



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

36650/H/09

RSI
658.562
Wid
a-8
2009



PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	8-8-09
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	1115

TUGAS AKHIR - RI 1592

**ANALISA PENINGKATAN KUALITAS
PADA PUPUK PHONSKA
DENGAN PENDEKATAN *QUALITY RISK MANAGEMENT*
DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

RANNY WIDATI
NRP 2505 100 043

Dosen Pembimbing
Ir. Moses L. Singgih M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2009



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - RI 1592

**QUALITY IMPROVEMENT ANALYSIS
OF PHONSKA FERTILIZER
USING QUALITY RISK MANAGEMENT
AT PT. PETROKIMIA GRESIK**

RANNY WIDATI
NRP 2505 100 043

Supervisor
Ir. Moses L. Singgih M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D.

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2009

**ANALISA PENINGKATAN KUALITAS
PADA PUPUK PHONSKA
DENGAN PENDEKATAN *QUALITY RISK MANAGEMENT*
DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**RANNY WIDATI
NRP 2505 100 043**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Ir. Moses L. Singgih M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D.(Pembimbing)

SURABAYA, JULI 2009

**ANALISA PENINGKATAN KUALITAS
PADA PUPUK PHONSKA DENGAN PENDEKATAN
QUALITY RISK MANAGEMENT
DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

Nama Mahasiswa : Ranny Widati
NRP : 2505 100 043
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Moses L. Singgih, M.Sc.,
M.Reg.Sc., Ph.D.

Abstrak

Dari tahun ke tahun *demand* pupuk semakin meningkat. Oleh karena itu PT Petrokimia berusaha untuk memenuhi *demand* dengan tetap mengutamakan kualitas produknya. Namun dalam menjalankan proses bisnisnya PT Petrokimia Gresik memiliki risiko yang akan mengganggu kualitas produk. Pada penelitian ini digunakan pendekatan *quality risk management* untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang mengganggu kualitas pupuk Phonska. Untuk mengidentifikasi dan menganalisa risiko digunakan *tool* kerangka kerja manajemen risiko yaitu AS/NZS 4360:2004. Risiko-risiko yang berpotensi mengganggu kualitas produk antara lain gangguan peralatan *screen*, gangguan *feeding* bahan baku, gangguan *feeding* pigmen warna, produk rusak, perubahan kualitas bahan, ketidaksesuaian berat produk, gangguan peralatan pada *dryer*. Berdasarkan hasil penilaian risiko, yang menghasilkan nilai Dampak x Peluang paling besar adalah risiko gangguan pada peralatan *screen* dan yang nilainya rendah adalah risiko gangguan peralatan *dryer*. Setelah dilakukan evaluasi maka yang tergolong pada *high risk* adalah risiko gangguan peralatan *screen*, dan gangguan *feeding* bahan baku. Kemudian diberikan usulan mitigasi untuk mengendalikan risiko tersebut.

Kata Kunci: *Quality Risk Management, AS/NZS 4360:2004, RCA*

**QUALITY IMPROVEMENT ANALYSIS
OF PHONSKA FERTILIZER
USING QUALITY RISK MANAGEMENT
AT PT. PETROKIMIA GRESIK**

Student Name	: Ranny Widati
NRP	: 2505 100 043
Department	: Teknik Industri FTI-ITS
Supervisor	: Ir. Moses L. Singgih, M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D.

Abstract

Year after year fertilizer demand has growing, Because of that PT. Petrokimia Gresik try to fulfill all demand with product quality as the concern. But in the process of this business PT. Petrokimia Gresik has some risks that can make problem in product quality. In this research use quality risk management method to identify kind of risk that cause problem in Phonska fertilizer quality. AS/NZS 4360:2004 is used to identify and analyze the risks. Potential risk that cause product quality problem are screen trouble, material feeding trouble, coloring material feeding trouble, damage product, material quality changing, unsuitable product weight, and dryer trouble. Depend on risk analysis, consequence x likelihood that result the highest score is screen trouble and the lowest score is dryer trouble. After risk evaluation, risk that classified as high risk are screen trouble and material feeding trouble. Mitigation that recommended are reduce level of risk or accepted the risks.

Keywords: Quality Risk Management, AS/NZS 4360:2004, RCA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Selama pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, dan penulis sampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, adik, dan keluarga yang memberikan dukungan dan doa yang tiada putus-putusnya.
2. Bapak Ir. Moses L. Singgih, M.Sc., M.Reg.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan dan nasihatnya selama menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri – Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Pengajar di Jurusan Teknik Industri, atas jasa tanpa pamrih dalam memberikan pelajaran yang sangat berharga.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Karyawan Jurusan Teknik Industri, atas bantuan dan pelayanan yang diberikan.
6. Bapak Muji Widodo dan segenap staf di Biro Manajemen Risiko yang telah banyak memberi masukan kepada penulis dan atas keramahannya selama ini.
7. Bapak Ichwanuddin dan Bapak Erinto selaku Kabag dan Wakabag di Pabrik Phonska.
8. Bapak Rivo dan segenap staf di CCR Pabrik Phonska atas bantuannya selama ini.
9. Sahabat-sahabat baik penulis (Endang, Widya) yang selalu mengisi kehidupan penulis baik dengan canda tawa maupun tangis bahagia.
10. Keluarga besar TI ITS 2005, atas segala kenangan indah selama di Kampus Teknik Industri ITS.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan doa dalam penyelesaian penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Pada akhirnya, semoga penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan bagi rekan-rekan di Teknik Industri ITS pada khususnya.

Surabaya, 25 Juni 2009

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK INDONESIA.....	i
ABSTRAK INGGRIS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kualitas.....	7
2.2 Risiko.....	7
2.3 <i>Quality Risk Management</i>	8
2.3.1 <i>Responsibilities</i>	10
2.3.2 <i>Initiating a Quality Risk Management Process</i>	10
2.3.3 <i>Risk Assessment</i>	10
2.3.4 <i>Risk Control</i>	11
2.3.5 <i>Risk Communication</i>	13
2.3.6 <i>Risk Review</i>	13
2.4 Manajemen Risiko.....	13
2.5 Peta Risiko.....	20
2.6 Mitigasi Risiko.....	21
2.7 RCA (<i>Root Cause Analysis</i>).....	21
2.8 Penelitian Terdahulu.....	22

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tahap Persiapan	25
3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	25
3.1.2 Menetapkan Tujuan Penelitian	25
3.1.3 Studi Pustaka dan Observasi Objek Penelitian	27
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	27
3.3 Tahap Pengolahan Data.....	27
3.4 Tahap Analisa dan Kesimpulan	28
BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	29
4.2 Spesifikasi Produk (Pupuk Phonska)	31
4.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Penolong Phonska	31
4.4 Pola Operasi Pabrik Phonska	33
4.5 Gambaran Umum Proses Produksi Phonska	35
4.6 Identifikasi Risiko	40
4.6.1 Identifikasi Risiko Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan.....	40
4.6.2 Identifikasi Risiko Pada Proses Produksi Phonska	41
4.6.3 Identifikasi Risiko Pada Pengantongan.....	43
4.6.4 Identifikasi Risiko Pada Proses Penyimpanan Dan Distribusi	43
4.7 RCA (<i>Root Cause Analysis</i>)	44
4.7.1 RCA Untuk Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan.....	44
4.7.2 RCA Untuk Proses Produksi	45
4.7.3 RCA Untuk Proses Pengantongan	46
4.7.4 RCA Untuk Proses Penyimpanan dan Distribusi.....	47
4.8 Penentuan Dampak dan Peluang.....	48
4.8.1 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	48
4.8.2 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Produksi.....	51
4.8.3 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Pengantongan.....	57

4.8.4 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Penyimpanan dan Distribusi	59
4.9 Analisa Risiko	61
4.10 Evaluasi Risiko	64
4.11 Kontrol Risiko	65
4.11.1 Tindakan Rekomendasi.....	66
4.11.2 Pengukuran Tindakan Rekomendasi	72

BAB V. ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Identifikasi Risiko	77
5.2 Analisa RCA	78
5.2.1 Analisa RCA Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	78
5.2.2 Analisa RCA Pada Proses Produksi	78
5.2.2.1 RCA Formulasi Produk yang Kurang Akurat	79
5.2.2.2 RCA Warna Produk Tidak Sesuai Spesifikasi	80
5.2.2.3 RCA Ukuran Granul Lembut	80
5.2.2.4 RCA Kadar Air Dalam Produk Tinggi.....	81
5.2.3 Analisa RCA Pada Proses Pengantongan.....	81
5.2.4 Analisa RCA Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi	82
5.3 <i>Risk Analysis</i> (Penilaian Risiko)	84
5.4 Analisa Evaluasi Risiko	86
5.5 Analisa Kontrol Risiko	86
5.5.1 Analisa Tindakan Rekomendasi	87
5.5.2 Analisa Pengukuran Tindakan Rekomendasi	90

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

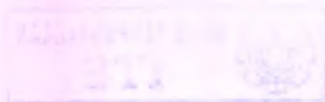
6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran.....	94

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Likelihood</i>	18
Tabel 2.2 Kategori <i>Consequences</i>	18
Tabel 2.3 Kategori <i>Risk Rating</i>	21
Tabel 4.1 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Bahan	49
Tabel 4.2 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Bahan	49
Tabel 4.3 Skala Dampak Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	50
Tabel 4.4 Skala Peluang Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	51
Tabel 4.5 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Kadar H ₂ O	53
Tabel 4.6 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Kadar N,P,K	53
Tabel 4.7 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan <i>Mesh</i>	54
Tabel 4.8 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Kadar H ₂ O	55
Tabel 4.9 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Kadar N,P,K	55
Tabel 4.10 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan <i>Mesh</i>	56
Tabel 4.11 Skala Dampak Pada Proses Produksi	56
Tabel 4.12 Skala Peluang Pada Proses Produksi	57
Tabel 4.13 Rekap Bulanan Data Timbang Ulang Produk	58
Tabel 4.14 Skala Dampak Pada Proses Pengantongan	59
Tabel 4.15 Skala Peluang Pada Proses Pengantongan	59
Tabel 4.16 Rekap Bulanan Jumlah dan Frekuensi Pengembalian Produk Rusak	60
Tabel 4.17 Skala Dampak Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi	60
Tabel 4.18 Skala Peluang Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi	60
Tabel 4.19 Analisa Risiko Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	61
Tabel 4.20 Analisa Risiko Pada Proses Produksi	62
Tabel 4.21 Analisa Risiko Pada Proses Pengantongan	63

Tabel 4.22 Analisa Risiko Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi	63
Tabel 4.23 Evaluasi Risiko Berdasarkan Peta Risiko	64
Tabel 4.24 Klasifikasi Warna	65
Tabel 4.25 <i>Current Process Control</i> dan Tindakan Rekomendasi	68
Tabel 4.26 Pemilihan Tindakan Pengendalian Risiko	66
Tabel 4.27 Rekapitulasi Perhitungan Manfaat/Biaya Tindakan Rekomendasi	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jumlah Cacat Produk Phonska Tahun 2008	3
Gambar 2.1 <i>Quality risk management Process</i>	9
Gambar 2.2 <i>Risk Management Process</i>	14
Gambar 2.3 Peta Risiko.....	20
Gambar 3.1 Skema Metodologi Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Pupuk Phonska Dalam Kantong	31
Gambar 4.2 Diagram Alir Phonska <i>Liquid Base</i>	36
Gambar 4.3 Diagram RCA Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan	44
Gambar 4.4 Diagram RCA Proses Produksi.....	45
Gambar 4.5 Diagram RCA Proses Pengantongan.....	46
Gambar 4.6 Diagram RCA Proses Penyimpanan dan Distribusi	47
Gambar 4.7 Peta Risiko.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris dimana sumber perekonomian sebagian besar masyarakatnya bergantung pada sektor pertanian. Dalam mengelola lahan pertanian tentunya diperlukan pupuk sebagai salah satu bahan utama. Menurut sumber harian Kompas (2009), permintaan pupuk di tahun 2009 akan terus meningkat karena sektor pertanian dan industri yang berkaitan dengan pupuk sedang berkembang dengan signifikan. Oleh karena itu untuk memenuhi jumlah permintaan akan pupuk di Indonesia diharapkan para produsen pupuk dapat memaksimalkan produksi pupuk mereka. Namun terkadang perusahaan-perusahaan tersebut tidak dapat memenuhi permintaan konsumen karena adanya beberapa kendala. Salah satu kendala yang sering muncul adalah produk yang cacat. Adanya cacat tersebut dapat menambah biaya produksi. PT. Petrokimia Gresik sebagai perusahaan produsen pupuk yang paling lengkap di Indonesia, juga berusaha memaksimalkan produksinya untuk dapat memenuhi permintaan pupuk dengan tetap mengutamakan kualitas produknya. Dalam menjalankan proses bisnisnya tentunya PT Petrokimia Gresik juga memiliki risiko yang akan mengganggu dalam pencapaian tujuannya. Perusahaan masih sering menemui permasalahan dalam kualitas produknya. Pada penelitian ini akan difokuskan pada jenis produk pupuk Phonska. Data jumlah cacat selama tahun 2008 untuk produk Phonska ditunjukkan pada gambar 1.1. Rata-rata jumlah cacat baik yang berasal dari bagian produksi maupun bagian pemasaran tiap bulan adalah 76 ton. Biaya *recycle* tiap ton adalah Rp 1.500.000, maka biaya *recycle* yang dikeluarkan perusahaan tiap bulan mencapai Rp 114.000.000.

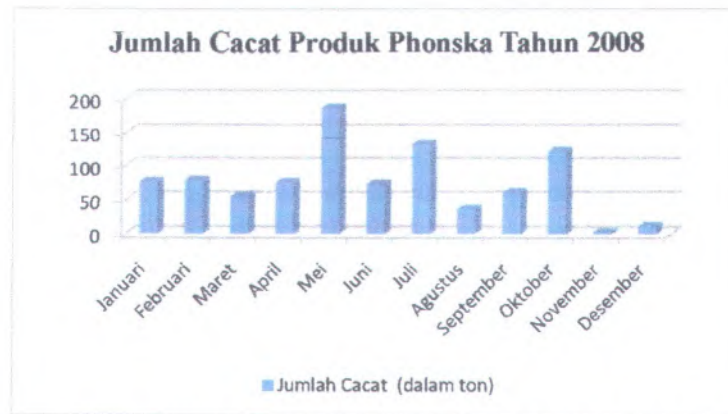
Di era pasar persaingan bebas, hanya perusahaan yang mempunyai daya saing yang baik yang akan mampu bertahan. Daya saing perusahaan tersebut dipengaruhi oleh kualitas dari

produk yang dihasilkan. Berdasarkan ISO (*International Standards Organization*) kualitas merupakan penampilan dan karakteristik suatu produk atau jasa yang memiliki kemampuan untuk memuaskan pelanggan. Sehingga dengan menjaga kualitas produk diharapkan perusahaan dapat memenuhi kepuasan pelanggan. Kualitas yang baik adalah kualitas yang mendekati sempurna sesuai yang diinginkan pelanggan (*zero defect*). Menurut Montgomery (1998) kualitas juga diartikan sebagai tingkat kesesuaian antara produk dengan rancangan atau spesifikasi yang diterapkan. Apabila produk tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada, maka dapat dikatakan bahwa produk tersebut mengalami cacat.

