasi Panjang Pouch (*Bag Length*)

Ukuran pouch	Standar Bag Length(mm)
120g	185 - 195
200g	190 - 200
300g	240 - 250
400g	250 - 255
450g	260 - 265
500g	270 - 275
600g	280 - 290
800g	285 - 295

Standarisasi panjang pouch dilakukan untuk memperoleh ukuran pouch yang tidak bervariasi, dan ukuran pouch tersebut disesuaikan dengan ukuran kotak yang akan dipakai untuk proses pengemasan selanjutnya, yaitu pada mesin packing.

Dari kedua standarisasi diatas , ukuran forming tube dan ukuran panjang pouch dapat dihitung volume pouch tiap ukuran produk dan kemudian dibandingkan selisihnya, sehingga dapat dinilai kelayakan dari volume pouch untuk menampung sejumlah berat susu bubuk.



Gambar 4.3 Gambar Contoh Pouch

Pada gambar contoh pouch diatas memperlihatkan terdapat 2 area sealing horizontal atas dan bawah dan yang satunya adalah area sealing vertical, area sealing horisontal tersebut ukuran lebarnya adalah 12mm, sedangkan area sealing vertical 10mm, untuk menghitung volume pouch panjang foil harus dikurangi total lebar area sealing horizontal yaitu 24mm.

Penghitungan volume pouch dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

Volume pouch = L penampang forming tube X panjang pouch tanpa sealing horisontal

Data diatas menunjukkan jenis produk 123C 600G yang menghasilkan produk gagal sealing terbanyak, sehingga perlu dilakukan pengamatan yang menyangkut jenis produk diatas, maka akan dilakukukan penghitungan volume

Universitas Indonesia

pouch yang menggunakan forming tube ukuran 110mm, perbandingan ukuran terendah dan tertinggi yaitu pada ukuran 300G dan 600G. Bag length diambil dari range standarisasi yang tertinggi

Ukuran 300G :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{\pi}{4} d^2 \times (250\text{mm} - 24\text{mm}) \\ &= \frac{\pi}{4} 110^2 \times 226 \\ &= 2147749.8\text{mm}^3 = 2147.8\text{cm}^3 \end{aligned}$$

Ukuran 600G :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{\pi}{4} d^2 \times (290\text{mm} - 24\text{mm}) \\ &= \frac{\pi}{4} 110^2 \times 266 \\ &= 2527882.5\text{mm}^3 = 2527.9\text{cm}^3 \end{aligned}$$

Dimana :

d = Diameter forming tube

$$\begin{aligned} \text{Selisih volume pouch 600G dan 300G} &= 2527882.5\text{mm}^3 - 2147749.8\text{mm}^3 = \\ &380132.7\text{mm}^3 = 380.1\text{cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prosentase selisih terhadap ukuran 300G} &= 380132.7\text{mm}^3 / 2147749.8\text{mm}^3 \times \\ &100\% = 17.7\% \end{aligned}$$

Dalam 1 pouch utuh terdapat ruang kosong yang berisi gas nitrogen yang dimasukkan saat proses filling dan gas oksigen yang kadarnya dibatasi maksimal 1.5%, besarnya ruang kosong ini mempengaruhi kualitas sealing, karena semakin besar maka kemungkinan ada partikel susu yang lembut terjebak pada area sealing semakin kecil, untuk membandingkan volume ruang kosong antara ukuran 300G dan 600G maka harus dicari volume powder dalam pouch.

Universitas Indonesia

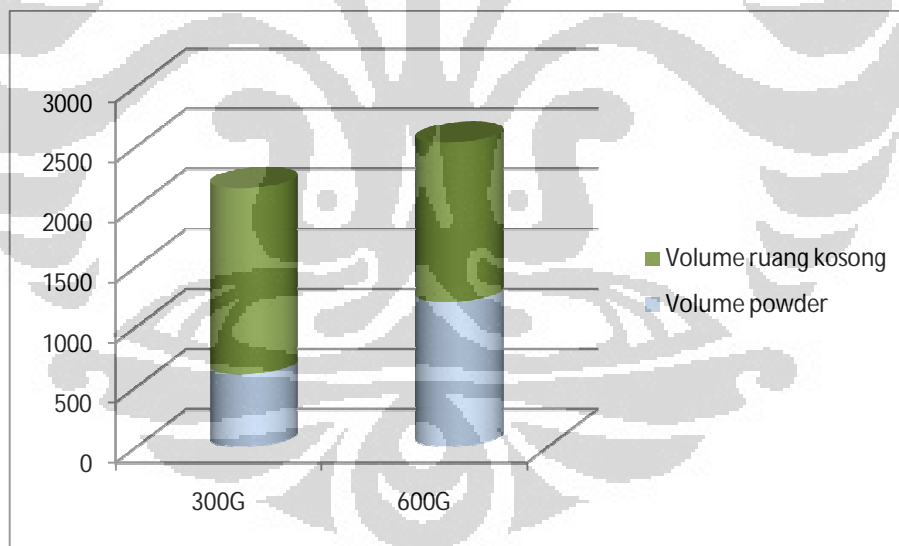
Volume powder = Berat produk / Bd

Dimana Standarisasi Bd min = 0.50 g/cm³

Volume powder 300G = 300g / 0.50g/cm³ = 600cm³

Volume powder 600G = 600g / 0.50g/cm³ = 1200cm³

Penghitungan perbandingan volume pouch diatas menunjukkan bahwa kondisi volume pouch 600G adalah tidak ideal karena bila perhitungan berangkat dari ukuran pouch 300G maka penambahan berat susu bubuk sebanyak 100% (dari 300G ke 600G) volume pengemasan hanya ditambah sebanyak 17.7% , hal ini akan menyebabkan kekurangan ruang kosong dalam pouch, sehingga untuk jenis produk yang partikelnya lembut seperti 123C, 456C akan mengalami *powder trap* atau partikel susu bubuk terjebak di area sealing karena ada sebagian partikel lembut yang masih melayang diarea sealing horizontal dan menyebabkan partikel tersebut ikut terhimpit saat proses sealing.



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Volume Pouch 300G dan 600G

Dari perbandingan diatas, untuk mendapatkan panjang pouch 600G yang mempunyai ruang kosong sama dengan pouch 300G, maka dicari selisih ruang kosong kedua pouch tersebut untuk mendapatkan penambahan panjang pouch 600G.

Universitas Indonesia

Selising ruang kosong = (Volume pouch 300G – Volume powder 300G) –
(Volume pouch 600G – Volume powder 600G)

$$= 1547.8\text{cm}^3 - 1327.9\text{cm}^3 = 219.9\text{cm}^3$$

Jadi penambahan panjang pouch 600G adalah sebesar

$$= 219900\text{mm}^3 / \frac{\pi}{4} 110^2 = 23\text{mm} \quad (4.1)$$

4.1.3 Kuantitas Gagal Sealing Tiap Hari Kerja

Selama penelitian berlangsung yang kurun waktunya sudah ditentukan sesuai dengan ruang lingkup yang dijelaskan di Bab 1, telah dilakukan pengumpulan data yang salah satunya adalah data kuantitas gagal sealing. Data tersebut berdasarkan total kuantitas gagal sealing tiap hari dan dikelompokan tiap jalur produksi.

Tabel 4.5 Data Kuantitas Gagal Sealing Tiap Hari Kerja

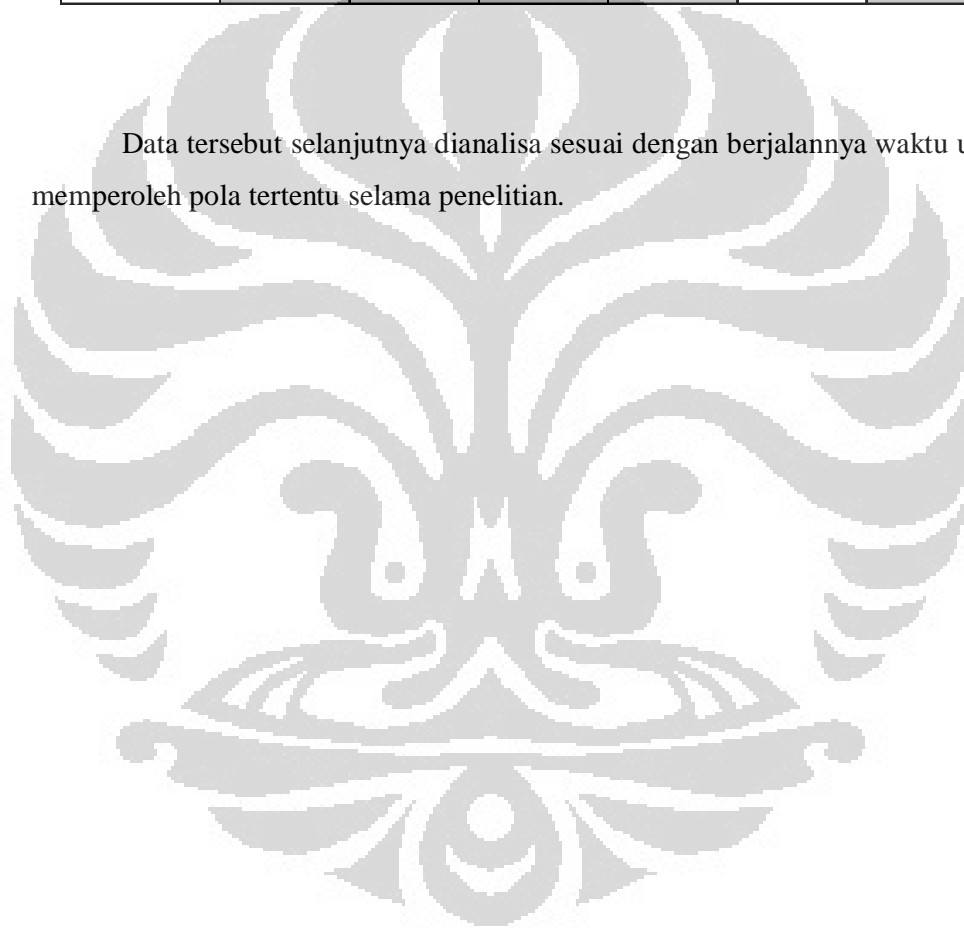
Tanggal	w1 (%)	w6/7 (%)	t4 (%)	t1/3 (%)	w8/9 (%)	w4/5 (%)
25.06	0.602	0.763	0.327	0.285	0.263	0.546
25.06-26.06	0.140		1.140	1.953	0.378	
27.06	0.211			1.331		
28.06	0.304					
29.06	0.369				1.049	0.428
30.06	0.097				1.315	0.668
1.07	0.536			0.849	0.134	0.038
2.07	0.084			0.479	0.713	
3.07	0.224		0.785		1.412	
4.07	0.199		0.647	0.899		
5.07	0.358				0.319	
05.07-06.07	0.392		0.200		0.346	0.353
07.07,09.07	0.948		0.191		0.556	0.266
09.07-10.07	0.120		0.165		1.060	0.477
13.07	0.317	1.003	0.728	0.597		
14.07	0.270	0.271	0.168	0.402		