Adanya cacat dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan karena akan mengakibatkan bertambahnya *cost*. Selain itu jika perusahaan tidak memperhatikan kualitas pada produknya maka akan menimbulkan komplain dari konsumen, atau bahkan konsumen tidak mau menggunakan produk dari perusahaan tersebut karena merasa dirugikan. Oleh karena itu cacat perlu diminimalisasi sekecil mungkin. Cacat dapat dikategorikan sebagai risiko yang mengganggu tujuan perusahaan. Risiko lebih dikaitkan dengan kerugian yang diakibatkan oleh kejadian yang mungkin terjadi dalam waktu tertentu. Dengan diketahui risiko yang mengganggu kualitas produk maka dapat dilakukan tindakan penanganan sedini mungkin untuk mencegah terjadinya kerugian yang tidak diinginkan.

Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengelola cacat dan penurunan kualitas adalah pendekatan manajemen risiko yaitu *quality risk management*. Menurut *ICH Harmonised Tripartite Guideline Quality Risk Management Q9* (2005), *Quality risk management* adalah suatu proses sistematis yang bertujuan untuk menilai, mengontrol, mengkomunikasikan, dan meninjau risiko pada kualitas produk terhadap siklus hidup produk.

Pada penelitian ini digunakan pendekatan *quality risk management* dengan menggunakan *tool Australian and New Zealand Standard (AS/NZS 4360:2004)* sebagai alat untuk mengidentifikasi risiko-risiko kualitas dan agen-agen risiko serta menentukan prioritas risiko. Untuk mengidentifikasi agen-agen risiko digunakan *root cause analysis (RCA)*. Prioritas risiko ditentukan dari nilai *risk* (tingkat risiko) yaitu hasil perkalian dari *likelihood* dan *consequences*. Risiko yang memiliki nilai *risk* terbesar akan diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu.



Gambar 1.1 Jumlah Cacat Produk Phonska Tahun 2008

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi dan membuat prioritas risiko serta melakukan analisa mengenai faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk sehingga dapat memberikan usulan langkah mitigasi risiko yang ada dengan menggunakan pendekatan *quality risk management*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko yang berpotensi mengganggu kualitas produk.
2. Melakukan analisa dan evaluasi terhadap risiko yang mengganggu kualitas produk.
3. Membuat prioritas risiko.
4. Memberikan usulan langkah mitigasi risiko kualitas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapat dari penelitian tugas akhir ini meliputi:

1. Mampu mengimplementasikan konsep *quality risk management* pada kualitas produk.
2. Dapat mengidentifikasi risiko-risiko yang berpotensi mengganggu kualitas produk.
3. Dapat memberi masukan bagi perusahaan mengenai langkah mitigasi risiko yang ada.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan antara lain:

1. Data penelitian diambil dari kegiatan produksi pupuk Phonska di PT Petrokimia Gresik selama periode tahun 2008.

Sedangkan asumsi-asumsi yang digunakan antara lain:

1. Selama penelitian tidak terjadi perubahan aktivitas proses bisnis perusahaan.
2. Perusahaan berada dalam kondisi normal.
3. Peluang yang digunakan berdasarkan kejadian masa lalu.

1.6 Sistematikan penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian tugas akhir. Tinjauan pustaka yang dibahas antara lain teori kualitas, teori risiko, *quality risk management*, manajemen risiko, mitigasi risiko, dan RCA (*Root Cause Analysis*)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian. Metodologi penelitian ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian, sehingga penelitian berjalan secara sistematis dan sesuai dengan tujuan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pengumpulan data dan informasi mulai dari deskripsi umum perusahaan, bagaimana data-data tersebut diperoleh serta bagaimana cara mengolahnya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari pengolahan data yang dilakukan dan melakukan interpretasi dari hasil tersebut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran yang diberikan untuk perusahaan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Kualitas didefinisikan secara berbeda-beda oleh sejumlah orang. Montgomery (1985) menyatakan bahwa kualitas berarti kesesuaian dengan penggunaan sehingga suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mampu memenuhi spesifikasi sesuai dengan rancangannya dan sesuai dengan keinginan konsumen. Menurut Turner, et al (2000), kualitas adalah pencapaian dan pemenuhan kebutuhan konsumen. Berdasarkan ISO (*International Standards Organization*) kualitas merupakan penampilan dan karakteristik suatu produk atau servis yang memiliki kemampuan untuk memuaskan pelanggan. Dari berbagai definisi tentang kualitas, kualitas lebih dititikberatkan pada kepuasan pelanggan sehingga suatu produk harus dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.2 Risiko

Risiko adalah segala kemungkinan yang dapat terjadi dalam menjalankan usaha perusahaan atau organisasi, baik yang bisa atau yang tidak bisa diperhitungkan sebelumnya, yang bila terjadi akan merugikan perusahaan atau organisasi secara finansial, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Risiko dikenal sebagai perpaduan antara perpaduan antara ilmu matematika dengan ketidakpastian. Menurut Shortreed, et al (2003), risiko merupakan kombinasi dari probabilitas suatu kejadian dan konsekuensi dari kejadian tersebut, dengan tidak menutup kemungkinan bahwa ada lebih dari satu konsekuensi untuk satu kejadian dan konsekuensi bisa merupakan hal yang positif maupun negatif. Menurut pendapat Hilson (2001), risiko dianggap memiliki makna ganda yaitu risiko dengan efek positif dan risiko dengan efek negatif. Risiko dengan efek positif disebut dengan kesempatan atau *opportunity*, dan risiko yang membawa efek negatif yang disebut dengan ancaman atau *threat*. Namun

pada umumnya, risiko dipandang sebagai sesuatu yang negatif seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Risiko lebih dikaitkan dengan kerugian yang diakibatkan oleh kejadian yang mungkin terjadi dalam waktu tertentu (Frosdick (1997) dikutip oleh Maharani (2007)). Kerugian tersebut sebenarnya merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi.

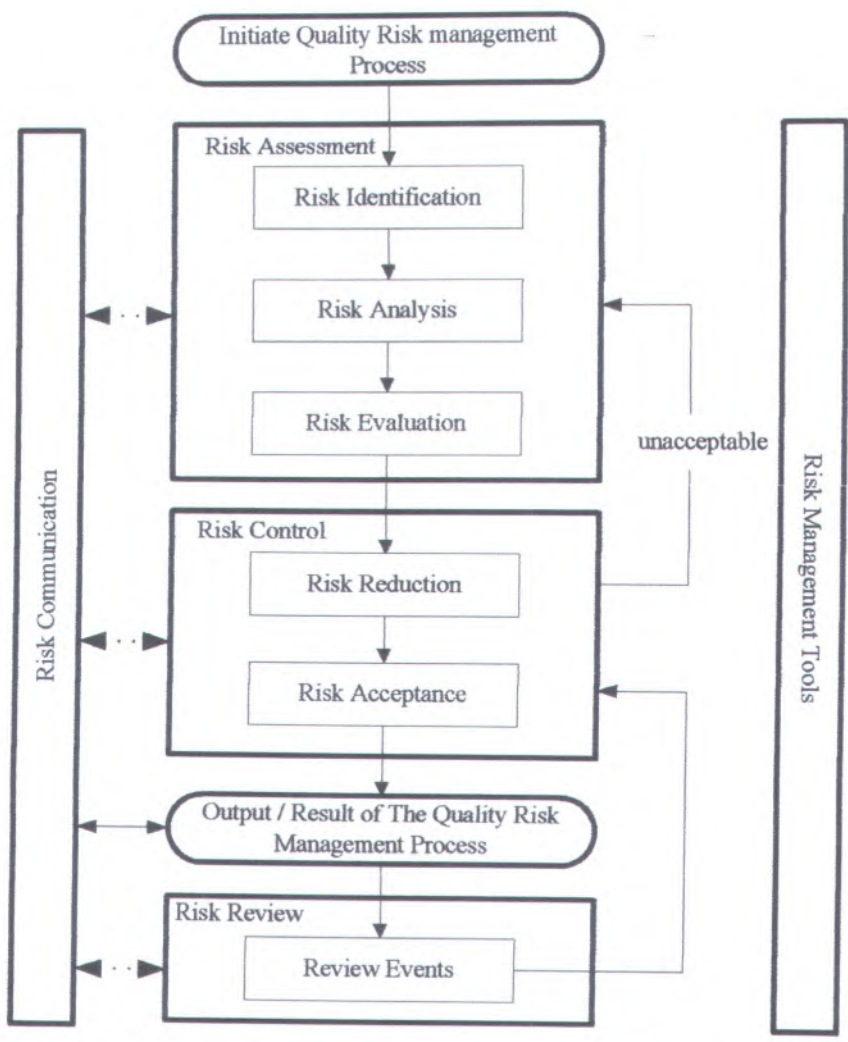
Pada *Australian and New Zealand Standard (AS/NZS 4360:2004)*, risiko diukur dalam terminologi *consequences* (dampak) dan *likelihood* (probabilitas kejadian). Secara kuantitatif risiko dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Risk} = \text{likelihood} \times \text{consequences} \dots \dots \dots \text{Pers (1)}$$

Likelihood merupakan kemungkinan suatu risiko tersebut akan muncul, biasanya digunakan data historis untuk mengestimasi kemungkinan tersebut. Perhitungan kemungkinan atau peluang yang sering digunakan adalah frekuensi. *Consequences* merupakan suatu akibat dari suatu kejadian yang biasanya diekspresikan sebagai kerugian dari suatu kejadian atau risiko.

2.3 Quality Risk Management

Quality risk management adalah suatu proses sistematis yang bertujuan untuk menilai, mengontrol, mengkomunikasikan, dan meninjau risiko pada kualitas produk dengan siklus hidup produk (*ICH Harmonised Tripartite Guideline Quality risk management Q9, 2005*). Proses *quality risk management* ditunjukkan pada skema gambar 2.1.



Gambar 2.1. *Quality risk management Process*
Sumber: *ICH Harmonised Tripartite Guideline Quality risk management Q9 (2005)*

2.3.1 Responsibilities

Pada umumnya yang bertanggung jawab pada proses *quality risk management* adalah tim ahli dari multidisiplin. Ketika tim sudah dibentuk, mereka seharusnya menguasai berbagai macam bidang seperti kualitas, pengembangan bisnis, ahli teknik, operasi produksi, *marketing*, hukum, statistik, dan seseorang yang faham akan *risk management*.

2.3.2 Initiating a Quality risk management Process

Quality risk management (QRM) seharusnya meliputi proses sistematis yang dirancang untuk mengkoordinasikan, memfasilitasi, dan mengembangkan ilmu pengetahuan berdasarkan pengambilan keputusan terhadap risiko. Langkah-langkah dalam memulai dan merencanakan QRM adalah sebagai berikut:

- Menentukan masalah dan/ atau pertanyaan mengenai risiko terutama risiko yang potensial.
- Menyusun latar belakang informasi dan/ atau data *hazards*, bahaya, dan kerugian potensial yang sesuai dengan *risk assessment*.
- Mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan.
- Menentukan batas waktu, *deliverables*, dan *level* pengambilan keputusan yang tepat untuk proses manajemen risiko.

2.3.3 Risk Assessment

Risk assessment terdiri dari proses pengidentifikasian *hazards* dan analisa serta evaluasi terhadap risiko yang berkaitan dengan ditemukannya *hazards* tersebut. Untuk mempermudah dalam mendefinisikan risiko, pertanyaan dasar yang sering digunakan adalah:

- *What might go wrong?*
- *What is the likelihood (probability) it will go wrong?*

- *What are the consequences (severity)?*

2.3.3.1 Risk Identification

Risk identification adalah suatu penggunaan informasi yang ada secara sistematis untuk mengidentifikasi *hazards* berdasarkan *risk question* ataupun deskripsi masalah. Informasi yang digunakan dapat berupa data historis, analisa teori, pendapat, perhatian *stakeholders*, dan sebagainya.

2.3.3.2 Risk Analysis

Risk analysis adalah penilaian terhadap risiko yang berhubungan dengan *hazards* yang telah teridentifikasi. Tahap ini berupa proses kualitatif ataupun kuantitatif dalam menghubungkan peluang kejadian dan tingkat keseriusan dampak. Pada beberapa *risk management tools*, kemampuan untuk mendeteksi kerugian merupakan faktor yang ikut digunakan dalam menilai risiko.

2.3.3.3 Risk Evaluation

Risk evaluation merupakan proses membandingkan antara risiko yang telah teridentifikasi dan dianalisa dengan kriteria risiko yang ditetapkan. Evaluasi risiko akan menjawab 3 pertanyaan dasar di atas.

2.3.4 Risk Control

Risk control meliputi pengambilan keputusan untuk mengurangi dan/ atau menerima risiko. Tujuan dari *risk control* adalah untuk mengurangi risiko pada *level* yang masih bisa diterima. Besar usaha untuk mengendalikan risiko harus sesuai dengan besar risiko tersebut. *Risk control* fokus pada pertanyaan berikut ini:

- *Is the risk above an acceptable level?*
- *What can be done to reduce or eliminate risks?*

- *What is the appropriate balance among benefits, risks and resources?*
- *Are new risks introduced as a result of the identified risks being controlled?*

2.3.4.1 Risk Reduction

Risk reduction fokus terhadap proses untuk memitigasi atau menghindari risiko kualitas ketika hal tersebut melebihi *level* penerimaan tertentu. *Risk reduction* meliputi tindakan untuk mengurangi tingkat keseriusan dampak (*severity*) dan peluang terjadinya kerugian. Proses yang meningkatkan kemampuan mendeteksi bahaya dan risiko kualitas dapat digunakan sebagai bagian dari strategi *risk control*. Implementasi dari pengurangan risiko dapat memunculkan risiko baru dalam sistem atau meningkatkan secara signifikan dampak risiko lain yang sudah ada. Oleh karena itu penting sekali untuk meninjau penilaian risiko, mengidentifikasi dan mengevaluasi perubahan risiko yang mungkin terjadi setelah dilakukan proses pengurangan risiko.

2.3.4.2 Risk Acceptance

Risk acceptance adalah suatu keputusan untuk menerima risiko. *Risk acceptance* dapat menjadi keputusan formal untuk menerima residual *risk* atau menjadi keputusan pasif jika residual *risk* tidak pasti. Untuk beberapa jenis kerugian, terdapat beberapa risiko yang tidak dapat dihilangkan. Jika demikian harus diputuskan strategi manajemen risiko kualitas yang sesuai digunakan dan risiko tersebut dapat dikurangi sampai *level* penerimaan tertentu. Tingkat *level* penerimaan yang diambil tergantung pada banyak parameter dan harus diputuskan secara bertahap.

2.3.5 Risk Communication

Risk communication adalah kegiatan berbagi informasi tentang risiko dan manajemen risiko antara pengambil keputusan dengan pihak lain. Hasil dari proses QRM harus dikomunikasikan dan didokumentasikan secara tepat. Komunikasi dapat terdiri dari sejumlah instansi yaitu pemerintah dengan industri, industri dengan *customer*, intra perusahaan, dan sebagainya. Informasi yang disampaikan berhubungan dengan keberadaan sifat, bentuk, kemungkinan, keseriusan, tingkat penerimaan, *control*, penanganan, *detectability*, dan aspek-aspek lain dalam risiko kualitas.

2.3.6 Risk Review

Manajemen risiko harus menjadi bagian dari kegiatan manajemen kualitas secara berkelanjutan. Suatu mekanisme *me-review* atau mengawasi kejadian harus diimplementasikan. Hasil kegiatan manajemen risiko harus *di-review* untuk menjadikannya sebagai pengetahuan dan pengalaman baru. Frekuensi *review* harus berdasarkan *level* risiko. *Risk review* dapat berupa pertimbangan kembali keputusan *risk acceptance* sebelumnya. Sekali kegiatan QRM dilakukan, proses harus terus dilanjutkan untuk memantau kejadian yang mungkin berdampak pada keputusan QRM awal, baik kegiatan tersebut direncanakan (misalnya hasil *product review*, inspeksi, audit, perubahan *control*) ataupun tidak direncanakan (misalnya *root cause* dari penyelidikan kegagalan, *recall*, dan sebagainya).

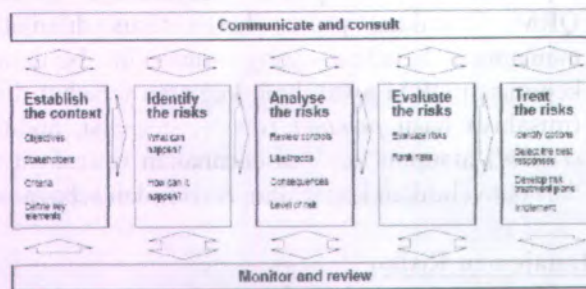
2.4 Manajemen Risiko

Risiko yang timbul dapat mempengaruhi tujuan yang akan dicapai oleh perusahaan. Hal ini mengindikasikan diperlukannya suatu pengelolaan atau manajemen terhadap kemungkinan munculnya risiko. Manajemen risiko merupakan cara mengelola risiko yang akan merugikan perusahaan atau

organisasi, melalui proses identifikasi, pengukuran, *monitoring*, dan pengendalian risiko sehingga kerugian dapat ditekan serendah mungkin atau bahkan menjadi suatu peluang untuk meningkatkan keuntungan perusahaan. Strategi yang dapat diambil antara lain adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu.

Dalam penerapannya terdapat beberapa kerangka kerja manajemen risiko, antara lain *Australian and New Zealand Standard (AS/NZS 4360:2004)*, *British Standard Risk Management Process (BSI, 2000)*, *COSO ERM (2004)*, dan sebagainya. Menurut Shortreed et al (2003), *Australian and New Zealand Standard (AS/NZS 4360:2004)* memiliki banyak keunggulan dibandingkan standar yang lain yaitu adanya monitor secara kontinyu, komunikasi dan konsultasi, adanya inisiasi awal yang disebut sebagai penetapan konteks, adanya penetapan kriteria mengenai risiko seperti apa yang akan dianalisa terlebih dahulu didefinisikan dan memisahkan antara risiko yang dapat diterima dan tidak serta memberikan pilihan perlakuan untuk risiko yang tidak dapat diterima.

Proses dari manajemen risiko ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Risk Management Process

(Sumber: *The Australian And New Zealand Standard On Risk Management, AS/NZS 4360:2004*)

Adapun langkah-langkah dalam manajemen risiko adalah sebagai berikut:

1. Komunikasi dan Konsultasi (*Communicate and consult with stakeholders*).

Komunikasi dan konsultasi dengan *stakeholder* internal maupun eksternal pada setiap tahapan proses manajemen risiko dan proses secara keseluruhan.

2. Menetapkan Ruang Lingkup (*Establishing The Context*).

Pada tahap ini dilakukan penetapan ruang lingkup organisasi, hubungan organisasi dengan lingkungannya, serta tujuan dan strategi organisasi. Selain itu juga dilakukan penentuan ruang lingkup dimana manajemen risiko akan dilakukan. Selanjutnya akan dibangun kriteria risiko dan metode analisa yang akan diterapkan.

3. Mengidentifikasi Risiko (*Identifying The Risks*)

Pada tahap ini akan diidentifikasi risiko-risiko yang dihadapi dan bagaimana risiko itu dapat terjadi. Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan pertanyaan *where, when, why, and how* kejadian-kejadian yang dapat menghambat atau mempengaruhi pencapaian tujuan. Alat dan teknik yang dapat digunakan dalam pengidentifikasian risiko antara lain melalui *checklist*, penilaian berdasarkan pengalaman dan dokumen yang sudah ada, observasi, serta wawancara dan interaksi langsung dengan obyek yang akan diidentifikasi risikonya. Mengidentifikasi risiko secara terstruktur dapat memudahkan dalam menemukan risiko-risiko yang mungkin terjadi.

Risiko dapat dikategorikan dalam beberapa hal sebagai berikut :

- Sifat produk. Risiko yang dapat timbul berhubungan dengan kekompleksan produk, teknologi yang digunakan, atau penggunaan bahan material di dalamnya.

- Lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi misalnya lokasi pengiriman produk, faktor ekonomi, atau bahaya alam yang mungkin timbul.
- Proses, perencanaan dan persiapan. Menemukan masalah-masalah yang mungkin muncul ketika dalam tahap tersebut.
- Industri dan *suppliers*. Risiko yang mungkin terjadi misalnya ketidaktepatan industri dalam memilih *suppliers*.
- *Stakeholder* yang lain. Kelompok atau individu yang ikut berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung adalah media, *consumers*, *staff* dan pengguna dari produk.
- Proses manajemen perusahaan.

4. Analisis Risiko (*Analysing The Risks*)

Analisis risiko dilakukan untuk memilah-milah risiko, bisa dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif, dan kuantitatif. Penggunaan metode ini tergantung pada kondisi atau keadaan pada sistem, informasi risiko serta ketersediaan data. Penjelasan dari metode tersebut adalah sebagai berikut :

a) Analisis kualitatif

Metode kualitatif sering digunakan untuk mendapatkan indikasi umum *level* risiko. Namun nantinya penilaian secara kuantitatif juga diperlukan untuk memberikan hasil yang lebih spesifik. Analisis kualitatif menggunakan kata-kata deskriptif dengan skala tertentu untuk menjelaskan konsekuensi potensial dan kemungkinan munculnya konsekuensi tersebut. Analisis kualitatif digunakan:

- Sebagai aktivasi penyaringan *level* pengidentifikasian risiko yang membutuhkan analisis lebih detail.
- Bila tingkat risiko tidak mencakup usaha dan waktu yang dibutuhkan untuk analisis lebih lanjut.
- Apabila data angka tidak tersedia.

b) Analisis Semi Kuantitatif

Analisis semi kuantitatif dan kualitatif seperti yang telah dijelaskan diatas diberikan dalam nilai tertentu. Angka yang dialokasikan untuk setiap deskripsi tidak selalu menghasilkan hubungan yang akurat terhadap besarnya *consequences* dan *likelihood*. Nilai tersebut dapat dikombinasikan dengan formula yang tersedia dan keadaan pada sistem, agar menghasilkan nilai yang lebih detail, walaupun tidak bisa memberikan nilai yang sebenarnya seperti pada analisis kuantitatif. Analisis semi kuantitatif harus dilakukan secara seksama agar nilai yang dipilih tidak menghasilkan nilai yang tidak konsisten.

c) Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif menggunakan nilai-nilai numerik. Kualitas analisis ini tergantung dari keakuratan dan kelengkapan data yang digunakan. *Consequences* dapat diperkirakan dengan memodelkan keluaran dari setiap kejadian atau dengan ekstrapolasi dari pengalaman studi dan data masa lalu. *Likelihood* biasanya dinyatakan sebagai probabilitas, frekuensi atau kombinasi dari kejadian dan kemungkinan.

Risiko dapat dianalisis dengan menggunakan penaksiran terhadap peluang terjadinya dan konsekuensi jika terjadi. Ketika peluang (*likelihood*) dan dampak (*consequences*) telah diidentifikasi, maka dilakukan evaluasi dan memprioritaskan risiko yang paling signifikan untuk diatasi terlebih dahulu.

Berdasarkan sumber dari AS/NZS 4360: 2004 skala untuk *likelihood* dan *consequences* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Kategori *Likelihood*

<i>Likelihood</i>	<i>Possibility of occurrence</i>
<i>Rare</i>	<i>Possibility of occurrence less than 5%</i>
<i>Unlikely</i>	<i>Possibility of occurrence between 5% - 25%</i>
<i>Moderate</i>	<i>Possibility of occurrence between 25% - 50%</i>
<i>Likely</i>	<i>Possibility of occurrence between 50%-75%</i>
<i>Almost Certain</i>	<i>Possibility of occurrence more than 75%</i>

Tabel 2.2. Kategori *Consequence*

<i>Consequence</i>	<i>Description</i>
<i>Insignificant</i>	<i>low financial loss, no injuries</i>
<i>Minor</i>	<i>first aid treatment, medium financial lost</i>
<i>Moderate</i>	<i>medical treatment required, high financial loss</i>
<i>Major</i>	<i>extensive injuries, loss of production capability, major financial loss</i>
<i>Catastropic</i>	<i>death, huge financial loss</i>

Tujuan dari analisis risiko adalah untuk memisahkan risiko mayor dan risiko minor, menyiapkan data dan mempersiapkan tahap selanjutnya yaitu melakukan evaluasi dan penanganan risiko. Analisis risiko akan menganalisis sumber risiko, mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko-risiko yang dapat dikendalikan, menetapkan dampak atau pengaruh risiko (*consequences*) dan peluang terjadinya (*likelihood*) serta *level-level* risiko.

Untuk menghindari penilaian subyektif bias terhadap penentuan *likelihood* dan *consequences*, digunakan sumber informasi yang terbaik dan alat yang kompeten.

Sumber informasi tersebut meliputi:

- Dokumen masa lalu
- Pengalaman yang relevan
- Pengalaman dan praktik industri
- Literatur relevan
- Riset pasar
- Eksperimen dan *prototipe*
- Model teknik, ekonomik, dan lain-lain.
- Penilaian spesialis dan para ahli

Sementara teknik yang dapat digunakan, seperti:

- Wawancara terstruktur dengan para ahli pada obyek yang diteliti
- Penggunaan tenaga ahli multi disiplin
- Evaluasi individu dengan kuisioner
- Pemodelan matematis, komputer, dan lain-lain
- Penggunaan *fault tree* dan *event tree*

5. Evaluasi Risiko (*Evaluating the Risks*)

Pada tahap ini dilakukan perbandingan antara *level-level* risiko yang diperkirakan terjadi dengan penetapan kriteria sebelumnya. Hasil dari evaluasi risiko adalah berupa daftar tingkat prioritas untuk tindakan lebih lanjut. Dalam mengevaluasi risiko juga perlu dipertimbangkan tujuan dari organisasi dan kesempatan yang mungkin muncul. Jika risiko ada pada kategori *low*, maka risiko tersebut dapat diterima dan ditangani dengan cara minimal.

6. Menangani Risiko (*Treating the Risks*)

Pada tahap ini akan dilakukan penentuan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menangani risiko yang telah teridentifikasi. Beberapa pilihan yang dapat dilakukan untuk pengendalian risiko menurut *Australian and New Zealand Standard* (2004) yaitu:

- Menghindari risiko

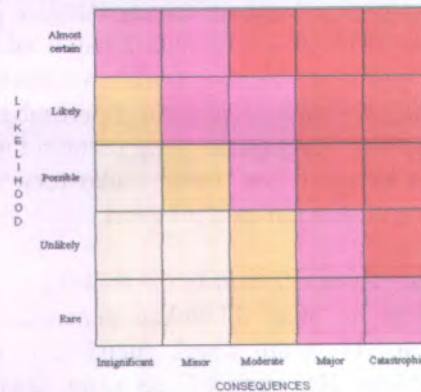
- Menerima risiko
- Mentransfer risiko
- Mengurangi peluang terjadi
- Mengurangi dampak yang terjadi

7. Memonitor dan Me-review (*Monitoring And Review*)

Tahap ini diperlukan untuk memonitor efektivitas pada setiap tahap dari proses manajemen risiko. Hal ini diperlukan untuk perbaikan secara berkelanjutan. Risiko dan efektivitas pengukurannya perlu dimonitor untuk memastikan perubahan keadaan tidak mengubah prioritas. Pada setiap tahap harus didokumentasikan sehingga dapat digunakan sebagai perbaikan selanjutnya.

2.5 Peta Risiko

Pemetaan risiko dilakukan untuk mendapatkan *level* risiko. Pemetaan risiko menggunakan matriks 5x5 berdasarkan kriteria / kategori dari *Australian Standard* (2004) yang menunjukkan posisi risiko terhadap tingkat konsekuensi dan probabilitas risiko.



Gambar 2.3. Peta Risiko

Sumber : *Decs Accredited Purchasing Unit Managing Risk In Contracting (2001)*

Tingkat risiko yang digunakan adalah *extreme*, *high*, *moderate* atau *low*. Adapun tingkat risiko dan tindakan penanganannya ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.3. Kategori *Risk Rating*

(Decs Accredited Purchasing Unit *Managing Risk In Contracting*, 2001)

<i>Risk Rating</i>	<i>Action required</i>
<i>Extreme Risk</i>	<i>Immediate action required.</i>
<i>High Risk</i>	<i>Senior management attention needed.</i>
<i>Moderate Risk</i>	<i>Management responsibility must be specified.</i>
<i>Low Risk</i>	<i>Manage by routine procedures.</i>

2.6 Mitigasi Risiko

Risk mitigation adalah usaha-usaha untuk mengurangi, mencegah, ataupun mengantisipasi terjadinya risiko. Ada berbagai cara untuk melakukan *risk mitigation*, yaitu:

- Mengurangi risiko (*risk reduction*)
Pada langkah ini ada dua cara yang dapat dilakukan yaitu mengurangi dampak atau mengurangi peluang dari risiko tersebut.
- Menghindari risiko (*risk avoidance*)
Menghindari risiko dengan menghilangkan penyebab timbulnya risiko atau melakukan tindakan atau keputusan yang menimbulkan risiko.
- Membatasi risiko (*risk limitation*)
Melakukan pembatasan risiko dengan menerapkan *control* yang meminimasi timbulnya dampak yang merugikan.

2.7 Root Cause Analysis (RCA)

RCA (*Root Cause Analysis*) merupakan suatu metode evaluasi terstruktur untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) suatu kejadian yang tidak diharapkan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kembali kejadian tersebut. RCA akan membantu dalam menjawab pertanyaan "kejadian apa saja yang terjadi?", "bagaimana kejadian itu terjadi?", dan "mengapa kejadian itu terjadi?". RCA digunakan

untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya risiko. *Root Cause(s)* merupakan bagian dari beberapa faktor (kejadian, kondisi, faktor organisasi) yang memberikan kontribusi atau menimbulkan kemungkinan penyebab dan diikuti oleh akibat yang tidak diharapkan.

Langkah-langkah RCA (Faith Chlander, 2004) adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan memperjelas definisi kejadian yang tidak diharapkan.
2. Mengumpulkan data.
3. Membuat sebuah garis waktu.
4. Menempatkan kejadian-kejadian dan kondisi-kondisi pada *event* dan *causal factor tree*.
5. Gunakan diagram pohon atau metode yang lain untuk mengidentifikasi seluruh penyebab yang berpotensi.
6. Mengidentifikasi model kegagalan sampai pada model kegagalan paling bawah.
7. Lanjutkan pertanyaan "mengapa" untuk mengidentifikasi *root cause*.
8. Cek logika dan fakta. Eliminasi bagian-bagian yang bukan merupakan penyebab faktor kegagalan.
9. Merencanakan sebuah solusi perbaikan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang *quality risk management* menggunakan metode yang sedikit berbeda. Pada penelitian yang dilakukan Urohman (2007) menggunakan RCA (*Root Cause Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk menyelesaikan permasalahan tentang tingkat kematian benih udang yang tinggi. Penelitian lain yang membahas tentang QRM adalah penelitian yang dilakukan oleh Tyas (2008) yaitu menggunakan FMEA dan *Grey Theory* untuk menyelesaikan permasalahan tentang cacat produk di departemen *spinning*. Penelitian yang dilakukan oleh Ionica et al (2007), membahas tentang penerapan QRM di *Mining Industry*.