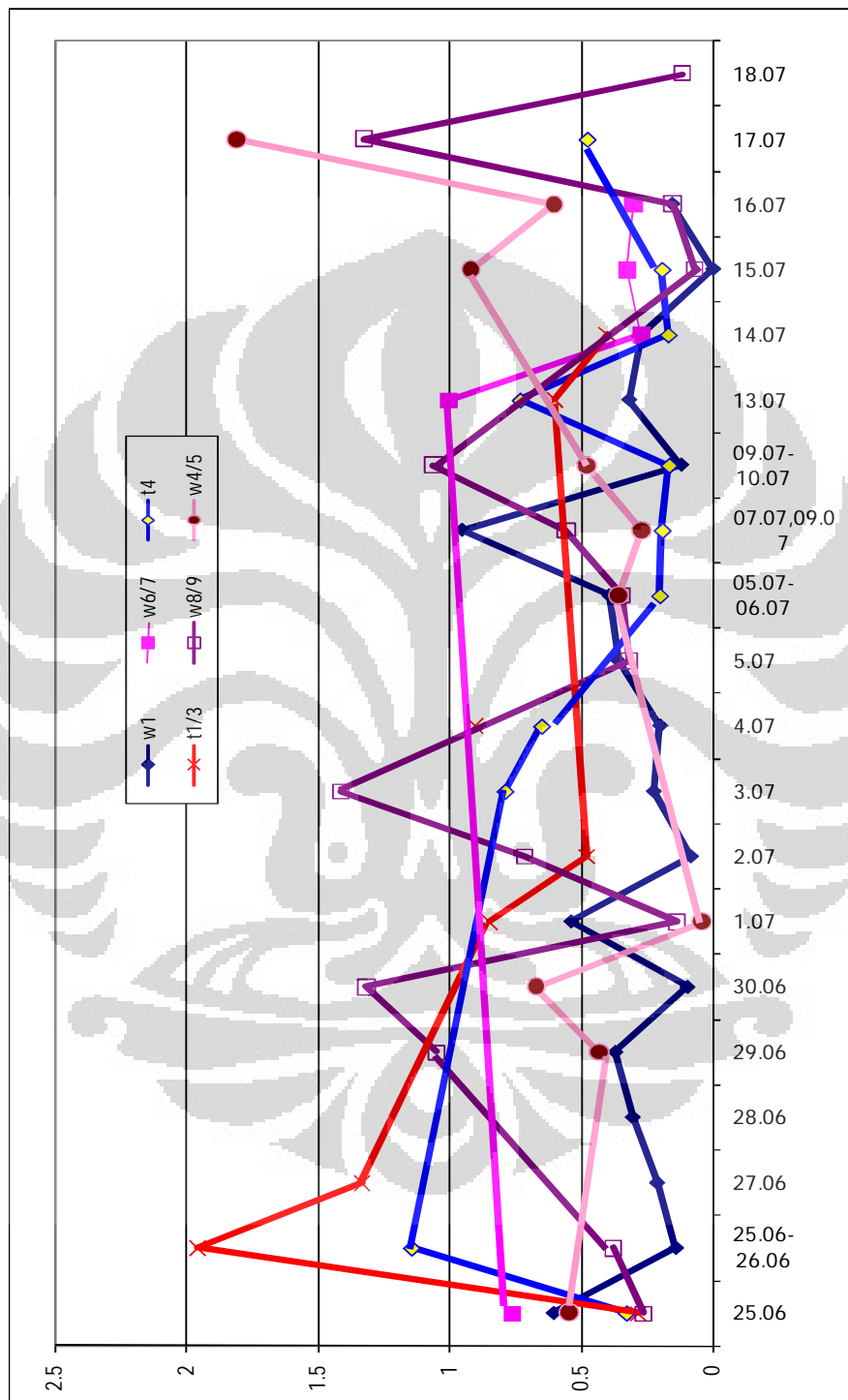
Universitas Indonesia

Tabel 4.5 Data Kuantitas Gagal Sealing Tiap Hari Kerja (Lanjutan)

Tanggal	w1 (%)	w6/7 (%)	t4 (%)	t1/3 (%)	w8/9 (%)	w4/5 (%)
15.07	0.000	0.323	0.191		0.069	0.916
16.07	0.153	0.301			0.151	0.601
17.07			0.474		1.327	1.810
18.07					0.114	

Data tersebut selanjutnya dianalisa sesuai dengan berjalannya waktu untuk memperoleh pola tertentu selama penelitian.





Gambar 4.5 Run Chart Kuantitas Gagal Sealing

Dari *Run chart* diatas menunjukkan pada titik tanggal 15 Juli hampir semua jalur produksi kecuali Wolf 4/5 mengalami penurunan gagal sealing, sesuai pengamatan pada hari sebelumnya tanggal 14 Juli dilakukan general cleaning yaitu pembongkaran dan pembersihan sealer dan pisau pemotong (*knife*) dan dilakukan penggantian beberapa pisau yang sudah tumpul, karena dengan pisau tumpul ataupun kotor, pisau tidak melakukan gerakan memotong tetapi mendorong hingga sobek, hal ini berpengaruh pada kualitas sealing, idealnya pada saat proses sealing posisi foil diam atau tidak tergeser karena dorongan pisau tumpul.

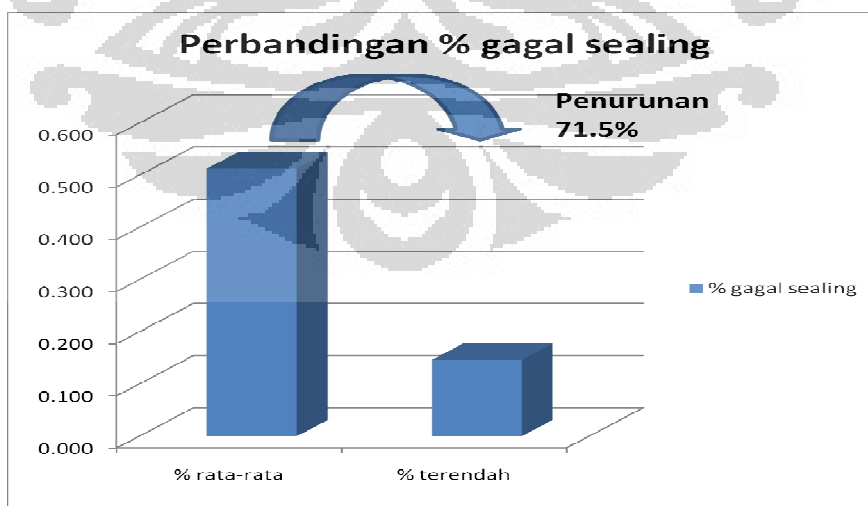
Bila dihitung, rata-rata prosentase gagal sealing selama penelitian adalah sebesar 0.513%, sedangkan prosentase terendah setelah dilakukan general cleaning adalah sebesar 0.146%, sehingga dapat ditentukan penurunan gagal sealing karena pembersihan sealer dan pisau juga penggantian pisau yang tumpul dengan yang tajam yaitu sebagai berikut.

Rata-rata gagal sealing selama penelitian = 0.513%

Nilai gagal sealing setelah general cleaning = 0.146%

Selisih = $0.513 - 0.146 = 0.367$

Prosentase penurunan = $(0.367/0.513) \times 100\% = 71.5\%$



Gambar 4.6 Perbandingan Prosentase Gagal Sealing

4.1.4 Pengaruh Spesifikasi Produk Terhadap Gagal Sealing

Susu bubuk dari bagian pemrosesan disimpan dalam tempat penyimpanan sementara yang dinamakan Totebin hingga hasil pemeriksaan laboratorium keluar dan susu bubuk tersebut dilepas (*release*) untuk proses selanjutnya yaitu pengemasan bila spesifikasinya sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.