Penelitian tersebut menggunakan *fuzzy logic* untuk melakukan *risk assessment*. Pada masing-masing penelitian tersebut pada akhirnya memberikan usulan mitigasi risiko.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ilmiah memerlukan suatu kerangka atau metodologi penelitian yang disusun secara sistematis dan terarah sesuai dengan permasalahan yang ditinjau. Dengan adanya metodologi penelitian ini, diharapkan proses dan hasil sesuai dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.1 Tahap Persiapan

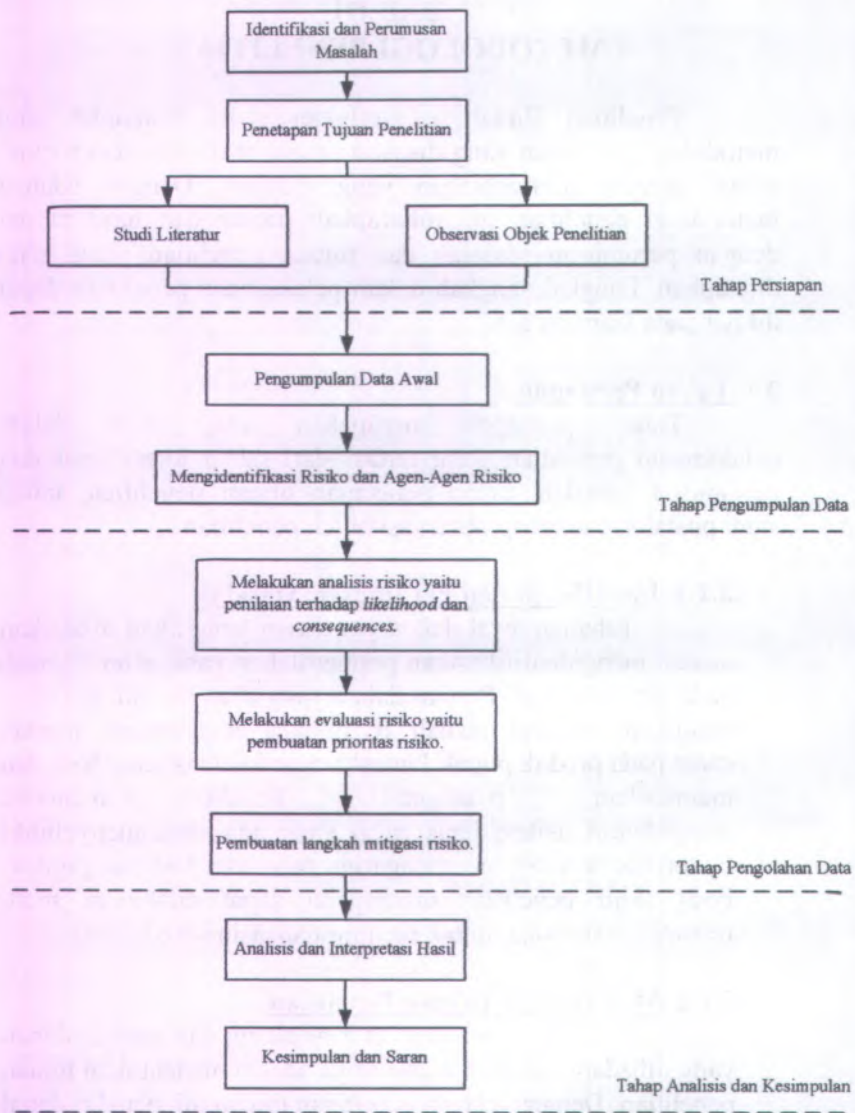
Tahap persiapan merupakan tahap awal dalam pelaksanaan penelitian yang terdiri dari tahap identifikasi dan perumusan masalah, tahap penetapan tujuan penelitian, tahap studi pustaka, dan tahap observasi objek penelitian.

3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahapan awal dalam penelitian yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan yang akan dijawab pada penelitian ini. Permasalahan yang akan diteliti dan akan dijadikan bahasan adalah bagaimana mengurangi jumlah cacat pada produk pupuk Phonska agar kualitas tetap baik dan memuaskan pelanggan. Peneliti mencoba mengidentifikasi jenis cacat yang ada serta menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi turunnya kualitas produk. Pada akhir penelitian diharapkan dapat dilakukan suatu rekomendasi usulan untuk meminimalisasi risiko kualitas.

3.1.2 Menetapkan Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui latar belakang dan permasalahan yang dihadapi, langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan penelitian. Dengan adanya penetapan tujuan ini, peneliti dapat fokus pada permasalahan yang akan dibahas.



Gambar 3.1. Skema Metodologi Penelitian

3.1.3 Studi Pustaka dan Observasi Objek Penelitian

Studi Pustaka dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang mendukung penelitian ini yaitu mengenai *quality risk management*. Studi literatur (pustaka) ini digunakan sebagai dasar atau pedoman dalam menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Pustaka yang digunakan diambil dari buku-buku teks dan jurnal yang dapat dijadikan sebagai referensi dari penelitian. Sedangkan observasi objek penelitian dilakukan dengan tujuan memahami kondisi aktual yang terjadi di tempat yang akan diteliti.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah data-data umum perusahaan yang meliputi data proses produksi, data spesifikasi produk, data kontrol kualitas, data jumlah cacat produk, dan data-data lain yang relevan. Dari data-data yang didapat kemudian diidentifikasi faktor-faktor yang menimbulkan risiko kualitas produk. Yang selanjutnya akan diidentifikasi dampak dan agen-agen risikonya. Agen-agen risiko diidentifikasi dengan menggunakan *root cause analysis*. Untuk mendapatkan informasi dilakukan wawancara dan pengamatan langsung pada pihak-pihak yang bersangkutan.

3.3 Tahap Pengolahan Data

Dalam menentukan risiko yang mengganggu kualitas, *tool* yang digunakan adalah *Australian New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS 4360)*. Setelah semua cacat teridentifikasi kemudian dilakukan penilaian terhadap risiko yaitu menilai *likelihood* dan *consequences*. Dalam melakukan analisa risiko digunakan hasil dari *expert judgement* oleh *risk owner*. *Risk owner* terdiri dari pihak-pihak yang telah berpengalaman di PT Petrokimia Gresik sebagai pengambil keputusan dalam penetapan pelaksanaan proses yang berhubungan dengan siklus hidup pupuk Phonska. Penilai meliputi kepala departemen, kepala bagian, ataupun staf yang bekerja di departemen yang bersangkutan. Pada tahap analisa risiko akan dilakukan analisa

tingkat kemungkinan (*probability*) terjadinya suatu risiko dan dampaknya (*consequence*) untuk memperkirakan besarnya tingkat risiko. Pengelompokkan tingkat risiko mulai dari rendah, sedang, tinggi ditentukan dengan menggunakan standar AS/NZS 4360:2004.

Langkah selanjutnya adalah Evaluasi risiko. Evaluasi risiko dilakukan untuk mendapatkan prioritas risiko. Prioritas risiko didapat dari pemetaan untuk mendapatkan *level* risiko. Pemetaan *level* risiko dengan menggunakan matriks 5 x 5 berdasarkan kriteria AS/NZS (2004) yang menunjukkan posisi risiko terhadap tingkat konsekuensi dan probabilitas terjadinya risiko.

Setelah diketahui prioritas risiko, maka langkah selanjutnya adalah melakukan mitigasi risiko. Ada beberapa cara untuk melakukan mitigasi risiko, yaitu dengan mengurangi, menerima, menghindari ataupun membatasi risiko.

3.4 Tahap Analisis dan Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan kemudian dilakukan analisa terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi risiko kualitas. Kemudian juga dilakukan analisa terhadap langkah-langkah mitigasi risiko. Berdasarkan hasil analisis maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian dan dapat memberikan saran-saran rekomendasi untuk perusahaan ataupun untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil dari penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada subbab ini akan dijelaskan sejarah singkat dan visi misi PT Petrokimia Gresik.

4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia, yang pada awal berdirinya disebut Proyek Petrokimia Surabaya. Kontrak pembangunannya ditandatangani pada tanggal 10 Agustus 1964, dan mulai berlaku pada tanggal 8 Desember 1964. Proyek ini diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 10 Juli 1972, yang kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik.

Perubahan status perusahaan :

- Perusahaan Umum (Perum) – Berdasarkan PP No. 55/1971
- Persero - Berdasarkan PP No. 35/1974 jo PP No. 14/1975
- Anggota Holding PT Pusri - Berdasarkan PP No. 28/1997

PT Petrokimia Gresik menempati lahan seluas 450 hektar berlokasi di Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur. Hingga saat ini PT Petrokimia telah mengalami perluasan pabrik hingga sembilan kali. Pembangunan pabrik pupuk NPK dengan nama Phonska merupakan perluasan keenam perusahaan yang diresmikan tanggal 25 Agustus 2000. Teknologi proses ditangani oleh PT. INCRO Spanyol, konstruksi ditangani oleh PT. Rekayasa Industri mulai awal tahun 1999 dan ditargetkan beroperasi pada Agustus 2000. Pabrik tersebut menempati areal seluas ± 10 ha yang terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian produksi, bagian utilitas, bagian gudang bahan baku, bagian pengantongan, bagian mekanik, dan bagian instrumen. Pada bagian produksi terdiri atas unit proses, *scrubbing system*, CCR (*Central Control Room*) serta laboratorium. Pada bagian pengantongan

dilengkapi terdiri dari 2 gudang, yaitu gudang penyimpanan produk akhir yang telah dikantongi dan gudang produk curah. Waktu kerja operator terbagi dalam 3 *shift* dalam sehari.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi, misi dan nilai-nilai dasar perusahaan adalah sebagai berikut:

- Visi

Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.

- Misi

- Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.
- Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha perusahaan.
- Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam *community development*.

- Nilai-Nilai Dasar Perusahaan

- Mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja serta pelestarian lingkungan hidup dalam setiap kegiatan operasional.
- Memanfaatkan profesionalisme untuk peningkatan kepuasan pelanggan.
- Meningkatkan inovasi untuk memenangkan bisnis
- Mengutamakan integritas di atas segala hal.
- Berupaya membangun semangat kelompok yang sinergistik.

4.2 Spesifikasi Produk (Pupuk Phonska)

Pupuk Phonska merupakan pupuk majemuk NPK yang memiliki kandungan unsur N, P, dan K. Adapun spesifikasi produk untuk pupuk Phonska adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Pupuk Phonska Dalam Kantong

N total	%	: 15 min
P ₂ O ₅	%	: 15 min
K ₂ O	%	: 15 min
Air	%	: maks 1.5
Mesh -4 /+ 10		: min 70 % berukuran 2 – 4 mm (ukuran butir)
Warna		: Merah muda (<i>approximate pantone 7417</i>)
Sifat		: Higroskopis (Mudah larut dalam air)

4.3 Spesifikasi Bahan baku dan Bahan Penolong Phonska

Pada proses produksi Phonska memerlukan bahan baku dan bahan penolong. Bahan baku yang digunakan antara lain amoniak, ZA, urea, KCl, asam fosfat, dan asam sulfat. Sifat fisik dan kimia bahan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Amoniak

- Rumus molekul : NH₃
- Berat molekul : 17,04
- Konsentrasi : NH₃ minimal 99%
- Kadar air : 0,5 % maksimum
- Sifat fisik : Gas tidak berwarna, berbau menyengat, dapat dicairkan melalui kompresi

- Titik leleh : $-77,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Titik didih : $-33,35\text{ }^{\circ}\text{C}$

b. Kalium Klorida (potash)

- Rumus molekul : KCl
- Analisa bahan : K_2O minimal 60%.
- Kadar air : 1% maksimum
- Sifat fisik : Kristal tidak berwarna atau berwarna putih, dapat juga berbentuk serbuk.
- Ukuran butiran : 90% minimum 0,5-1,2 mm
- Titik leleh : $77,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Kelarutan : Larut di dalam air, larut perlahan di dalam alkohol, tidak larut di dalam alkohol absolut.

c. ZA (ammonium sulfat)

- Rumus molekul : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Analisa bahan : N total minimal 20%
- Kadar air : 0,15% maksimum
- Sifat fisik : Kristal berwarna abu-abu
- Ukuran butiran : 90% minimum 0,5-1,2 mm
- Titik leleh : $>280\text{ }^{\circ}\text{C}$

d. Urea

- Rumus molekul : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- Analisa bahan : N total minimal 46%
- Kadar air : 0,5% maksimum
- Sifat fisik : Kristal berwarna putih
- Ukuran butiran : 0,5- 2 mm
- Titik leleh : $132,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Titik didih : Terdekomposisi
- Kelarutan : Larut dalam air dan alkohol, larut perlahan dalam eter.

e. Asam Sulfat

- Rumus molekul : H_2SO_4
- Analisa bahan : H_2SO_4 minimal 98%
- Sifat fisik : Cairan tidak berwarna, tidak berbau dan bersifat seperti minyak.
- Titik leleh : $10,49^\circ C$
- Titik didih : $290^\circ C$, terdekomposisi pada $340^\circ C$

f. Asam Fosfat

- Rumus molekul : H_3PO_4
- Analisa bahan : P_2O_5 minimal 48%
- Sifat fisik : Cairan tidak berwarna atau kristal-kristal rombig.
- Titik leleh : $42,35^\circ C$
- Titik didih : $42,4^\circ C$, terdekomposisi pada $340^\circ C$

Sedangkan bahan penolong yang digunakan adalah sebagai berikut:

- *Coating powder*
Bahan yang digunakan adalah silika *powder/ clay* putih yang tidak memiliki kandungan N,P,K.
- *Coating oil*
Terbuat dari minyak nabati, dengan sifat $40^\circ C$ beku dan $60^\circ C$ cair.

4.4 Pola Operasi Pabrik Phonska

Secara garis besar, pola operasi pada pabrik Phonska meliputi proses penerimaan dan penyimpanan bahan, proses produksi Phonska, proses pengantongan, dan proses distribusi.

1. Proses Penerimaan dan Penyimpanan Material

Bahan baku yang digunakan antara lain amoniak, asam fosfat, asam sulfat, KCl, Urea, dan ZA. Sedangkan bahan penolong yang digunakan adalah pigmen warna, *coating powder*, dan *coating oil*. Bahan-bahan tersebut harus melalui uji penerimaan terlebih dahulu yang

dilakukan oleh Biro Proslab sebelum dikirim ke gudang penyimpanan bahan di pabrik Phonska. Apabila tidak lolos uji maka bahan tersebut akan ditolak dan dikembalikan. Bahan-bahan seperti urea dan ZA dibawa ke gudang penyimpanan bahan baku dengan menggunakan truk. Untuk KCl masih diimpor dan diangkut dengan menggunakan kapal. KCl akan dibawa ke gudang penyimpanan melalui *belt conveyor* atau diangkut dengan menggunakan truk. Sedangkan bahan penolong diangkut dengan menggunakan truk. Bahan baku maupun penolong yang berbentuk padat akan disimpan di Gudang 650. Untuk bahan baku cair seperti asam sulfat, asam fosfat, dan amoniak akan dialirkan melalui pipa menuju tangki utilitas yang kemudian akan dipompa ke proses. *Coating oil* juga akan disimpan di tangki utilitas sebelum dialirkan ke proses produksi.