Spesifikasi jenis produk sangat bervariasi sehingga masing-masing jenis produk dalam hal ini susu bubuk memiliki karakteristik yang berbeda-beda pula. Karakteristik produk yang sangat berpengaruh pada proses pengemasan yaitu sifat mudah mengalir atau yang sering disebut *free flowing*. Sifat mudah mengalir dari suatu jenis susu bubuk sangat mempengaruhi pada keseluruhan proses pengemasan, karena pada proses ini memanfaatkan gaya gravitasi dan susu bubuk dialirkan dari tempat yang lebih tinggi hingga masuk ke pouch dan dilakukan sealing. Dari hasil wawancara dengan operator, mereka biasa melihat kondisi susu bubuk yang ada di hopper tank karena ada bagian transparan yang berfungsi untuk melihat level ketinggian susu bubuk yang ada di hopper tank tersebut, ketika agitator atau pengaduk bergerak berputar beberapa jenis susu bubuk yang memiliki sifat mudah mengalir langsung turun ke pusat hopper tank sehingga kepadatan susu bubuk di hopper tank dapat selalu terjaga dalam kondisi yang hampir sama.

Sifat mudah mengalirnya susu bubuk dipengaruhi oleh spesifikasi produk yaitu kadar lemak dalam susu bubuk, kadar gula dalam hal ini sukrosa dan kondisi kerapatan partikel susu bubuk atau sering disebut *Bulk Density* (Bd), dari tiga hal ini akan di amati dalam range mana yang menghasilkan susu bubuk yang mudah untuk dikemas.

Dari data spesifikasi produk yang sudah dikumpulkan kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis produknya dan dirata-rata untuk mendapatkan nilai rata-rata spesifikasi per jenis produk.

Tabel 4.6 Data Spesifikasi Produk

Nama Produk	Bulk Density (g/cm ³)	Fat (%)	Sucrosa (%)
FF1	0.59	26.83	
FF2	0.60	21.22	
456C	0.63	14.71	28.25
123C	0.67	14.82	32.03
123M	0.64	14.83	19.85
456V	0.59	18.04	18.72
123V	0.62	17.31	19.34
456M	0.61	18.44	20.50
BINS	0.59	20.40	
BCOK	0.62	8.34	46.61

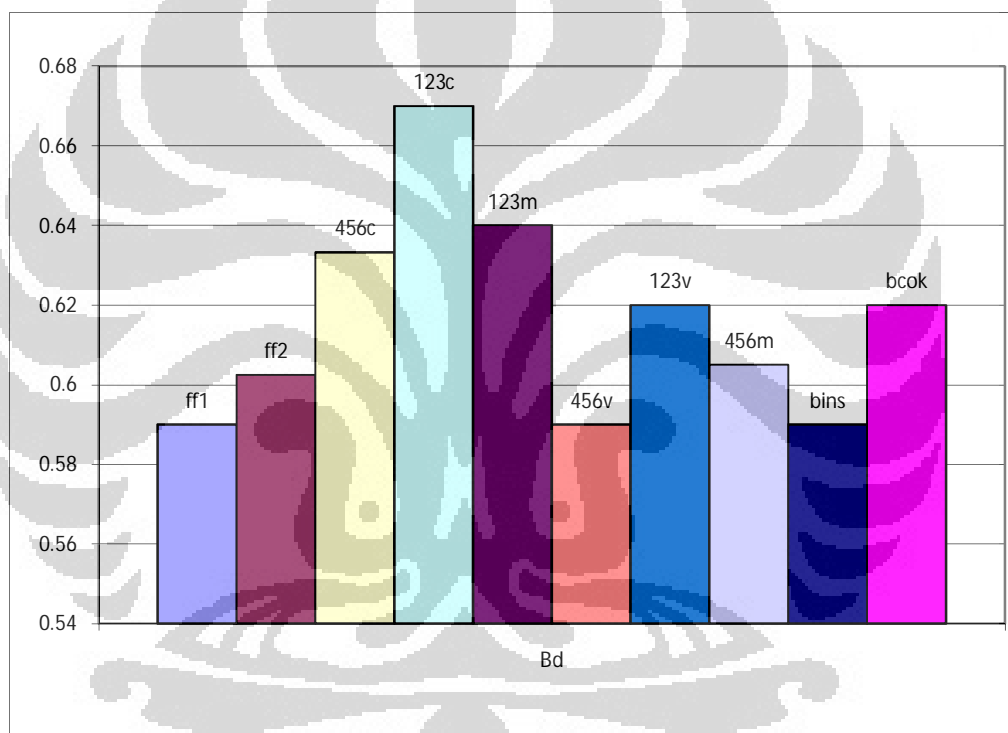
4.1.4.1. Kondisi Kerapatan Partikel (*Bulk Density – Bd*)

Nilai tinggi rendahnya kerapatan susu bubuk dipengaruhi dari kondisi ukuran partikel susu bubuk, semakin kecil atau lembut partikelnya maka nilai *Bd* nya akan semakin tinggi, sedangkan saat proses pengemasan kondisi berdebu atau dusty karena partikel yang terlalu lembut akan sangat menentukan kualitas sealing, karena partikel-partikel yang lembut tersebut terjebak pada area sealing dan akan mengurangi kekuatan rekatan dari sealing tersebut. Produk yang partikelnya lembut banyak dihasilkan dari proses *Mixing*, beberapa produk seperti BBCOK, BBFC, BBMAD yang termasuk dalam golongan produk Mainstream atau susu untuk dewasa tidak bersifat berdebu karena produk ini langsung dari proses *Spray Drier* tanpa melewati proses *Mixing*.

Kerapatan partikel susu bubuk (*Bd*) memberikan pengaruh pada kelancaran mengalir (*free flowing*) dari susu bubuk, Bulk density yang rendah

akan memudahkan aliran dari susu bubuk tersebut.¹⁷ Produk dari proses spray drier memiliki rongga udara yang masih besar untuk ukuran partikel susu sehingga nilai Bd relative rendah, sedangkan bila dilakukan proses mixing maka rongga-rongga udara tersebut akan berkurang karena proses pengadukan.

Dari data spesifikasi produk yang diambil selama penelitian kemudian dicari nilai rata-ratanya dan ditampilkan dalam bentuk diagram batang dibawah ini.



Gambar 4.7 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Bulk Density Produk

Masing-masing nilai rata-rata Bd produk tersebut masih masuk dalam kisaran standarisasi spesifikasi produk yang ditetapkan oleh bagian *research and development*, tetapi karena kisaran dalam standarisasi tersebut lebar, maka perlu

¹⁷ Louis J. Mannus and Ashworth, *The keeping quality, solubility, and density of powdered whole milk in the manufacturing process*, 1948, Pullman

diamati posisi nilai Bd tersebut pada kisaran dimana. Standarisasi spesifikasi produk secara lengkap bisa dilihat pada lampiran 2.

Tabel 4.7 Daftar Standarisasi Bulk Density

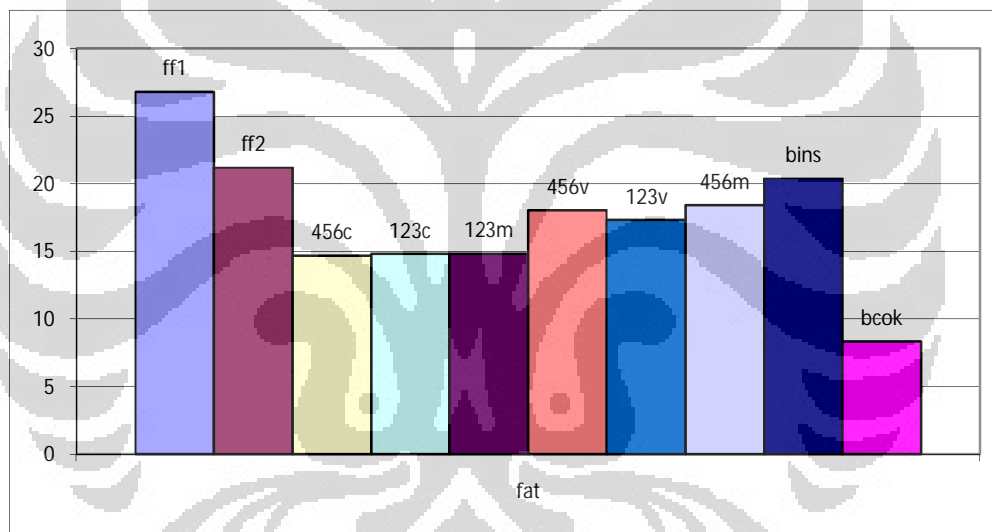
PRODUCT	BULK DENSITY (g/cm ³)	
	MIN	MAX
MAINSTREAM		
BBFC	0.40	0.60
BBINS	0.42	0.62
BBMAD	0.40	0.60
BBCOK	0.50	0.70
BBINS MNS	0.60	0.80
GUM		
123 VAN	0.45	0.65
123 MAD	0.45	0.65
123 COK	0.50	0.70
456 VAN	0.50	0.70
456 MAD	0.50	0.70
456 COK	0.53	0.73
INFANT		
FF1	0.55	0.63
FF2	0.55	0.63

Besarnya kisaran tiap produk adalah 0.20, dari kisaran tersebut ada beberapa yang berada di batas atas yaitu 123M, 123V, 123C, sedangkan nilai Bd tertinggi yaitu produk 123C sehingga produk ini partikel susunya dianggap lebih sukar mengalir dan lebih berdebu karena produk ini melewati proses *mixing*.