Bahan baku asam fosfat didatangkan dari dari pabrik III PT Petrokimia Gresik, dimana setiap hari dilakukan pengecekan kadar kandungan P_2O_5 untuk mengontrol kualitasnya. Sedangkan bahan yang lain hanya dilakukan pengecekan kualitas ketika uji penerimaan bahan.

2. Proses Produksi Phonska.

Proses produksi Phonska meliputi *pregranulating*, *prenetrating*, *granulating*, *drying*, *screening*, *polishing screening*, *cooling*, dan *coating*. Untuk masing-masing tahapan proses tersebut dijelaskan di subbab 4.5.

3. Proses Pengantongan.

Kantong yang digunakan terdiri dari dua lapis, yaitu *inner* berbentuk plastik sebagai kemasan primer dan karung plastik (*polypropilene*) sebagai kemasan sekunder. Kantong tersebut berukuran 20 kg dan 50 kg. Pada proses

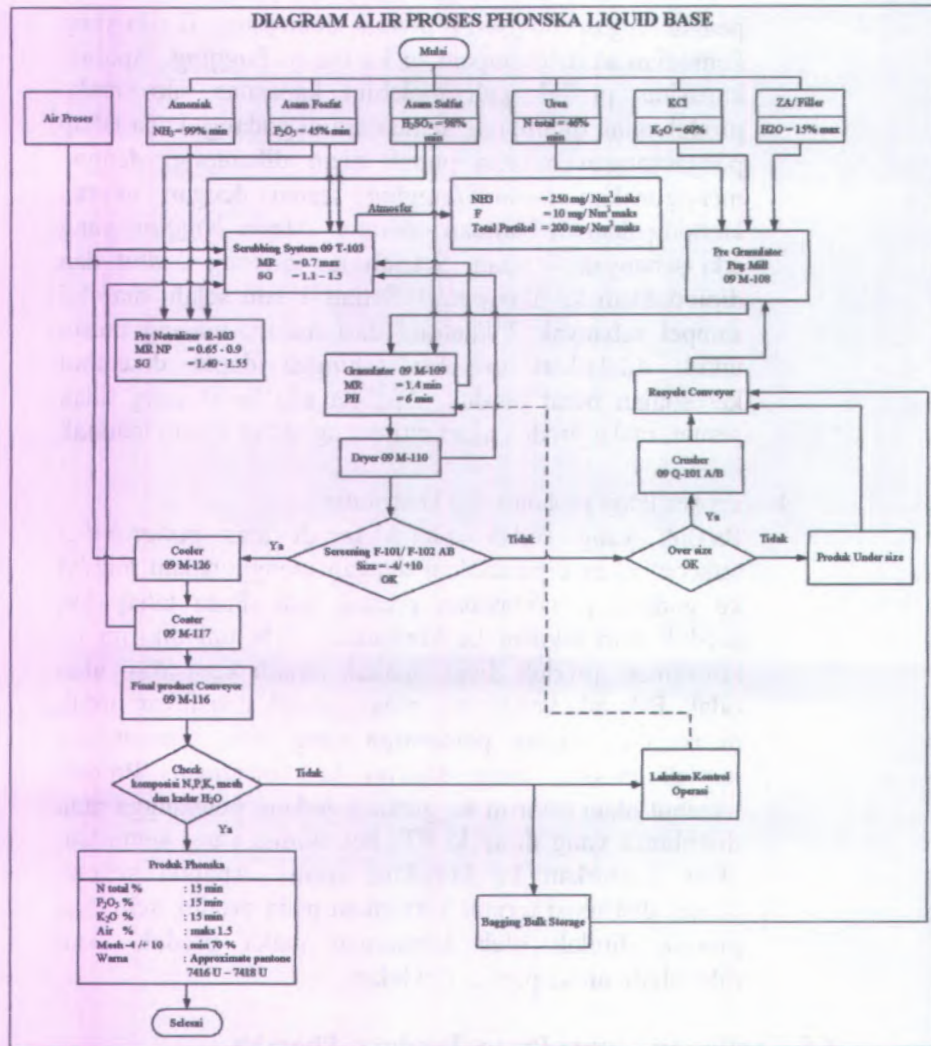
pengantongan (*bagging*), produk ditampung di silo yang kemudian akan diumpankan ke mesin *bagging*. Apabila kapasitas produk jadi melebihi kapasitas silo, maka produk akan ditampung sementara di gudang. Pada tahap pengantongan butiran pupuk akan dikantongi dengan menggunakan mesin *bagging* sesuai dengan ukuran kantong dengan bantuan operator. Mesin *bagging* yang ada sebanyak 4 buah. Setelah itu kantong dijahit dan dipindahkan ke atas *pallet*. Setiap 1 jam selalu diambil sampel sebanyak 2 kantong dari masing-masing mesin untuk dilakukan inspeksi sehingga dapat diketahui kesesuaian berat produk. Apabila ada berat yang tidak sesuai, maka produk akan ditimbang ulang secara manual.

4. Proses Penyimpanan dan Distribusi

Produk yang sudah diletakkan di atas *pallet-pallet* tersebut akan dipindahkan dengan menggunakan *forklift* ke gudang penyimpanan produk jadi. Pada tahap ini, produk siap dikirim ke konsumen. Sebelum dikirim ke konsumen, produk dicek apakah terjadi kerusakan atau tidak. Bila ada yang rusak maka produk disisihkan untuk di *recycle*. Bagian pemasaran yang akan menentukan jumlah produk yang dikirim ke konsumen. Produk tersebut akan dikirim ke gudang-gudang penyangga atau distributor yang dimiliki PT. Petrokimia yang kemudian akan disalurkan ke kios-kios resmi. Apabila selama proses distribusi terjadi kerusakan pada produk sehingga produk ditolak oleh konsumen maka produk akan dikembalikan ke proses produksi.

4.5 Gambaran Umum Proses Produksi Phonska

Proses pembuatan pupuk Phonska terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *pregranulating*, *prenetrating*, *granulating*, *drying*, *screening*, *polishing screening*, *cooling*, *coating*, dan *bagging*. Diagram alir proses ditunjukkan pada gambar 4.2.

Gambar 4.2 Diagram Alir Phonska *Liquid Base*

4.5.1 Proses Pregranulating

Proses *pregranulating* merupakan proses pencampuran awal bahan baku berbentuk padatan seperti ZA, Urea, dan KCl. Bahan baku di-*loading* ke dalam *hopper* yang kemudian diumpankan melalui *feeder conveyor*. Untuk produk Phonska yang *off spec* dimasukkan kembali ke dalam proses melalui ZA *hopper*. Proses *pregranulating* terjadi di *pug mill* yang dilengkapi oleh *double screw inclined conveyor* yang berfungsi untuk mencampurkan semua bahan baku dan *recycle solid* serta memungkinkan penambahan bahan baku cair/ gas seperti asam sulfat, *steam*, dan amoniak untuk meningkatkan produktivitas unit granulasi. Produk yang keluar dari *pug mill* selanjutnya dialirkan secara gravitasi ke dalam *drum granulator*.

4.5.2 Proses Prenetrizing

Prenetrizing adalah proses reaksi awal bahan baku berbentuk *liquid* yaitu H_3PO_4 (asam fosfat), H_2SO_4 (asam sulfat), NH_3 (amoniak), dan *liquor* (campuran gas amoniak, air, debu). Jumlah bahan yang dimasukkan diatur dengan menggunakan *flowmeter*. Proses netralisasi berlangsung di dalam reaktor pipa yang dipasang sedemikian rupa sehingga *slurry* (campuran amoniak dan asam fosfat) yang dihasilkan langsung tertuang ke dalam *granulator*. Temperatur *slurry* berkisar antara 120-150° C sedangkan kadar air yang terkandung mencapai 8-17 %. Selama proses berlangsung, *flow* NH_3 harus selalu diperhatikan. Pengecekan proses reaksi (analisa laboratorium) dilakukan setiap 2 jam sekali.

4.5.3 Proses Granulating

Granulating merupakan proses untuk memperbesar ukuran suatu massa dari partikel-partikel yang ukurannya lebih kecil dimana sifat-sifat kimia dan fisika dari bahan pembentuk masih dapat diidentifikasi dan kemungkinan juga sebagian akan berubah karena adanya reaksi kimia. Alat yang

digunakan disebut *granulator*. Proses ini merupakan proses utama dalam pembuatan pupuk Phonska. Proses granulasi bertujuan untuk membentuk butiran dengan ukuran yang seragam dan memiliki kekerasan yang cukup pada saat penyimpanan sehingga tidak mudah menggumpal.

Semua bahan baku dan *recycle* diumpangkan ke dalam *granulator* baik secara langsung maupun melalui *pug mill*. *Recycle* merupakan produk yang ukurannya *off specification* yaitu *undersize* maupun *oversize*. Asam sulfat dapat ditambahkan ke dalam *granulator* yang selanjutnya akan bereaksi dengan amoniak yang dimasukkan melalui *ploughshare*. Reaksi asam sulfat dan amoniak tersebut terjadi pada permukaan butiran yang menyebabkan granul tetap kering dan menjadi keras sehingga memudahkan untuk penanganan lebih lanjut. Temperatur granul pada proses ini harus diperhatikan, yaitu antara 70-90°C.

4.5.4 Proses Drying

Drying merupakan proses pengeringan butiran pupuk setelah melalui proses granulasi. Pada proses ini granul akan dikeringkan hingga kadar air yang terkandung mencapai maksimal 1.5 %. *Dryer* berbentuk *rotary drum* dengan menggunakan udara pengering secara *co-current*. Terdapat 3 jenis *fan* yang digunakan untuk menyuplai udara ke dalam *dryer*. Yang pertama adalah *combustion fan* yang berfungsi untuk menyediakan udara dengan kuantitas stoikiometri untuk pembakaran. Yang kedua adalah *quench air fan* yang digunakan untuk mendinginkan daerah *furnace*. Dan yang ketiga adalah *air fan* yang berfungsi untuk mengatur kondisi udara yang dibutuhkan agar dapat mencapai temperatur di dalam *dryer* sesuai ketentuan. Temperatur *outlet* maksimal dari *furnace* adalah 350°C dan temperatur di dalam *dryer* maksimal 105°C. Produk yang telah kering diumpangkan ke *exit dryer conveyor* melalui *exit dryer elevator* yang akan membawa produk ke penyaringan.

4.5.5 Proses Screening

Screening merupakan proses penyaringan awal butiran pupuk. *Screen* yang digunakan bertipe *double deck* yang memiliki efisiensi yang tinggi dan kemudahan dalam pemeliharannya. Alat tersebut dilengkapi dengan *motor vibrator* dan *self cleaning system*. Butiran pupuk yang *on size* (ukuran sesuai spesifikasi) yang berhasil melewati *screen feeder* akan langsung diumpankan menuju *small recycle regulator*. Untuk butiran pupuk yang *oversize* akan dipisahkan secara gravitasi ke dalam *crusher*. *Crusher* terdiri dari *opposed rotor drum mill* yang berfungsi untuk menghancurkan produk *oversize* dan diproses kembali di *granulator*. Selanjutnya butiran pupuk yang *onsize* diumpankan menuju *recycle regulator conveyor*.

4.5.6 Proses Polishing Screening

Polishing screening merupakan proses penyaringan tahap akhir. Penyaringan ini ditujukan untuk memisahkan butiran pupuk yang *on size* dengan butiran yang halus atau *undersize*. Produk yang *undersize* akan diproses ulang di *granulator*.

4.5.7 Proses Cooling

Cooling merupakan proses pendinginan butiran pupuk setelah melalui proses penyaringan. Butiran tersebut dialirkan secara gravitasi menuju *rotary drum cooler* yang akan menurunkan temperatur dengan menggunakan 2 tahap pendinginan yaitu dengan udara ruangan dan udara pendingin. Pada tahap pertama, proses ini dilengkapi dengan *air desaturator* yang berfungsi untuk mencegah penyerapan kadar air selama proses pendinginan apabila lingkungan terlalu basah atau lembab. Sedangkan pada tahap kedua dilengkapi dengan *exchanger* yang akan mengurangi kandungan air absolut alam udara yang akan masuk.

4.5.8 Proses Coating

Coating merupakan proses pelapisan pada butiran pupuk. Alat yang digunakan berupa *rotary drum*. Pada proses ini, butiran pupuk akan ditambahkan *coating powder* yang bertujuan untuk menghaluskan permukaan butiran. Selanjutnya ditambahkan *coating oil* yang bertujuan untuk mencegah penggumpalan (*caking*). Kemudian ditambahkan pigmen merah untuk memberi warna pada pupuk. Spesifikasi warna produk adalah *approximate pantone 7417* (merah muda). Selanjutnya butiran pupuk menuju *final belt conveyor* yang dilengkapi dengan timbangan akhir produk serta tempat pengambilan sampel otomatis yang diambil setiap 4 jam sekali untuk keperluan analisis.

4.6 Identifikasi Risiko

Pada penelitian ini dilakukan analisa risiko yang berhubungan dengan kualitas produk. Proses identifikasi dilakukan untuk mengetahui dan menemukan potensi-potensi risiko yang mungkin terjadi dalam proses operasi pabrik Phonska.

4.6.1 Identifikasi Risiko Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

Potensi-potensi risiko kualitas yang terjadi pada proses ini dapat diidentifikasi dengan mengetahui kemungkinan penyimpangan atau kegagalan pada kualitas bahan. Unsur kualitas yang perlu diperhatikan adalah kadar kandungan bahan. Bahan seperti seperti asam fosfat memiliki batasan kandungan P_2O_5 min 48% berat. Apabila dibawah 48 maka bahan akan dianggap berkualitas kurang baik. Kadar kandungan bahan selama proses penyimpanan dapat mengalami perubahan kualitas karena sangat reaktif terhadap lingkungan dan mudah bersenyawa dengan udara sehingga dapat menurunkan kadar kandungannya. Apabila terjadi penurunan kadar maka akan dilakukan penambahan asam fosfat untuk menambah kandungan P_2O_5 ke dalam bahan.

Namun bahan yang telah mengalami penurunan kadar tetap dimasukkan ke dalam proses. Oleh karena itu ketika proses produksi ada kemungkinan akan mengganggu hasil kualitas produk yaitu terjadi ketidaksesuaian formulasi.

Risiko yang dapat diidentifikasi pada proses ini adalah:

- Perubahan kualitas bahan

4.6.2 Identifikasi Risiko Pada Proses Produksi Phonska

Potensi-potensi risiko yang terjadi pada proses produksi dapat diidentifikasi dengan mengetahui kemungkinan penyimpangan atau kegagalan pada kualitas produk yang dihasilkan.

Unsur-unsur kualitas yang perlu diperhatikan pada produk pupuk adalah sebagai berikut:

- Formulasi N, P, K, yaitu kandungan unsur Nitrogen, Fosfat, dan Kalium pada produk. (min 15%,15%, 15%)
- Standar warna yaitu menunjukkan tingkat warna produk (merah muda).
- Ukuran *mesh* atau butir, yaitu ukuran granul pupuk (min 70%).
- Kadar air yang menunjukkan tingkat kekeringan produk (max 1.5%).

Dari hasil proses produksi, produk masih sering mengalami penyimpangan kualitas. Formulasi N,P,K yang seharusnya min 15%,15%,15% masih sering menyimpang diatas maupun dibawah batasan tersebut. Nilai ideal formulasi N,P,K harus dikendalikan pada nilai 15,15,15. Apabila di bawah 15% maka produk akan di-*recycle* karena akan merugikan konsumen, sedangkan apabila di atas 15 maka sebenarnya perusahaan mengalami kerugian karena pemakaian bahan baku yang berlebih sehingga menambah biaya. Namun apabila di atas 15, produk tidak akan di-*recycle* karena biaya untuk me-*recycle* lebih besar daripada biaya yang timbul karena bahan baku yang berlebihan. Dari hasil diskusi dengan staf unit terkait dan pengalaman di lapangan,

formulasi yang kurang akurat ini disebabkan adanya gangguan *feeding* bahan baku selama proses produksi.

Untuk penyimpangan warna, biasanya warna pada produk terlalu pucat atau bahkan terlalu merah. Bila terjadi hal demikian maka produk akan di-*recycle*. Apabila warna produk tidak sesuai spesifikasi maka konsumen akan menganggap bahwa pupuk yang dihasilkan merupakan produk palsu sehingga harus di-*recycle*. Penyimpangan warna ini biasanya ditimbulkan karena adanya gangguan pada *feeding* pigmen warna.

Sedangkan untuk ukuran *mesh* yang tidak sesuai batasan (min 70%) mengindikasikan bahwa produk tersebut terlalu lembut sehingga akan menyulitkan konsumen ketika menebarkan pupuk ke tanah. Pupuk yang terlalu lembut akan mudah tertiuip angin sehingga sulit disebar ke tanah. Ukuran butiran yang terlalu lembut biasanya disebabkan adanya gangguan pada *screen* atau saringan. *Screen* biasanya mengalami kebuntuan sehingga produk yang tersaring adalah butiran-butiran lembut karena butiran-butiran yang halus mudah melewati *screen*. Apabila hasil analisa lab menunjukkan bahwa produk terlalu lembut maka harus di-*recycle*.

Untuk kadar H₂O harus dijaga supaya tidak melebihi 1.5% karena akan menyebabkan pupuk mengalami *caking*. Pupuk bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap air, oleh karena itu kadar air yang didalamnya harus dijaga sedikit mungkin. Kadar air yang berlebih ini biasanya disebabkan proses pengeringan yang kurang maksimal. Proses pengeringan ini berlangsung di *dryer* dimana sumber panas dihasilkan oleh *furnace*. Panas yang dihasilkan oleh *furnace* terkadang kurang sesuai dengan spesifikasi mesin sehingga proses pengeringan kurang sempurna.

Apabila terjadi penyimpangan pada salah satu unsur kualitas tersebut, maka produk harus di reproses.

Risiko yang dapat diidentifikasi pada proses ini antara lain:

- Gangguan *feeding* bahan baku
- Gangguan *feeding* pigmen warna
- Gangguan peralatan *screen*
- Gangguan peralatan pada *dryer*

4.6.3 Identifikasi Risiko Pada Proses Pengantongan

Pada proses pengantongan unsur kualitas yang perlu diperhatikan adalah berat produk yang sudah dikemas. Apabila berat produk tidak sesuai maka akan menimbulkan komplain dari konsumen sehingga produk akan dikembalikan. Untuk kantong berukuran 50 kg, maka batas toleransinya adalah 50,2-50,4 kg sedangkan untuk kantong berukuran 20 kg, maka batas toleransinya adalah 20,1-20,2 kg. Berat produk yang tidak sesuai dengan standar akan dilakukan timbang ulang.

Risiko yang dapat diidentifikasi pada proses ini adalah:

- Ketidaksesuaian berat produk

4.6.4 Identifikasi Risiko Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi

Pada proses ini, unsur kualitas yang perlu diperhatikan adalah kondisi kemasan pupuk serta kondisi pupuk yang ada di dalamnya. Kondisi kemasan harus baik dan kantongnya tidak robek, selain itu pupuk di dalamnya juga harus baik (tidak menggumpal). Produk dikatakan rusak/susut apabila kemasan rusak atau produk mengalami *caking* (penggumpalan). Apabila produk rusak sampai ke tangan konsumen maka mereka tidak mau menerimanya karena dianggap berkualitas buruk sehingga produk dikembalikan ke perusahaan dan harus di proses ulang.

Risiko yang dapat diidentifikasi pada proses ini adalah:

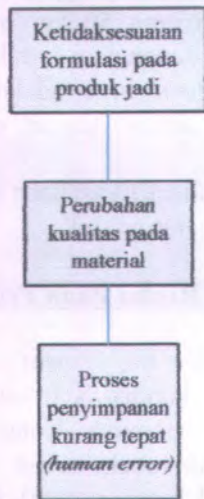
- Produk rusak

4.7 RCA (Root Cause Analysis)

Setelah mengidentifikasi risiko yang ada, maka tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi akar-akar risiko atau agen-agen risiko. Untuk menentukan agen risiko digunakan *Root Cause Analysis* (RCA). RCA ini dibuat melalui hasil diskusi dengan staf unit terkait dan juga pengamatan di lapangan.

4.7.1 RCA Untuk Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

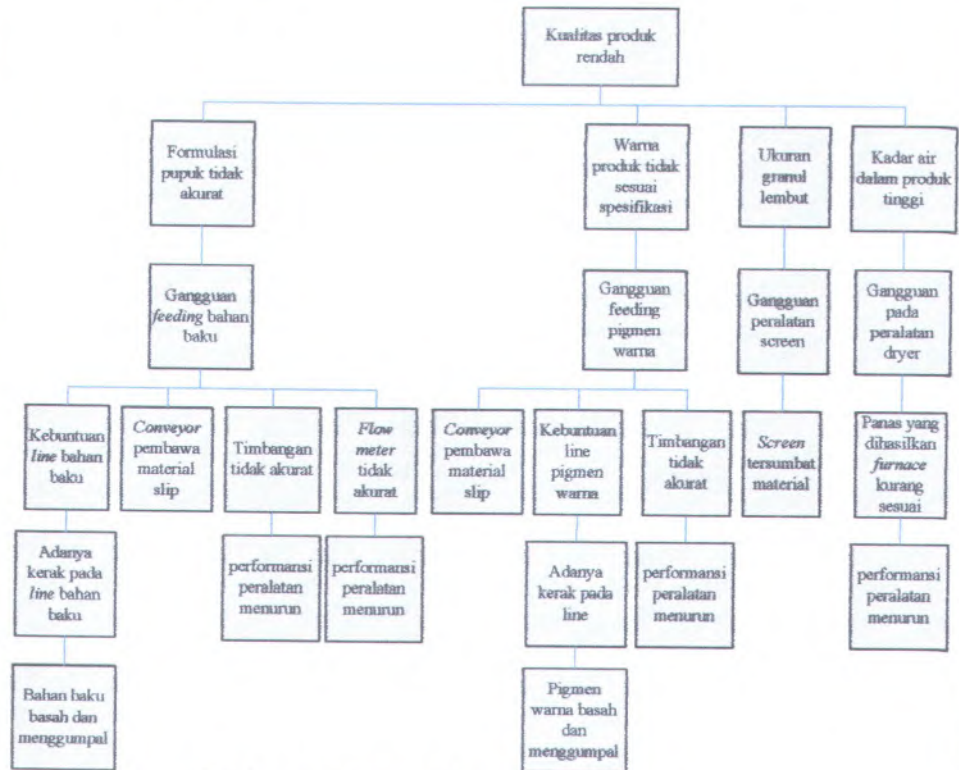
RCA pada proses ini ditunjukkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.3 Diagram RCA Proses Penerimaan dan Penimbunan Bahan

4.7.2 RCA Untuk Proses Produksi

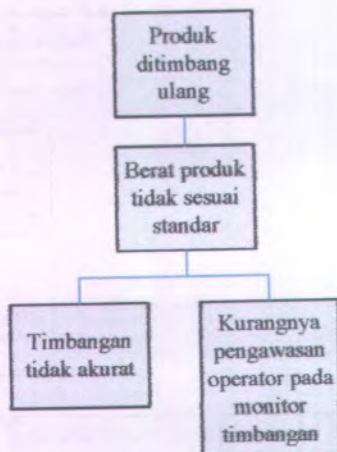
RCA pada proses produksi ditunjukkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.4 Diagram RCA Proses Produksi

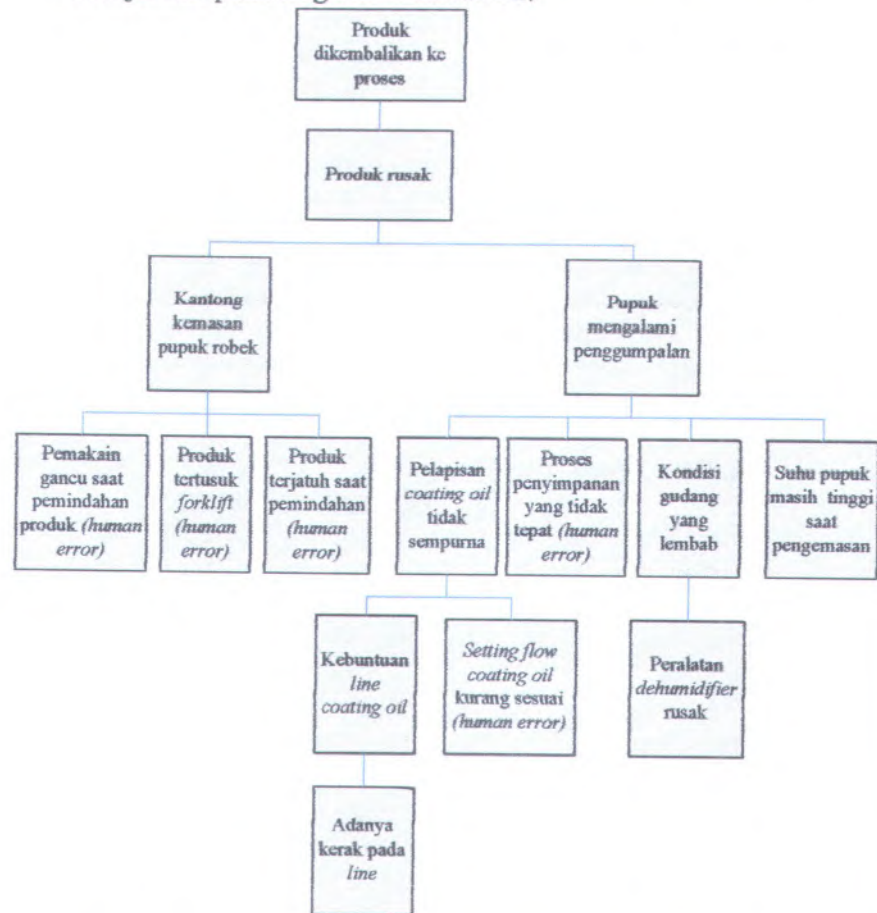
4.7.3 RCA Untuk Proses Pengantongan

RCA pada proses pengantongan ditunjukkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.5. Diagram RCA Proses Pengantongan

4.7.4 **RCA Untuk Proses Penyimpanan dan Distribusi**
 RCA pada proses penyimpanan dan distribusi ditunjukkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.6 Diagram RCA Proses Penyimpanan dan Distribusi

4.8 Penentuan Dampak dan Peluang

Consequences (dampak) merupakan suatu akibat dari suatu kejadian yang biasanya diekspresikan sebagai kerugian dari suatu kejadian atau risiko. *Likelihood* (peluang) merupakan kemungkinan suatu risiko tersebut akan muncul, biasanya digunakan data historis untuk mengestimasi kemungkinan tersebut. Perhitungan kemungkinan atau peluang yang sering digunakan adalah frekuensi. Dampak dan peluang ditetapkan melalui *brainstorming* dengan pihak perusahaan dengan didukung oleh data-data historis yang ada. Untuk data yang tidak bisa ditampilkan maka dilakukan *expert judgement* dari staf unit kerja yang bersangkutan. Dampak dan peluang akan diskalakan mulai dari 1-5. Proses penentuan dampak dan peluang pada penelitian ini berdasarkan penerapan manajemen risiko yang dilakukan oleh PT. Petrokimia Gresik.

4.8.1 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

Berdasarkan hasil diskusi dengan staf unit kerja terkait, dampak pada risiko proses ini dinilai sebagai tingkat penyimpangan kadar kandungan bahan dari batasan. Data yang ada merupakan data analisa harian untuk asam fosfat. Batasan P_2O_5 dalam asam fosfat adalah minimal 48%. Apabila dibawah batasan itu maka material tetap masuk ke proses produksi. Namun hal tersebut akan mempengaruhi kadar P pada produk jadi. Besar penyimpangan tersebut diskalakan mulai 1-5. Besar penyimpangan diukur dalam persentase yang dihitung dari nilai rata-rata selisih antara nilai hasil analisa yang menyimpang dari batasan dibagi dengan batasan yang ditetapkan. Nilai hasil analisa yang menyimpang adalah nilai yang <48 . Data analisa harian laboratorium dan perhitungan selisih tiap bulan ditunjukkan pada lampiran B. Rekap bulanan untuk besar penyimpangan kadar P_2O_5 dalam asam fosfat ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Bahan

Periode	Rata-rata selisih dari batasan	Persentase penyimpangan terhadap batasan
Januari	0.56	1.2%
Februari	0.45	0.9%
Maret	0.66	1.4%
April	0.34	0.7%
Mei	1.02	2.1%
Juni	0.75	1.6%
Juli	0.83	1.7%
Agustus	0.59	1.2%
September	0.79	1.7%
Oktober	3.61	7.5%
November	0.90	1.9%
Desember	3.61	7.5%
Rata-rata		2.4%
Min		0.7%
Max		7.5%

Peluang ditetapkan sebagai frekuensi kemunculan penyimpangan pada material yang datang pada analisa harian dalam satu bulan. Dilakukan persentase antara jumlah analisa munculnya hasil analisa yang menyimpang (<48) terhadap jumlah seluruh analisa dalam satu bulan. Data analisa harian laboratorium ditunjukkan pada lampiran B. Di bawah ini merupakan persentase frekuensi penyimpangan hasil analisa tiap bulan:

Tabel 4.2 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Bahan

Periode	Jumlah analisa yang menyimpang	Jumlah analisa	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan
	P ₂ O ₅		
	min 48%		
Januari	2	27	7.4%
Februari	3	27	11.1%
Maret	12	28	42.9%
April	4	28	14.3%
Mei	9	28	32.1%

Tabel 4. 2 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Bahan
(lanjutan)

Periode	Jumlah analisa yang menyimpang	Jumlah analisa	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan
	P ₂ O ₅ min 48%		
Juni	3	29	10.3%
Juli	10	28	35.7%
Agustus	3	17	17.6%
September	9	26	34.6%
Oktober	7	29	24.1%
November	1	25	4.0%
Desember	7	29	24.1%
Rata-rata			21.5%
Min			4.0%
Max			42.9%

Berdasarkan data-data historis yang ada dan pengalaman di lapangan selama ini serta hasil diskusi dengan staf unit terkait, maka skala untuk dampak dan peluang risiko ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Skala Dampak Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

Dampak Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi skala <i>consequences</i> (Dampak)				
		1	2	3	4	5
Bahan yang datang tidak sesuai spesifikasi	Dihitung berdasarkan besar penyimpangan dalam satu bulan	Ketidaksesuaian 0% - 2% dari standar	Ketidaksesuaian > 2% - 4% dari standar	Ketidaksesuaian > 4% - 6% dari standar	Ketidaksesuaian > 6% - 8% dari standar	Ketidaksesuaian > 8% dari standar

Tabel 4.4 Skala Peluang Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

Peluang Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi Skala likelihood (Peluang)				
		1	2	3	4	5
Bahan yang datang tidak sesuai spesifikasi	Jumlah penyimpangan pada analisa rata-rata harian bahan dalam satu bulan	Penyimpangan pangan 0% - 10% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >10% - 20% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >20% - 30% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >30% - 40% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >40% dari jumlah analisa

4.8.2 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Produksi

Berdasarkan hasil diskusi dengan staf unit kerja terkait, dampak pada risiko proses produksi dinilai sebagai tingkat penyimpangan spesifikasi produk yang dihasilkan. Produk yang menyimpang dari spesifikasi dinyatakan sebagai produk yang berkualitas rendah. Hasil kualitas produk dapat diketahui melalui analisa yang dilakukan oleh biro uji proslab. Besar penyimpangan kualitas tersebut diskalakan mulai 1-5. Besar penyimpangan dihitung dari rata-rata selisih antara hasil analisa laboratorium yang menyimpang terhadap batasan dibagi batasan yang ditetapkan. Hasil analisa laboratorium produk tiap bulan ditunjukkan pada lampiran A.