4.1.4.2. Kadar Lemak (*fat*)

Umur susu bubuk sangat dipengaruhi dari kondisi kandungan lemak pembentuknya, Dari bagian pemrosesan susu bubuk dimasukan kedalam tempat penyimpanan sementara yaitu Totebin. Umur penyimpanan dalam tempat

penyimpanan sementara tadi adalah maksimal 6 bulan karena sesuai dari hasil validasi yang pernah dilakukan, susu bubuk belum mengalami kerusakan atau penurunan kualitas. Salah satu penurunan kualitas yang mungkin terjadi adalah oksidasi lemak atau *fat*, lemak yang berada di dalam susu bubuk bila terkena oksigen yang berlebih akan menimbulkan bau tengik dengan kondisi ini akan menentukan umur produk menjadi lebih pendek, dan untuk menanggulangi hal ini, pada proses pengemasan terakhir yaitu pada tiap pouch di masukan gas nitrogen yang fungsinya untuk mengusir gas oksigen dalam pouch. Selain berpengaruh dalam hal umur susu bubuk, lemak juga berpengaruh pada nilai bulk density. Tingginya kandungan lemak dalam susu bubuk, akan mengurangi kerapatan partikel, sehingga susu bubuk tersebut akan semakin mudah mengalir.¹⁸



Gambar 4.8 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Produk

Data spesifikasi produk yang diambil selama penelitian kemudian dikelompokkan dan dicari nilai rata-ratanya menunjukkan produk BBCOK kadar lemaknya terendah kemudian lanjut 456C, 123C sampai terus naik hingga yang tertinggi adalah FF1. Bila dilihat dari standarisasi spesifikasi nilai tersebut masuk dalam kisaran.

¹⁸ Louis J. Mannus and Ashworth, *The keeping quality, solubility, and density of powdered whole milk in the manufacturing process*, 1948, Pullman, hal 936

Tabel 4.8 Daftar Standarisasi Kadar Lemak

PRODUCT	FAT (%)		
	MIN	STD	MAX
MAINSTREAM			
BBFC	25.2	28	30.8
BBINS	18.5	20.5	22.6
BBMAD	16.2	18	19.8
BBCOK	7.4	8.2	9
BBINS MNS	12.6	14	15.4
GUM			
123 VAN	14.8	16.4	18.1
123 MAD	13.9	15.4	16.9
123 COK	13.2	14.7	16.2
456 VAN	16.1	17.9	19.7
456 MAD	16.5	18.3	20.1
456 COK	13.6	15.1	16.6
INFANT			
FF1	24.4	27.1	29.8
FF2	19.4	21.5	23.7

Bila data kadar lemak dan daftar standarisasi dibandingkan terlihat kadar lemak berada di standar tengah jadi kondisinya lebih stabil.

4.1.4.3. Kadar gula (*sucrose*)

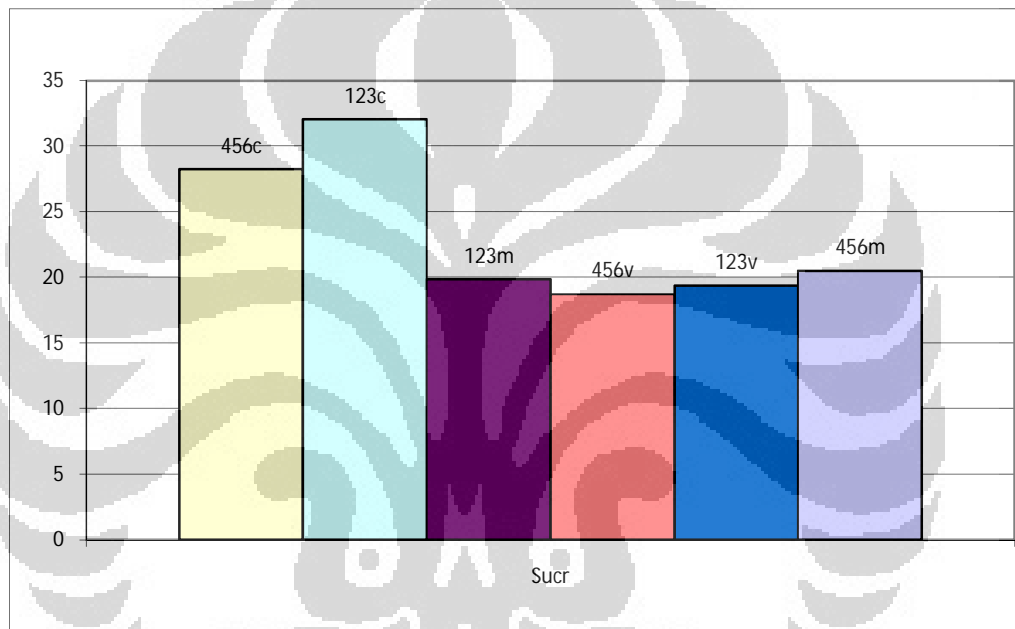
Gula atau *sucrose* merupakan senyawa kimia yang terdiri dari *glucose* dan *fructose*, gula akan memberikan rasa manis pada produk. Ada beberapa produk yang tidak mengandung gula yaitu susu formulasi untuk bayi dibawah 1 tahun (*Infant formula*) FF1 dan FF2, selain itu ada juga pada susu untuk dewasa susu bubuk *full cream* (BBFC), susu bubuk *instant* (BINS).

Konsentrasi gula yang tinggi pada susu bubuk akan meningkatkan kerapatan partikel susu bubuk tersebut, susu bubuk ini akan memiliki partikel yang halus sehingga mudah untuk menjadi berdebu.¹⁹ Gula bersifat *abrasive* atau

¹⁹ G.R.Ziegler and J.D Floros, *Effect of sucrose on Physical properties of spray-dried Whole Milk Powder*, 2008

mengikis, sehingga pada proses mixing yang pada proses ini ada penambahan gula, maka partikel susu bubuk akan tergerus dan ukurannya akan menjadi lebih kecil atau halus.

Kadar gula dalam susu bubuk akan berbeda-beda tiap 1 *mix* atau campuran, dan tiap satu mix tersebut disimpan dalam 1 totebin sehingga didapat nilai rata-rata dari sejumlah totebin yang digunakan.



Gambar 4.9 Grafik Batang Nilai Rata-Rata Kadar Gula

Hasil diatas menunjukkan kadar gula produk 123C merupakan yang tertinggi, kemudian 456C dan seterusnya sampai yang terendah adalah 456V.

Daftar standarisasi kadar gula dalam susu harus selalu diperhatikan karena bila nilai kisarnya terlampaui maka diputuskan untuk mix yang menyimpang itu akan di rework dengan penambahan material lainnya.

Tabel 4.9 Daftar Standarisasi Kadar Gula

PRODUCT	SUCROSE (%)		
	MIN	STD	MAX
MAINSTREAM			
BBFC			
BBINS			
BBMAD	12.8	15	17.3
BBCOK	39.1	46	52.9
BBINS MNS	26.4	31	35.7
GUM			
123 VAN	17.3	20.4	22.4
123 MAD	17	20	22.9
123 COK	25.9	30.5	35.1
456 VAN	16.4	19.3	22.2
456 MAD	17.9	21.1	24.3
456 COK	27.5	32.3	37.1

Hasil pengumpulan data yang merupakan nilai rata-rata dibandingkan dengan standarisasi yang sudah ditetapkan akan memperoleh posisi pada kisaran standarisasi, dari data di atas hanya produk 123C yang posisinya berada diantara nilai standar dengan batas atas. Secara keseluruhan produk 123C dan 456C memiliki kadar gula yang lebih tinggi, sehingga untuk kedua produk ini memiliki partikel yang halus dan bersifat berdebu sehingga akan berpengaruh sekali pada proses pengemasan. Untuk produk mainstream memiliki kadar gula yang tinggi tetapi produk tersebut merupakan hasil langsung dari proses spray drier tanpa melewati proses *Dry mixing*.

4.1.5 Analisa *Technical Breakdown* Mesin Filling

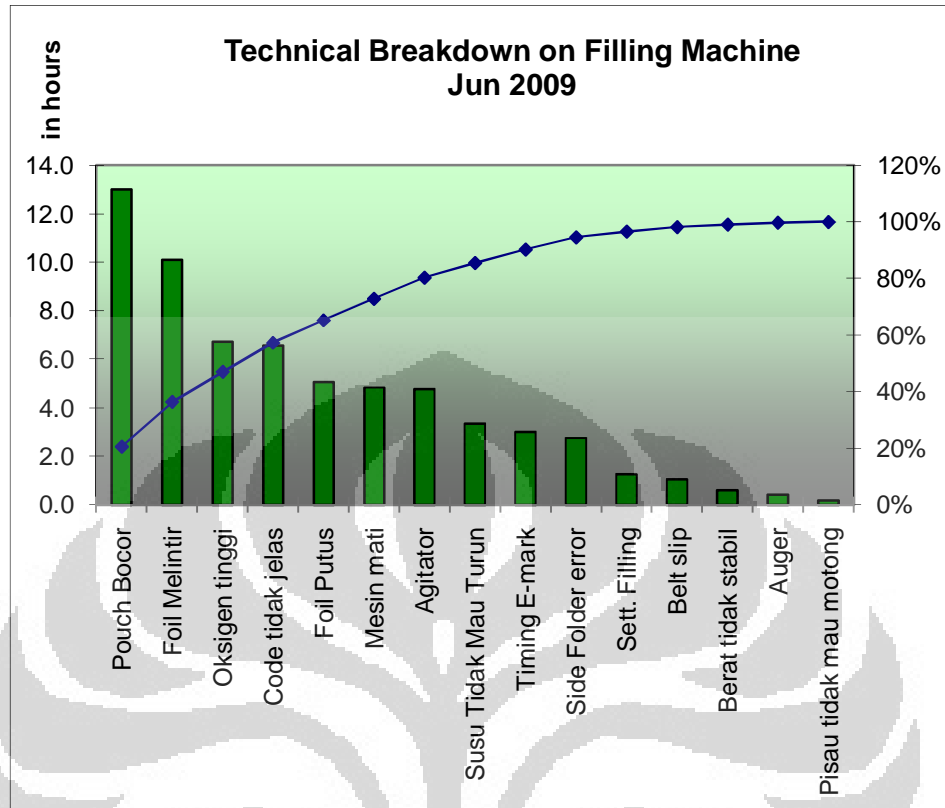
Break down yang terjadi pada mesin filling sangat bervariasi kejadiannya, selama pengamatan dilapangan ditemukan kategori mesin berhenti tetapi waktunya sangat singkat, tetapi lebih karena penyebabnya dari area atau mesin packing, namun demikian mesin filling juga akan mengalami berhenti karena secara sistem sudah di atur demikian dengan *interlock system*. Kategori mesin berhenti yang singkat tersebut dinamakan *short stop*, idealnya semua kejadian mesin berhenti harus selalu di catata tetapi bila berhenti yang singkat dan sering terjadi akan menyulitkan dalam hal pencatatan, tetapi bila dilihat sampai pada

penghitungan kinerja tiap jalur produksi maka kejadian berhenti yang tidak terecord tersebut akan muncul sebagai penurunan kapasitas akibat penurunan kecepatan (*speed loss*).