Kadar N,P,K memiliki spesifikasi berat min 15%. Apabila tidak memenuhi standar maka produk akan di-*recycle* karena akan merugikan para konsumen yang umumnya adalah para petani. Namun apabila lebih dari 15% produk tidak akan di-*recycle* namun pada dasarnya hal ini akan merugikan perusahaan karena mengindikasikan penggunaan bahan baku yang berlebih pada produk tersebut. Sehingga perusahaan berusaha mengandalikan agar formulasi produk berada pada angka 15%. Untuk standar laboratorium maka digunakan batasan minimal 15%, namun pada penelitian ini digunakan batasan 15% karena apabila kurang dari 15 akan merugikan konsumen sedangkan apabila lebih dari 15 akan merugikan perusahaan. Sehingga dampak yang digunakan



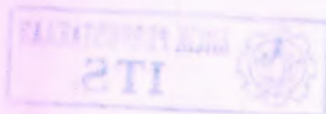
adalah besar persentase penyimpangan terhadap batasan (15). Dengan menghitung nilai analisa yang lebih atau kurang dari 15 bertujuan untuk mengetahui besar penyimpangan kadar dari nilai 15 karena diharapkan kadar N,P,K pupuk mampu terkendali pada nilai 15. Besar penyimpangan dihitung dari rata-rata selisih antara nilai analisa yang menyimpang (>15 dan <15) dengan batasan (15) dibagi dengan batasan (15). Perhitungan selisih ditunjukkan pada lampiran A.

Untuk ukuran *mesh* produk, apabila dari hasil produksi diketahui bahwa granul yang berukuran standar ($\pm 2\text{mm}$) kurang dari 70% maka produk tersebut dinyatakan lembut dan kualitasnya rendah. Jika produk terlalu lembut maka akan merugikan konsumen karena pupuk akan sulit disebar ke tanah sehingga produk harus di-*recycle*. Sehingga nilai dampak yang digunakan adalah besar persentase penyimpangan yang dihitung dari rata-rata selisih antara hasil analisa yang menyimpang dengan batasan (<70) terhadap batasan (70). Perhitungan selisih ditunjukkan pada lampiran A.

Untuk tingkat kekeringan produk ditunjukkan dari kadar H_2O yang dikandung. Batasan maksimal H_2O adalah 1.5% berat. Apabila di bawah batasan maka produk akan mudah menggumpal nantinya. Dampak merupakan besar penyimpangan dari batasan yang diukur dalam persentase. Besar penyimpangan dihitung dari rata-rata selisih antara hasil analisa yang menyimpang (>1.5) dengan batasan (1.5) dibagi dengan batasan (1.5). Perhitungan selisih ditunjukkan pada lampiran A.

Untuk warna produk, dampak merupakan besar penyimpangan yang diukur secara kualitatif yang ditentukan oleh staf unit kerja yang bersangkutan.

Hasil Rekap bulanan untuk rata-rata selisih penyimpangan H_2O ditunjukkan pada tabel 4.5, sedangkan NPK ditunjukkan pada tabel 4.6, dan penyimpangan *mesh* ditunjukkan pada tabel 4.7.



Tabel 4.5 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Kadar H₂O

Periode	H ₂ O (max 1.5% berat)	
	Rata-rata selisih dari batasan	Persentase penyimpangan terhadap batasan
Januari	0.07	4.9%
Februari	0.29	19.3%
Maret	0.08	5.3%
April	0.00	0.0%
Mei	0.42	27.7%
Juni	0.00	0.0%
Juli	0.00	0.0%
Agustus	0.00	0.0%
September	0.00	0.0%
Oktober	0.00	0.0%
November	0.00	0.0%
Desember	0.11	7.7%
Rata-rata		5.4%
Min		0.0%
Max		27.7%

Tabel 4.6 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan Kadar N,P,K

Periode	N total		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Rata-rata selisih dari batasan (15%)	Persentase penyimpangan terhadap batasan	Rata-rata selisih dari batasan (15%)	Persentase penyimpangan terhadap batasan	Rata-rata selisih dari batasan (15%)	Persentase penyimpangan terhadap batasan
Januari	0.59	3.9%	1.19	7.9%	2.14	14.3%
Februari	0.37	2.5%	0.81	5.4%	2.16	14.4%
Maret	0.63	4.2%	0.98	6.5%	1.02	6.8%
April	0.34	2.3%	0.75	5.0%	1.08	7.2%
Mei	0.52	3.5%	0.73	4.9%	1.55	10.3%
Juni	0.48	3.2%	1.42	9.4%	0.85	5.6%
Juli	0.52	3.5%	0.87	5.8%	1.24	8.3%
Agustus	0.38	2.5%	0.91	6.0%	1.62	10.8%
September	0.54	3.6%	0.70	4.7%	1.00	6.7%
Oktober	0.91	6.1%	0.73	4.9%	1.10	7.4%
November	1.22	8.2%	1.16	7.7%	1.16	7.7%
Desember	1.03	6.8%	2.02	13.5%	1.03	6.9%
Rata-rata		4.2%		6.8%		8.9%
Min		2.3%		4.7%		5.6%
Max		8.2%		13.5%		14.4%

Tabel 4.7 Rekap Bulanan Besar Penyimpangan *Mesh*

Periode	<i>mesh</i> (-4+10)	
	Rata-rata selisih dari batasan (min 70% berat)	Persentase penyimpangan terhadap batasan
Januari	7.42	10.6%
Februari	7.02	10.0%
Maret	8.44	12.1%
April	13.69	19.6%
Mei	11.05	15.8%
Juni	2.63	3.8%
Juli	8.63	12.3%
Agustus	1.63	2.3%
September	3.82	5.5%
Oktober	4.31	6.2%
November	2.75	3.9%
Desember	11.58	77.2%
	Rata-rata	14.9%
	Min	2.3%
	Max	77.2%

Peluang ditetapkan sebagai frekuensi kemunculan penyimpangan kualitas produk yang dihasilkan pada analisa laboratorium. Hasil analisa laboratorium ditunjukkan pada lampiran A. Dilakukan persentase antara munculnya analisa yang menyimpang terhadap jumlah seluruh analisa dalam satu bulan. Untuk H₂O dihitung jumlah munculnya hasil analisa yang di bawah 1.5. Untuk kadar N,P,K dihitung jumlah kemunculan nilai analisa yang hanya <15 karena hal ini menunjukkan berapa kali produk menyimpang dari batasan sehingga harus di-*recycle*. Sedangkan yang >15 atau 15 tidak perlu dihitung. Pada ukuran *mesh* dihitung jumlah munculnya hasil analisa yang di bawah 70. Sedangkan untuk warna jumlah munculnya penyimpangan ditentukan oleh staf unit terkait berdasarkan hasil pengamatan secara visual (bukan uji lab) tiap 2 jam, namun hasil pengamatan operator tersebut tidak dilakukan perekapan. Hasil perhitungan persentase kemunculan terhadap jumlah analisa tiap bulan untuk H₂O,NPK, dan *mesh* ditunjukkan pada tabel 4.8, 4.9, 4.10.

Tabel 4.8 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Kadar H₂O

Periode	Jumlah analisa yang menyimpang	Total jumlah analisa	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan
	H ₂ O		
	max 1.5%		
Januari	1	28	3.6%
Februari	1	27	3.7%
Maret	1	29	3.4%
April	0	28	0.0%
Mei	1	28	3.6%
Juni	0	29	0.0%
Juli	0	29	0.0%
Agustus	0	17	0.0%
September	0	29	0.0%
Oktober	0	29	0.0%
November	0	27	0.0%
Desember	2	28	7.1%
Rata-rata			1.8%
Min			0.0%
Max			7.1%

Tabel 4.9 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan Kadar N,P,K

Periode	Jumlah total analisa	N total		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		Jumlah analisa yang menyimpang	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan	Jumlah analisa yang menyimpang	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan	Jumlah analisa yang menyimpang	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan
Januari	28	8	28.6%	5	17.9%	3	10.7%
Februari	27	10	37.0%	6	22.2%	0	0.0%
Maret	29	6	20.7%	6	20.7%	9	31.0%
April	28	5	17.9%	9	32.1%	4	14.3%
Mei	28	9	32.1%	17	60.7%	4	14.3%
Juni	29	6	20.7%	2	6.9%	8	27.6%
Juli	29	4	13.8%	6	20.7%	5	17.2%
Agustus	17	7	41.2%	13	76.5%	2	11.8%
September	29	8	27.6%	12	41.4%	3	10.3%
Oktober	29	23	79.3%	16	55.2%	9	31.0%
November	27	27	100.0%	1	3.7%	10	37.0%
Desember	28	26	92.9%	0	0.0%	11	39.3%
Rata-rata			42.6%		29.8%		20.4%
Min			13.8%		0.0%		0.0%
Max			100.0%		76.5%		39.3%



Tabel 4.10 Rekap Bulanan Frekuensi Penyimpangan *Mesh*

Periode	Jumlah analisa yang menyimpang	Jumlah analisa	Persentase frekuensi penyimpangan terhadap seluruh jumlah analisa per bulan
	<i>mesh</i> (-4+10)		
	min 70% berat		
Januari	19	28	67.9%
Februari	14	27	51.9%
Maret	5	29	17.2%
April	20	28	71.4%
Mei	21	28	75.0%
Juni	2	29	6.9%
Juli	6	29	20.7%
Agustus	3	17	17.6%
September	6	29	20.7%
Oktober	3	29	10.3%
November	7	27	25.9%
Desember	2	28	7.1%
Rata-rata			32.7%
Min			6.9%
Max			75.0%

Berdasarkan data-data historis yang ada dan pengalaman di lapangan selama ini serta hasil diskusi dengan staf unit terkait, maka skala untuk dampak dan peluang risiko ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Skala Dampak Pada Proses Produksi

Dampak Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi skala <i>consequences</i> (Dampak)				
		1	2	3	4	5
Kualitas produk rendah	Dihitung berdasarkan tingkat penyimpangan pada analisa harian produk dalam satu bulan	Penyimpangan kualitas 0% - 5% dari batasan	Penyimpangan kualitas >5% - 10% dari batasan	Penyimpangan kualitas >10% - 15% dari batasan	Penyimpangan kualitas >15% - 20% dari batasan	Penyimpangan kualitas >20% dari batasan
Warna produk tidak sesuai spesifikasi	Dihitung berdasarkan tingkat penyimpangan warna terhadap standar	Tidak signifikan	Kecil	Sedang	Besar	Sangat besar

Tabel 4.12 Skala Peluang Pada Proses Produksi

Peluang Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi Skala likelihood (Peluang)				
		1	2	3	4	5
Kualitas produk rendah	Jumlah penyimpangan pada analisa harian produk dalam satu bulan	Penyimpangan pangan 0% - 10% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >10% - 20% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >20% - 30% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >30% - 40% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >40% dari jumlah analisa
Warna produk tidak sesuai spesifikasi	Jumlah penyimpangan warna pada analisa harian produk	Penyimpangan pangan 0% - 10% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >10% - 20% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >20% - 30% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >30% - 40% dari jumlah analisa	Penyimpangan pangan >40% dari jumlah analisa

4.8.3 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Pengantongan

Dampak pada risiko proses pengantongan dinilai sebagai banyaknya produk yang ditimbang ulang. Produk yang ditimbang ulang merupakan produk yang beratnya menyimpang dari spesifikasi. Banyaknya timbang ulang diukur dalam persentase antara jumlah timbang ulang terhadap jumlah produk yang dikantongi dalam satu bulan. Sedangkan peluang pada proses pengantongan adalah munculnya penyimpangan berat pada analisa harian terhadap seluruh jumlah analisa. Data timbang ulang produk ditunjukkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Rekap Bulanan Data Timbang Ulang Produk

Periode	Hasil Pengantongan (tonase)	Timbang Ulang (tonase)	Persentase Timbang Ulang/ Hasil Pengantongan
Januari	34,188.50	20.07	0.06%
Februari	33,845.50	15.68	0.05%
Maret	36,269.50	45.01	0.12%
April	40,085.00	49.93	0.12%
Mei	36,085.00	48.72	0.14%
Juni	34,598.00	17.06	0.05%
Juli	35,395.50	38.95	0.11%
Agustus	26,023.00	29.38	0.11%
September	32,289.50	44.85	0.14%
Oktober	39,610.00	45.55	0.11%
November	31,300.00	36.22	0.12%
Desember	33,817.50	45.48	0.13%
	Rata-rata		0.11%
	min		0.05%
	max		0.14%

Peluang ketidaksesuaian berat produk dihitung dari jumlah munculnya ketidaksesuaian berat pada analisa harian terhadap jumlah total analisa. Pengecekan berat produk dilakukan tiap jam pada masing-masing mesin dengan sampel masing-masing 2 kantong. Jumlah frekuensi penyimpangan ditentukan oleh staf unit terkait berdasarkan pengalaman selama ini karena penyimpanan data yang kurang lengkap dan kurang rapi.

Berdasarkan data-data historis yang ada dan pengalaman di lapangan selama ini serta diskusi dengan staf unit terkait, maka skala untuk dampak dan peluang risiko ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.14 Skala Dampak Pada Proses pengantongan

Dampak Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi skala <i>consequences</i> (Dampak)				
		1	2	3	4	5
Pupuk ditimbang ulang	Dihitung berdasarkan jumlah pupuk (dalam tonase) yang ditimbang ulang dalam satu bulan	0% - 0,1% dari jumlah pengantongan	>0.1% - 0.2% dari jumlah pengantongan	>0.2% - 0.3% dari jumlah pengantongan	>0.3% - 0.4% dari jumlah pengantongan	>0.4% dari jumlah pengantongan

Tabel 4.15 Skala Peluang Pada Proses Pengantongan

Peluang Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi Skala likelihood (Peluang)				
		1	2	3	4	5
Peluang munculnya penyimpangan berat	Dihitung berdasarkan munculnya penyimpangan berat pada analisa harian dalam satu bulan	0% - 5% dari jumlah analisa	>5% - 10% dari jumlah analisa	>10% - 15% dari jumlah analisa	>15% - 20% dari jumlah analisa	>20% dari jumlah analisa

4.8.4 Penentuan Dampak dan Peluang Untuk Proses Penyimpanan dan Distribusi

Pada proses ini dampak yang terjadi adalah produk dikembalikan ke proses produksi (*recycle*). Jumlah produk yang dikembalikan diukur dalam satuan tonase. Banyaknya jumlah produk yang dikembalikan akan diskalakan dalam skala 1-5. Sedangkan peluangnya merupakan jumlah kejadian pengembalian produk ke bagian produksi dari gudang pemasaran dalam satu bulan.