Tabel 4.10 Data Technical Breakdown Mesin Filling

Tech. Breakdown (hours)		Tam 1/3	Tam 4A/B	Wolf 1	Wolf 4/5	Wolf 6/7	Wolf 8/9	Total
Filling	Pouch Bocor	3.6	2.8	0.6	1.2	2.7	2.1	13.0
	Foil Melintir	1.9	1.6	0.8	1.5	4.0	0.3	10.1
	Oksigen tinggi	1.0	0.5	2.1	0.8	0.3	2.0	6.7
	Code tidak jelas	3.0	2.2		0.4		1.0	6.6
	Foil Putus		0.9		2.3	1.1	0.8	5.1
	Mesin mati					4.8		4.8
	Agitator	4.8						4.8
	Susu Tidak Mau Turun	2.0	0.3			1.0		3.3
	Timing E-mark					3.0		3.0
	Side Folder error	0.8	0.4	1.5				2.8
	Sett. Filling					0.3	1.0	1.3
	Belt slip		0.8		0.2			1.0
	Berat tidak stabil						0.6	0.6
	Auger				0.4			0.4
	Pisau tidak mau motong			0.2				0.2
	Total							

Kategori breakdown perlu dilakukan penyamaan persepsi dari setiap operator dan line leader sehingga pada saat pencatatan tidak menemui kerancuan hal ini bertujuan supaya hasil dari pencatatan dan laporan breakdown sesuai dengan kondisi yang terjadi dilapangan. Karena pada kondisi tertentu pengetahuan operator tidak sama misal dalam hal nama part mesin, dan sebagai pedoman pada lembar pencatatan diberi gambar dan nama yang jelas pada masing-masing bagian seperti yang sudah dilakukan pada obyek penelitian ini.



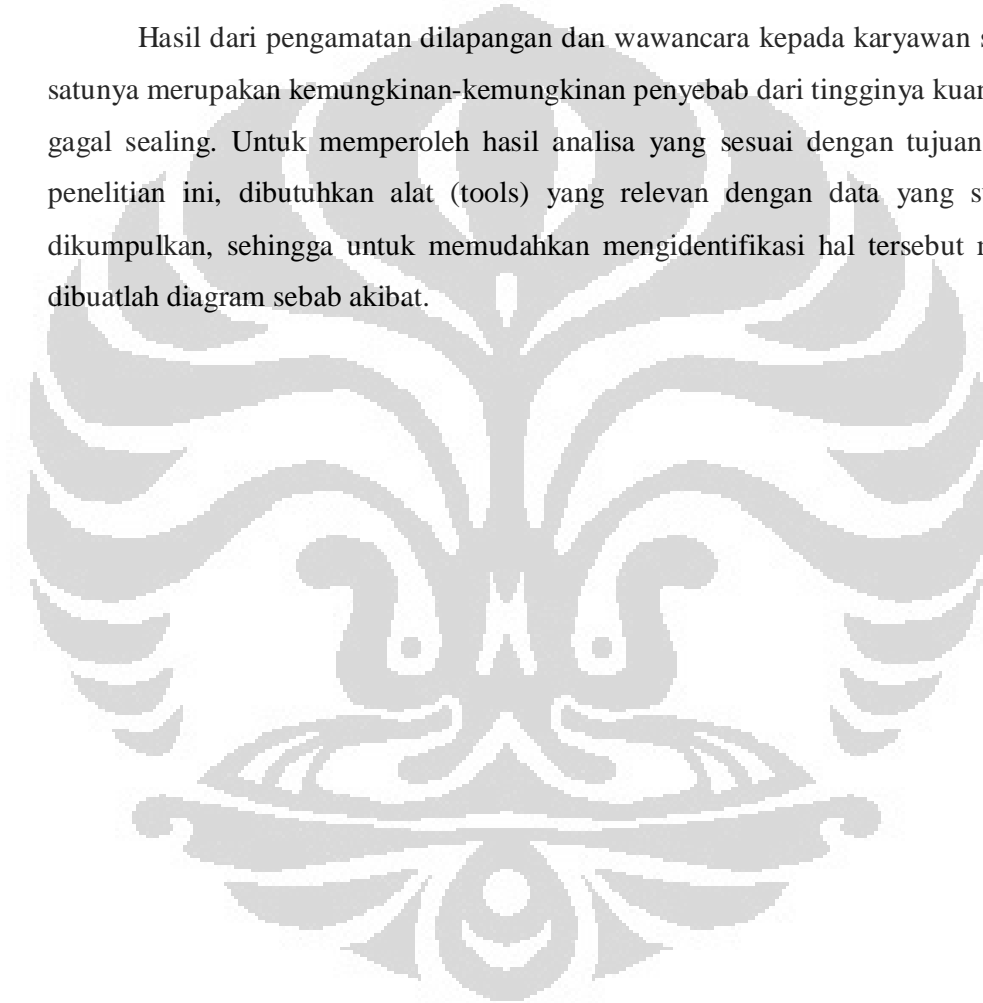
Gambar 4.10 Diagram Pareto Technical Breakdown Mesin Filling

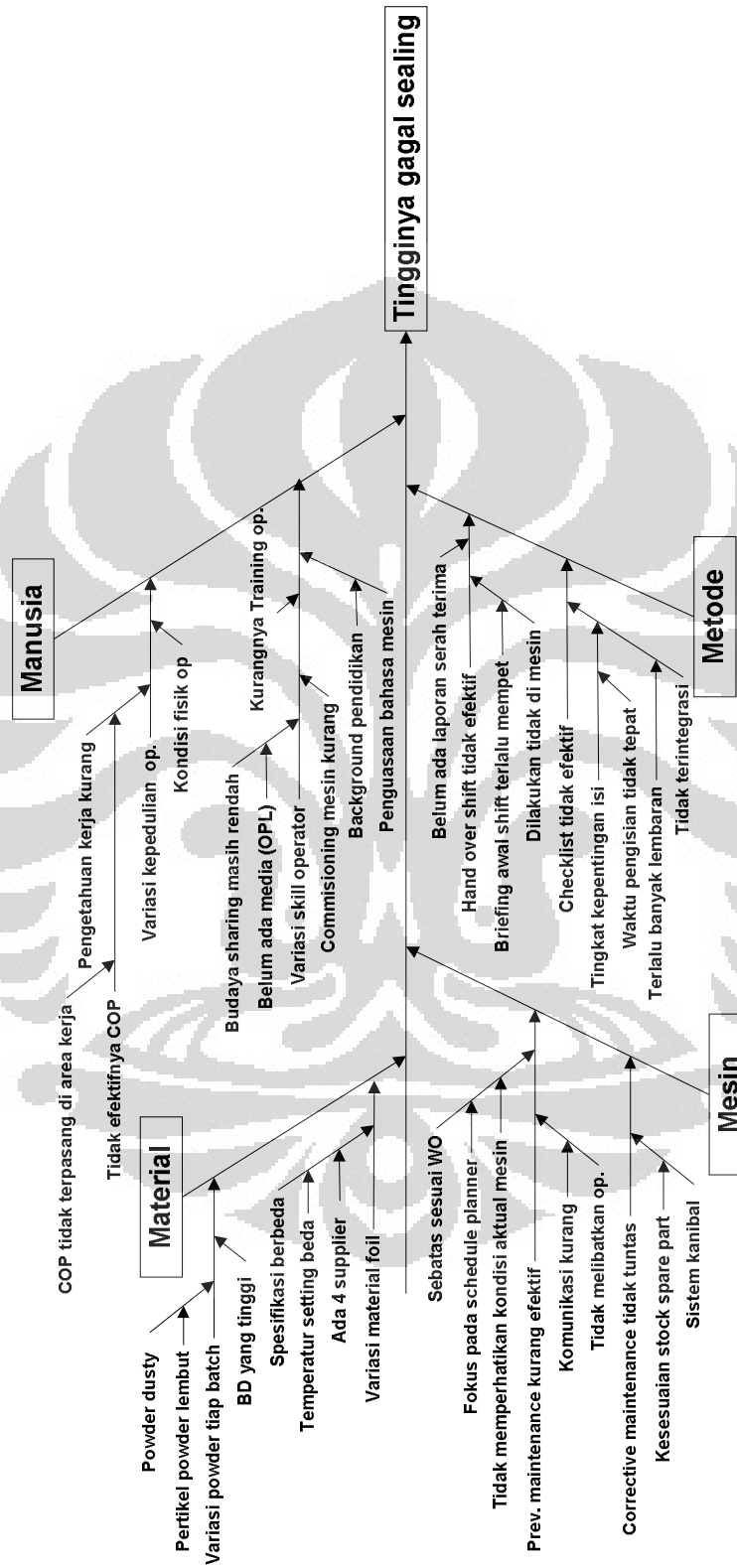
Diagram pareto diatas menunjukkan bahwa kebocoran pouch adalah penyebab yang perlu mendapat perhatian karena jumlahnya diatas 20% dari total breakdown yang terjadi. Kinerja dari jalur produksi akan bisa lebih baik bila ada perbaikan yang bertujuan menurunkan kasus kebocoran pouch. Pengamatan dilapangan menunjukkan setiap kali terjadi kasus kebocoran maka operator atau bagian teknik akan menghentikan produksi untuk melakukan tindakan perbaikan (*trouble shooting*) sebelum mesin boleh berproduksi lagi maka harus dipastikan hasilnya sudah bagus, maka perlu dilakukan percobaan, tahap percobaan ini dilakukan minimal 5 pouch kemudian personel quality cheker melakukan pemeriksaan kebocoran bila hasilnya masih bocor maka harus dilakukan perbaikan lagi dan 5 pouch percobaan disortir untuk direproses, jadi setiap kali terjadi kasus kebocoran akan menghasilkan minimal 5 pouch yang dikategorikan gagal sealing.

4.2. Pengolahan Data dan Analisa Kualitatif

Pada penelitian ini selain mengumpulkan data primer yang berupa data kuantitas gagal sealing juga dilakukan pengamatan secara langsung ke lapangan dan melakukan wawancara dengan karyawan yang terkait pada penelitian ini, yaitu antara lain *operator*, *foreman* produksi, *coordinator filling*, bagian teknik dan bagian *quality control*.

Hasil dari pengamatan dilapangan dan wawancara kepada karyawan salah satunya merupakan kemungkinan-kemungkinan penyebab dari tingginya kuantitas gagal sealing. Untuk memperoleh hasil analisa yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, dibutuhkan alat (tools) yang relevan dengan data yang sudah dikumpulkan, sehingga untuk memudahkan mengidentifikasi hal tersebut maka dibuatlah diagram sebab akibat.





Gambar 4.11 Diagram Sebab Akibat Tingginya Gagal Sealing

Diagram sebab akibat diatas mengidentifikasi penyebab berdasarkan 4 kategori yaitu material, manusia, mesin, metode, dan dari keempat kategori tersebut berikut ini penjelasannya :

Material

Material susu bubuk yang dikemas sangat besar sekali terhadap kualitas hasil sealing, dari hasil wawancara terhadap operator bahwa terjadi variasi sifat susu bubuk walaupun itu masih jenis produk yang sama, terutama pada jenis produk hasil dari proses dry mixing ada saat-saat tertentu setiap kali ganti totebin yang artinya ganti mix operator harus melakukan setting ulang parameter filling karena sifat susu bubuknya berbeda dengan sebelumnya, hal ini terkait dari sifat kelancaran mengalir dan sifat partikel halus atau berdebu.

Material yang juga sangat menentukan kualitas sealing adalah material allufoil, ditemukan terdapat 4 variasi allufoil, hal ini disebabkan karena ada 4 supplier allufoil, variasi tersebut dapat dilihat dari matrik berikut ini.

Tabel 4.11 Matrik Penggunaan Foil

Ukuran Produk	Ukuran foil (lbr x pjg)	Supplier allufoil			
		DNP	PLS	TPN	SMI
14 G	160mm x 1000m		•		•
25 G	180mm x 1000m	•	•		
120G; 150G; 160G; 200G	265mm x 1000m	•	•	•	
300G; 400G; 450G; 600G	365mm x 750m	•	•	•	
800G	410mm x 750m	•	•		•

Dari matrik diatas menunjukkan minimal ada 2 variant foil yang berbeda, juga ditemukan dari supplier tersebut memiliki jenis yang berbeda, misal DNP merupakan allufoil dengan jenis Low SIT yang artinya foil ini bekerja pada temperature yang lebih rendah $5^0 - 10^0$ C, sehingga operator harus melakukan setting bila memakai allufoil yang berbeda.

Universitas Indonesia

Manusia

Operator yang mengoperasikan secara umum bervariasi dan dari latar belakang pendidikan juga bervariasi, tentunya hal ini mempengaruhi tingkat kemampuan dan ketrampilan dari operator tersebut. Dari hasil pengamatan belum terlihat adanya sharing pengalaman dan pengetahuan justru ada kecenderungan bila operator memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang lebih sukar sekali untuk menularkan kepada yang lain, hal ini karena budaya untuk saling berbagi pengalaman dan pengetahuan kurang berkembang, dan juga didukung belum adanya media untuk berbagi misalnya dengan media *One Point Lesson* (OPL).

Tingkat kepedulian karyawan masih ada beberapa yang rendah, karena mungkin faktor umur. Tingkat kepedulian ini sangat berpengaruh misalnya menjaga kebersihan area kerja dan yang berhubungan dengan menurunkan gagal sealing adalah dengan menjaga kebersihan sealer dan pisau pemotong. Salah satu penyebabnya masing-masing operator belum memiliki standar cara bekerja yang sesuai dengan procedure yang benar dalam hal ini *Code of Practise* (COP). Selama pengamatan di lapangan departemen ini sudah memiliki dokumen COP tetapi tidak terpasang atau tersedia di lapangan.

Mesin

Mesin merupakan asset produksi untuk menghasilkan barang dan jasa, sehingga mesin harus dirawat dan dijaga kondisinya agar tidak kehilangan kemampuan atau kapasitas berproduksi. Perbaikan yang dilakukan pada mesin seringkali kurang tuntas terkadang karena masalah sparepart sehingga harus diambilkan dari part mesin yang sedang beroperasi dengan cara ini akan menimbulkan masalah baru pada saat mesin yang lain akan beroperasi.

Preventive maintenance yang sudah dilakukan dinilai tidak optimal karena petugas hanya berdasarkan dari WO dari *maintenance planner*. Seharusnya masing-masing petugas yang melakukan preventive maintenance atau planner juga harus melihat history selama mesin tersebut beroperasi.

Metode

Untuk memberikan pedoman operator dalam melaksanakan tugasnya salah satunya dengan checklist, tetapi dari hasil pengamatan checklist tidak berfungsi optimal memberikan pedoman karena isi dari point-point yang ada justru terkadang tidak ada gunanya pengulangan yang frekuensinya terlalu sering, dan juga ditemukan checklist yang ada belum terintegrasi satu sama yang lainnya, terdiri dari 4 lembar yang isinya ada yang overlapping, sebaiknya diintegrasikan dalam satu lembar sehingga lebih mudah dalam mengaturnya.

Serah terima yang dilakukan antar shift ketika pergantian shift dinilai kurang optimal karena sebagian besar tidak melakukan di depan mesin produksi dan kondisi mesin berhenti, terkadang dilakukan di tempat ganti karena waktu briefing yang dilakukan foreman terlalu mepet.

4.3. Rencana Tindakan Untuk Mengurangi Gagal Sealing

Untuk mengurangi gagal sealing perlu usaha perbaikan yang berkesinambungan, berikut ini disampaikan rencana tindakan untuk mengurangi pemborosan akibat produk cacat karena gagal sealing.

Tabel 4.12 Matrik Korelasi Rencana Tindakan Untuk Mengurangi Gagal Sealing

Permasalahan	Rencana Tindakan untuk mengurangi gagal sealing
Mesin T1/3 sebagai penghasil gagal sealing terbanyak menggunakan sistem controller konvensional, tidak praktis dalam pengoperasiannya	Up Grade dengan sistem PLC seperti mesin Tam yang lainnya
Unit filling Tam 1/3 (AllFill), tidak praktis saat setting ketinggian Auger	Modifikasi sambungan auger seperti Unit filling Mater Burt
	Lebih murah, dengan menambah tanda settingan ketinggian pada batang auger
Kekurangan ruang kosong pada pouch ukuran 600G, bila dibandingkan dengan pouch ukuran 300G	Mengubah standarisasi bag length pouch ukuran 600G dengan penambahan panjang 23mm (indek 4.1)

Tabel 4.12 Matrik Korelasi Rencana Tindakan Untuk Mengurangi Gagal Sealing
(Lanjutan)

Permasalahan	Rencana Tindakan untuk mengurangi gagal sealing
Kurang terjaganya kondisi (tajam dan bersih) pada pisau dan area sealing	Operator melakukan pemeriksaan dan pembersihan pisau dan sealer pada awal shift dan saat pengantian foil
	Penambahan kolom pemeriksaan pada Daily Op. Report sebagai bukti dan pedoman untuk pemeriksaan pisau dan sealer
Kecenderungan produk intermediete tertentu nilai Bd berada mendekati batas atas (123C, 123V, 123M)	Mengkomunikasikan dengan departemen terkait untuk mendapatkan solusi (Powder Processing, R n D, Quality Control)
Karakteristik produk intermediete yang berdebu	
Tiap mix atau batch produk intermediete spesifikasi terlalu bervariasi	
Variasi jenis material foil	Mengurangi variasi foil, akan lebih baik bila menggunakan jenis Low SIT sehingga ada penghematan energi dalam hal temperatur yang rendah.
Kemampuan dan ketrampilan operator kurang merata	Melakukan training dan memberi media untuk sharing pengalaman, pengetahuan dan keterampilan. Mengefektifkan fungsi COP dengan mengevaluasi kembali isi apakah masih relevan, dan memasang
Kepedulian operator terhadap kondisi sumber daya terutama mesin produksi masih kurang	
Preventive maintenance kurang efektif, hanya berdasarkan Work Order saja.	Melibatkan operator dalam prev maintenance sekaligus transfer pengetahuan dan ketrampilan dari bagian teknik ke operator produksi.
Pergantian part dengan sistem kanibal	Memperbaiki manajemen stok spare part
Checklist untuk operator terlalu banyak dan ada yang saling mengulang secara isi	Mengintegrasikan checklist sehingga tidak malah membebani operator tetapi sebagai pedoman dalam bekerja
Serah terima operator antar shift tidak efektif	Membuat aturan yang jelas untuk mengatur proses serah terima antar shift.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengolahan data dan analisa yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Permasalahan pemborosan akibat produk cacat karena gagal sealing dapat diketahui sumber-sumber penyebabnya yaitu :
 - Kurang terjaganya kebersihan dari *sealer* dan ketajaman pisau pemotong *pouch*, hal ini disebabkan dari kurangnya kepedulian *operator* dan belum tersedianya instruksi kerja yang memadai.
 - Jalur produksi tertentu dengan kondisi yang menyebabkan terjadinya nilai gagal sealing menjadi tinggi, yaitu sistem pengendali yang konvensional dan sulit dalam pengoperasian, variasi ukuran produk pada jalur ini sehingga sering di *change over*.
 - Variasi spesifikasi produk setengah jadi dengan kecenderungan mendekati batas atas dari standarisasi, dan karakteristik dari beberapa produk setengah jadi dengan partikel yang sangat halus.
 - Standarisasi panjang pouch tidak memperhitungkan ruang kosong pada tiap ukuran produk, misal pada ukuran 600G bila dibandingkan dengan ukuran 300G
2. Jalur produksi Tam 1/3 merupakan jalur produksi yang paling tinggi prosentase gagal sealing terhadap output produksi.
3. Jenis produk 123C 600G merupakan produk barang jadi (*Finish Goods*) yang paling banyak menjadi produk cacat karena gagal sealing.
4. Usulan perbaikan yang diperoleh sebagai hasil dari penelitian merupakan rencana tindakan yaitu sebagai berikut :

- a. Penggantian sistem *controller* di mesin filling Tam 1/3 menjadi sistem PLC seperti yang sudah dilakukan pada mesin Tam yang lain, hal ini akan memudahkan dalam pengoperasian dan lebih lengkap secara fungsional.
- b. Memudahkan proses penyetingan ketinggian *auger* dengan penandaan pada batang *auger* dan sambungannya.
- c. Perlu dilakukan validasi terhadap ukuran kemasan antara panjang pouch ukuran kotak yang sesuai pouch terkait penggunaan 1 *forming tube* untuk beberapa variasi ukuran.
- d. *Operator* harus selalu melakukan pemeriksaan terhadap kondisi pisau dan *sealer*, dilakukan secara periodik di awal shift dan saat penggantian foil.
- e. Perlu dilakukan validasi terhadap standarisasi spesifikasi produk terkait kemampuan atau kemudahan dalam proses pengemasan.
- f. Penggunaan 1 jenis Allufoil type Low SIT, ini bertujuan meminimalkan setting temperatur *sealer* dan penghematan karena menggunakan temperatur yang lebih rendah.
- g. Mengembangkan dan meratakan kemampuan dan keterampilan bekerja operator filling dengan cara pelatihan, dan memberi media untuk saling membagi pengetahuan dan pengalaman dengan OPL.
- h. Meningkatkan kepedulian *operator* terhadap sumber daya produksi dan memberi pedoman yang jelas dan mudah dipahami dengan pemasangan COP di area kerja.
- i. Perlu dilakukan perbaikan terhadap manajemen stok suku cadang.
- j. Melibatkan *operator* dalam perawatan mesin bersama dengan bagian teknik sekaligus menambah pengetahuan *operator* produksi.
- k. Perlu dilakukan pengaturan supaya lebih efektif dalam pelaksanaannya yaitu dalam hal serah terima antar shift dan penggunaan daftar periksa (*Checklist*) *operator*.

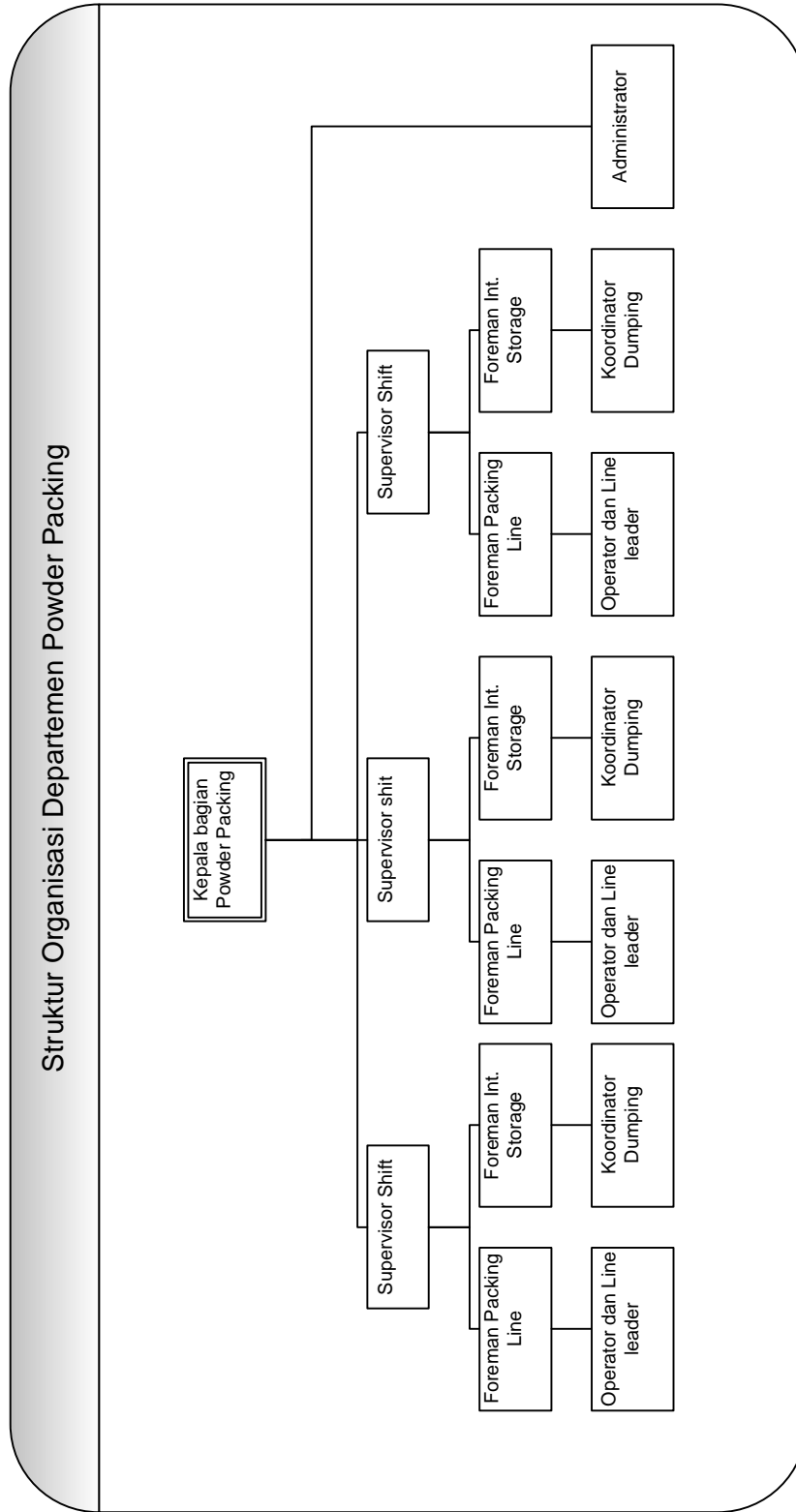
5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, maka disarankan untuk segera dilakukan tindakan perbaikan guna mengurangi produk cacat karena gagal sealing, karena dengan tindakan yang diusulkan tersebut akan diperoleh penurunan kuantitas produk cacat karena gagal sealing sebesar 71.5%. Sesuai data yang diperoleh dari bagian administrator kuantitas gagal sealing dari Januari 2009 sampai dengan April 2009 yaitu rata-rata 16.9 ton per bulan, maka dengan tindakan perbaikan yang diusulkan kuantitas tersebut akan turun menjadi 4.82 ton perbulan.

DAFTAR REFERENSI

- Rao et al. (1996). *Total Quality Management : A Cross Functional Perspective*, John Wiley & Sons
- Gaspersz, Vincent. (1991). *Statistical Process Control Management Bisnis Total*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- J. R. Tony Arnold, Stepea. (2004). *Introduction to material management*, Pearson Prentice Hall
- Jeffrey K. Liker. (2004). *The Toyota Way : 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill
- Jay Arthur. (2007). *Lean Six Sigma Demystified*, McGraw-Hill
- Nicolo Belavendram. (1996). *Quality by Design*, Prentice Hall
- Peter S. Pande, Neuman, Cavanaugh, (2002), *The Six Sigma Way Team Fieldbook*, McGraw-Hill
- Louis J. Mannus & Ashworth. (1948). *The keeping quality, solubility, and density of powdered whole milk in the manufacturing process*, Pullman
- C.D. Dahle & L. S. Palmer. (1932). *Some factor affectingthe keeping quality of Whole Milk Powder*, Minnesota
- G.R.Ziegler & J.D Floros, (2008). *Effect of sucrose on Physical properties of spray-dried Whole Milk Powder*.
- Rahmat Nurcahyo, (2008), Presentasi kelas TQM, Salemba

LAMPIRAN 1. Struktur Organisasi Powder Packing



LAMPIRAN 2. Daftar Produk Powder Packing

NO.	Material No	Material Description
1	101088	IMP FF1 TT PLAIN BX 24X120GR
2	101090	IMP FF1 TT PLAIN BX 24X300GR
3	101092	IMP FF1 TT PLAIN BX 24X600GR
4	101094	IMP FF1 TT PLAIN BX 15X900GR
5	101095	IMP FF2 TT PLAIN BX 24X120GR
6	101097	IMP FF2 TT PLAIN BX 24X300GR
7	101099	IMP FF2 TT PLAIN BX 24X600GR
8	101101	IMP FF2 TT PLAIN BX 15X900GR
9	100632	FMP FF PLAIN AC-IM BX 24X200GR
10	100634	FMP FF PLAIN AC-IM BX 24X400GR
11	101255	FMP FF PLAIN AC-IM BX 18X800GR
12	101841	BBINS FILLED 200
13	101843	IMP FF FILLED AC-IM BX 24X400GR
14	102198	IMP FF FILLED AC-IM BX 24X440GR PRO
15	101845	IMP FF FILLED AC-IM BX 18X800GR
16	102200	IMP FF FILLED AC-IM BX 18x880GR PROMO
17	100651	IMP FF HONEY AC-IM BX 24X200GR
18	100653	IMP FF HONEY AC-IM BX 24X400GR
19	101258	IMP FF HONEY AC-IM BX 18X800GR
20	100656	IMP FF SWEET AC-IM BX 24X200GR
21	100659	IMP FF SWEET AC-IM BX 24X400GR
22	101259	IMP FF SWEET AC-IM BX 18X800GR
23	100203	IMP FF CHOCO AC-IM SCH 120X40GR
24	100646	IMP FF CHOCO AC-IM BX 24X200GR
25	102201	IMP FF CHOCO NEW AC-IM BX 24x440GR PROMO
26	101234	IMP FF CHOCO NEW AC-IM BX 24X400GR
27	101257	IMP FF CHOCO AC-IM BX 18X800GR
28	102203	IMP FF CHOCO AC-IM BX 18X880GR PROMO
29	102209	IMP 123 TTR VAN BX 24X330GR EX
30	102098	IMP 123 PB VAN BX 24X300GR
31	102100	IMP 123 PB VAN BX 24X600GR
32	102211	IMP 123 TTR VAN BX 15X990GR EX
33	102102	IMP 123 PB VAN BX 15X900GR
34	102086	IMP 123 PB HONEY BX 24X120GR
35	101038	IMP 123 TTR HONEY BX 24X120GR
36	102206	IMP 123 TTR HONEY BX 24X330GR EX
37	102088	IMP 123 PB HONEY BX 24X300GR
38	102090	IMP 123 PB HONEY BX 24X600GR
39	102092	IMP 123 PB HONEY BX 15X900GR

LAMPIRAN 2. Daftar Produk Powder Packing (lanjutan)

NO.	Material No	Material Description
40	102208	IMP 123 TTR HONEY BX 15X990GR EX
41	102204	IMP 123 TTR CHOCO BX 24X330GR EX
42	102093	IMP 123 PB CHOCO BX 24X300GR
43	101048	IMP 123 TTR CHOCO BX 24X600GR
44	102097	IMP 123 PB CHOCO BX 15X900G
45	102231	IMP 123 TTR CHOCO BX 15X990GR EX
46	102218	IMP 456 TTR VAN BX 24X330GR EX
47	102115	IMP 456 PB VAN BX 24X300GR
48	102117	IMP 456 PB VAN BX 24X600GR
49	102119	IMP 456 PB VAN BX 15X900GR
50	102220	IMP 456 TTR VAN BX 15X990GR EX
51	102103	IMP 456 PB HONEY BX 24X120GR
52	102105	IMP 456 PB HONEY BX 24X300GR
53	102215	IMP 456 TTR HONEY BX 24X330GR EX
54	102107	IMP 456 PB HONEY BX 24X600GR
55	102217	IMP 456 TTR HONEY BX 15X990GR EX
56	102109	IMP 456 PB HONEY BX 15X900GR
57	100246	IMP 456 CHOCO SCH 120X40GR
58	102110	IMP 456 PB CHOC BX 24X300GR
59	102212	IMP 456 TTR CHOCO BX 24X330GR EX
60	102112	IMP 456 PB CHOC BX 24X600GR
61	102114	IMP 456 PB CHOC BX 15X900GR
62	102214	IMP 456 TTR CHOCO BX 15X990GR EX
63	101712	IMP OVC HI9 SCH 120X14GR
64	101713	IMP OVC HI9 BX 24X150GR
65	101714	IMP OVC HI9 BX 24X300GR
66	101715	IMP OVC HI9 BX 18X600GR
67	101710	IMP OVSUSU HI9 BX 24X160GR
68	101717	IMP OV3IN1 HI9 BX 24X300GR
69	101711	IMP OVSUSU HI9 BX 24X400GR
70	101718	IMP OV3IN1 HI9 BX 18X600GR
71	101246	MP YES! STRAW SCH 120X18GR
72	101247	MP YES! CHOCO SCH 120X18GR
73	101661	IMP FF MAMA VAN SCH 120X40GR
74	101642	IMP FF MAMA VAN BX 24X300GR
75	101643	IMP FF MAMA CHOCO BX 24X300GR
76	100179	IMP PEAK PLAIN SCH 120X25GR
77	100707	GUMP MP DLMI 25KG
78	100706	IF BASE DLV 25KG

LAMPIRAN 3. Standarisasi Spesifikasi Produk

SPECIFICATION OF POWDER MILK																	
SAP No	PRODUCT	FAT		PROTEIN		MOISTURE		SUGAR		Standard	Min / Max	Target	Maximum	Minimum			
		Standard	Min / Max	Standard	Min / Max	Standard	Min / Max	Standard	Min / Max								
200064	IMP INFANT BASE	25.5	44.0	28.1	25.3	28.1	2.0	3.0	-	-	-	-	-	-			
200065	IMP INFANT BASE	25.5	24.0	28.1	25.3	28.1	2.0	3.0	-	-	-	-	-	-			
200071	IMP 123 VAN	16.4	14.8	18.1	16.5	18.4	2.5	3.0	20.4	17.3	21.4	20.0	17.0	22.9			
200069	IMP 123 HONEY	15.4	13.9	16.9	14.9	16.9	2.5	3.0	20.4	17.3	21.4	20.0	17.0	22.9			
200067	IMP 123 CHOCO	14.6	13.1	15.6	14.1	15.6	2.0	2.5	29.8	25.3	34.2	25.0	20.0	30.0			
200074	IMP 456 VAN	17.9	16.1	19.6	17.7	19.6	2.5	3.0	19.3	16.4	22.2	19.0	16.0	23.0			
200060	IMP 456 VANITY	18.7	16.4	20.0	18.8	20.8	2.5	3.0	19.7	16.7	22.6	19.0	16.0	23.0			
200082	IMP 456 CHOCO	15.0	13.5	15.8	14.2	17.4	2.0	2.5	31.0	26.4	35.7	26.0	21.0	31.0			
200380	INT MP FF MAMA VANILLA	11.6	10.4	12.8	11.1	13.0	2.7	3.0	21.4	19.0	23.0	20.0	17.0	23.0			
200381	INT MP FF MAMA CHOCOLATE	13.2	11.9	14.5	13.2	15.2	2.0	2.5	20.0	17.0	23.0	20.0	17.0	23.0			
200263	INT MP YES! CHOCO	6.2	5.6	7.0	6.3	8.3	2.0	2.5	68.7	66.1	74.1	62.0	60.0	76.5			
200262	INT MP YES! STRAWBERRY	6.9	6.2	7.6	7.5	9.1	2.7	3.0	62.0	60.0	67.5	58.0	56.0	65.0			
200051	IMP FF PLAIN	28.0	25.2	30.8	27.2	35.9	2.5	3.0	-	-	-	-	-	-			
200052	IMP FF PLAIN	20.5	18.5	22.6	19.4	25.9	2.5	3.0	-	-	-	-	-	-			
200056	IMP FF HONEY	18.0	16.2	19.8	18.0	22.0	2.5	3.0	15.0	12.8	17.3	15.0	12.8	17.3			
200055	IMP FF CHOCO	8.2	7.4	9.0	10.4	12.7	2.0	2.5	46.0	39.1	52.9	45.0	39.1	52.9			
200053	IMP FF SWEET	11.0	12.6	15.4	15.3	18.7	2.5	3.0	31.0	26.4	35.7	31.0	26.4	35.7			
NO	PRODUCT	FAT		PROTEIN		MOISTURE		VITAMIN & MINERAL									
		Std	Min / Max	Std	Min / Max	Max	Vit.C (mg/100g)	Fe (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Cl (mg/100g)	K (mg/100g)	Ni (mg/100g)	Mg (mg/100g)				
200064	IMP INFANT BASE	31.2	28.1	34.3	11.5	10.4	12.7	1.7	76 - 114	0.03 - 0.4	330 - 410	423 - 517	570 - 600	150	100	48	58
200065	IMP FF 1 PLAIN	27.1	24.4	29.8	10.8	9.7	11.9	1.7	52 - 130	5.7 - 9.0	-	-	-	-	-	-	-
200066	IMP FF 2 PLAIN	21.5	19.4	23.7	15.0	13.5	16.5	2.0	70 - 176	5.8 - 9.8	548-830	444 - 833	508 - 933	184 - 345	-	-	-

Revision : 6
Effective : 01 May 2009

Prepared By :

Victoria Valentina
Victoria Valentina
R&D Manager

Miranda Adhiant
Miranda Adhiant
QC Manager

Approved By :
Jaria Lambout
Jaria Lambout
Operations Director