Tabel 4.16 Rekap Bulanan Jumlah dan Frekuensi Pengembalian Produk Rusak

Periode	Jumlah Produksi (ton)	Jumlah pengembalian dari Dept. Pemasaran (ton)	Frekuensi pengembalian
Januari	32,041	6.12	3
Februari	37,026	58.27	5
Maret	36,011	39.27	3
April	39,631	75.74	6
Mei	37,785	186.19	8
Juni	34,861	73.60	7
Juli	36,231	0.00	3
Agustus	25,245	5.39	2
September	32,759	38.34	4
Oktober	39,141	50.96	5
November	31,600	2.61	1
Desember	33,428	11.71	4
Rata-Rata		45.68	4
Min		0.00	1
Max		186.19	8

Berdasarkan data-data historis yang ada dan pengalaman di lapangan selama ini serta staf unit terkait, maka skala untuk dampak dan peluang risiko ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.17 Skala Dampak Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi

Dampak Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi skala <i>consequences</i> (Dampak)				
		1	2	3	4	5
Produk dikembalikan ke proses	Diukur berdasarkan jumlah produk yang dikembalikan per bulan	0 - 20 ton	>20 - 40 ton	> 40 - 60 ton	>60 - 80 ton	> 80ton

Tabel 4.18 Skala Peluang Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi

Peluang Risiko	Dasar pengukuran	Deskripsi Skala likelihood (Peluang)				
		1	2	3	4	5
Peluang pengembalian produk ke proses	Dihitung berdasarkan frekuensi pengembalian produk per bulan	1-2 X	3-4 X	5-6 X	7-8 X	>8 X

4.9 Analisa Risiko

Analisa risiko adalah penilaian terhadap risiko yang berhubungan dengan *hazards* yang telah teridentifikasi. Penilaian risiko dilakukan melalui *expert judgement* yaitu staf unit terkait dan didukung dengan data-data yang telah diolah diatas. Skala dampak (D) dan peluang (P) yang digunakan adalah 1-5 seperti yang telah ditetapkan di subbab sebelumnya. Tingkat risiko diperoleh dari hasil perkalian antara dampak dan peluang.

Tabel 4.19 Analisa Risiko Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

No	Risiko	Sumber Risiko	Penyebab	Akibat	Nilai		Tingkat Risiko (DxP)
					D	P	
1	Perubahan kualitas bahan	- Proses penyimpanan	- Proses penyimpanan yang kurang tepat	- Mempengaruhi formulasi pada produk jadi	2	3	6

Tabel 4.20 Analisa Risiko Pada Proses Produksi

No	Risiko	Sumber Risiko	Penyebab	Akibat	Nilai		Tingkat Risiko (DxP)
					D	P	
1	Gangguan feeding bahan baku	- <i>Line feeding</i> bahan baku	- <i>Line feeding</i> bahan baku buntu	- Formulasi tidak akurat	2	4	8
		- Timbangan	- Timbangan (<i>weigher</i>) tidak akurat	- Produk di <i>recycle</i>			
		- <i>Flow meter</i>	- <i>Flow meter</i> tidak akurat				
		- <i>Conveyor feeder</i> bahan baku	- <i>Conveyor feeder</i> bahan baku mengalami slip				
2	Gangguan feeding pigmen warna	- <i>Line feeding</i> pigmen	- <i>Line feeding</i> pigmen buntu	- Warna produk tidak sesuai spesifikasi	3	2	6
		- Timbangan	- Timbangan (<i>weigher</i>) tidak akurat	- Produk di <i>recycle</i>			
		- <i>Conveyor feeder</i>	- <i>Conveyor feeder</i> bahan pewarna mengalami slip				
3	Gangguan peralatan <i>screen</i>	- <i>Screen</i>	- <i>Screen</i> tersumbat material	- Ukuran granul lembut - Produk di <i>recycle</i>	3	4	12
4	Gangguan peralatan pada <i>dryer</i>	- <i>Furnace</i>	- Panas yang dihasilkan <i>furnace</i> kurang sesuai dengan spesifikasi mesin	- Kadar air dalam produk tinggi - Produk di <i>recycle</i>	2	1	2

Tabel 4. 21 Analisa Risiko Pada Proses Pengantongan

No	Risiko	Sumber Risiko	Penyebab	Akibat	Nilai		Tingkat Risiko (DxP)
					D	P	
1	Ketidaksesuaian berat produk	- Timbangan	- Timbangan tidak akurat	- Pupuk ditimbang ulang	2	3	6
		- Operator	- Operator kurang teliti dalam melakukan pengawasan monitor				

Tabel 4.22 Analisa Risiko Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi

No	Risiko	Sumber Risiko	Penyebab	Akibat	Nilai		Tingkat Risiko (DxP)
					D	P	
1	Produk rusak	- Proses <i>handling</i>	- Penggunaan gancu saat pemindahan material - Produk tertusuk <i>forklift</i> - Produk terjatuh saat pemindahan	- Klaim konsumen - Produk dikembalikan ke proses	3	2	6
		- Pelapisan <i>coating oil</i>	- Kebuntuan <i>line</i> sehingga pelapisan <i>coating oil</i> kurang sempurna - <i>Setting flow coating oil</i> tidak sesuai				
		- Proses penyimpanan	- Cara penyimpanan produk yang kurang tepat				
		- Peralatan <i>dehumidifier</i>	- Peralatan <i>dehumidifier</i> (pengatur kelembaban) rusak				
		- Suhu pupuk	- Suhu pupuk masih tinggi ketika dikemas				

4.10 Evaluasi Risiko

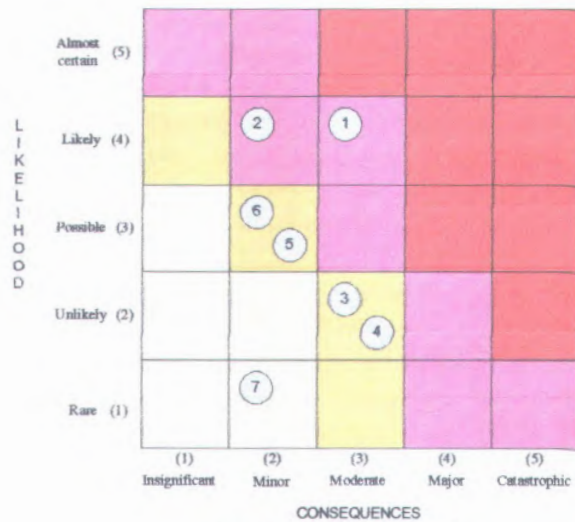
Setelah melakukan analisa risiko, maka tahap selanjutnya adalah mengevaluasi risiko. Hasil dari evaluasi risiko adalah berupa daftar tingkat prioritas untuk tindakan lebih lanjut. Dari hasil analisa risiko akan dipetakan ke dalam peta risiko sehingga dapat diketahui tingkat risikonya. Risiko-risiko yang telah teridentifikasi diplotkan pada peta risiko (AS/NZS, 2004) berdasarkan skala nilai dampak dan peluangnya. Dari peta risiko dapat diketahui apakah risiko tersebut masuk dalam kategori *extreme risk*, *high risk*, *moderate risk*, atau *low risk*.

Tabel 4. 23 Evaluasi Risiko Berdasarkan Peta Risiko

No	Risiko	Sumber Risiko	Rating Dampak	Rating Peluang	Tingkat Risiko
1	Gangguan peralatan <i>screen</i>	- <i>Screen</i>	<i>Moderate</i>	<i>Likely</i>	<i>High Risk</i>
2	Gangguan <i>feeding</i> bahan baku	- <i>Line feeding</i> bahan baku - Timbangan - <i>Flow meter</i> - <i>Conveyor feeder</i> bahan baku	<i>Minor</i>	<i>Likely</i>	<i>High Risk</i>
3	Gangguan <i>feeding</i> pigmen warna	- <i>Line feeding</i> pigmen - Timbangan - <i>Conveyor feeder</i>	<i>Moderate</i>	<i>Unlikely</i>	<i>Moderate Risk</i>
4	Produk rusak	- Proses <i>handling</i> - Pelapisan <i>coating oil</i> - Proses penyimpanan - Kondisi kelembaban udara di gudang penyimpanan - Suhu pupuk tinggi	<i>Moderate</i>	<i>Unlikely</i>	<i>Moderate Risk</i>

Tabel 4. 23 Evaluasi Risiko Berdasarkan Peta Risiko (lanjutan)

No	Risiko	Sumber Risiko	Rating Dampak	Rating Peluang	Tingkat Risiko
5	Perubahan kualitas bahan	- Proses Penyimpanan	<i>Minor</i>	<i>Possible</i>	<i>Moderate Risk</i>
6	Ketidaksesuaian berat produk	- Timbangan - Kesalahan Operator	<i>Minor</i>	<i>Possible</i>	<i>Moderate Risk</i>
7	Gangguan peralatan pada <i>dryer</i>	- <i>Furnace</i>	<i>Minor</i>	<i>Rare</i>	<i>Low Risk</i>



Gambar 4. 7 Peta Risiko

Keterangan:

Tabel 4.24 Klasifikasi warna

Warna	<i>Risk Rating</i>
	<i>Extreme Risk</i>
	<i>High Risk</i>
	<i>Moderate Risk</i>
	<i>Low Risk</i>

4.11 Kontrol Risiko

Risk control meliputi pengambilan keputusan untuk mengurangi dan/ atau menerima risiko. Tujuan dari *risk control* adalah untuk mengurangi risiko pada *level* yang masih bisa diterima. Besar usaha untuk mengendalikan risiko harus sesuai dengan besar risiko tersebut. Selama ini perusahaan juga melakukan pengendalian terhadap risiko-risiko yang dimilikinya. pengendalian itu berupa mengurangi tingkat risiko dan juga menerima risiko. *Current control process* yang dilakukan perusahaan dan rekomendasi mitigasi risiko yang diberikan ditunjukkan pada tabel 4.25.

4.11.1 Tindakan Rekomendasi

Berdasarkan AS/NZS 4360:2004, ada beberapa cara untuk mengendalikan risiko yaitu menghindari risiko (*avoid the risk*), menerima risiko (*accept the risk*), mentransfer risiko (*transfer the risk*), mengurangi risiko (*reduce the risk*). Pemilihan pengendalian risiko akan ditunjukkan pada tabel 4.26.

Tabel 4.26 Pemilihan Tindakan Pengendalian Risiko

No	Risiko	Opsi yang mungkin	Opsi yang dipilih
1	Gangguan peralatan <i>screen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>screen</i> 	Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>screen</i>
2	Gangguan <i>feeding</i> bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>line</i>, kalibrasi, dan pengecekan peralatan 	Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>line</i> , kalibrasi, dan pengecekan peralatan

Tabel 4.26 Pemilihan Tindakan Pengendalian Risiko (lanjutan)

No	Risiko	Opsi yang mungkin	Opsi yang dipilih
3	Gangguan <i>feeding</i> pigmen warna	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>line</i>, kalibrasi, dan pengecekan peralatan 	Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi pembersihan <i>line</i> , kalibrasi, dan pengecekan peralatan
4	Produk rusak	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan mengawasi pelaksanaan <i>handling</i> dan proses penyimpanan, memperbaiki proses produksi, perbaikan peralatan pada gudang 	Mengurangi tingkat risiko dengan mengawasi pelaksanaan <i>handling</i> dan proses penyimpanan, memperbaiki proses produksi, perbaikan peralatan pada gudang
5	Perubahan kualitas bahan	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengawasi proses penyimpanan bahan 	Mengawasi proses penyimpanan
6	Ketidakseuaian berat produk	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi kalibrasi timbangan dan penambahan operator 	Mengurangi tingkat risiko dengan menambah frekuensi kalibrasi timbangan dan penambahan operator
7	Gangguan peralatan pada <i>dryer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menerima risiko - Mengurangi tingkat risiko dengan memperbarui peralatan <i>dryer</i> 	Menerima risiko

Tabel 4.25 *Current Control Process* dan Tindakan Rekomendasi

No	Risiko	Penyebab	<i>Current Process Control</i>	Tindakan Rekomendasi	Pelaksana
1	Gangguan peralatan <i>screen</i>	- <i>Screen</i> tersumbat material	- <i>Cleaning screen</i> (1 <i>shift</i> 1X)	- Penambahan frekuensi pembersihan <i>screen</i> (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi
2	Gangguan <i>feeding</i> bahan baku	- <i>Line feeding</i> bahan baku buntu	- Pembersihan <i>line</i> dengan cara menyemprotkan uap bertekanan (1 <i>shift</i> 1X)	- Penambahan frekuensi pembersihan <i>line</i> (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi
		- Timbangan (<i>weigher</i>) tidak akurat	- Kalibrasi tiap bulan	- Melakukan kalibrasi rutin (1 minggu 1X)	Bagian laboratorium
			- Melakukan <i>adjustment</i> dengan perhitungan manual atau hanya kira-kira	- Standarisasi proses <i>adjustment setting</i> bahan baku yang masuk	Bagian produksi
		- <i>Flow meter</i> tidak akurat	- Kalibrasi tiap bulan	- Melakukan kalibrasi rutin (1 minggu 1X)	Bagian laboratorium
			- Melakukan <i>adjustment</i> dengan perhitungan manual atau hanya kira-kira	- Standarisasi proses <i>adjustment setting</i> bahan baku yang masuk	Bagian produksi
- <i>Conveyor feeder</i> bahan baku mengalami slip	- Pengecekan peralatan tiap <i>shift</i>	- Pengecekan peralatan secara rutin (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi		

Tabel 4.25 *Current Control Process* dan Tindakan Rekomendasi (lanjutan)

No	Risiko	Penyebab	<i>Current Process Control</i>	Tindakan Rekomendasi	Pelaksana
3	Gangguan <i>feeding</i> pigmen warna	- <i>Line feeding</i> pigmen buntu	- Pembersihan <i>line</i> dengan cara menyemprotkan uap bertekanan (1 <i>shift</i> 1X)	- Penambahan frekuensi pembersihan <i>line</i> (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi
		- Timbangan (<i>weigher</i>) tidak akurat	- Kalibrasi tiap bulan	- Melakukan kalibrasi rutin (1 minggu 1X)	Bagian laboratorium
			- Melakukan <i>adjustment</i> dengan perhitungan manual atau hanya kira-kira	- Standarisasi proses <i>adjustment setting</i> bahan baku yang masuk	Bagian produksi
		- <i>Conveyor feeder</i> slip	- Pengecekan peralatan tiap <i>shift</i> 1X	- Pengecekan peralatan secara rutin (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi
4	Produk rusak	- Penggunaan gancu saat pemindahan material	- Mengawasi pelaksanaan <i>handling</i>	- Mengawasi pelaksanaan <i>handling</i> dan memberi teguran kepada operator	Bagian distribusi
		- Produk tertusuk <i>forklift</i>			
		- Produk terjatuh saat pemindahan			
		- Kebuntuan <i>line</i> sehingga pelapisan <i>coating oil</i> kurang sempurna	- Pembersihan <i>line</i> dengan cara menyemprotkan uap bertekanan (1 <i>shift</i> 1X)	- Penambahan frekuensi pembersihan <i>line</i> (1 <i>shift</i> 2X yaitu setiap 4 jam)	Bagian produksi

Tabel 4.25 *Current Control Process* dan Tindakan Rekomendasi (lanjutan)

No	Risiko	Penyebab	<i>Current Process Control</i>	Tindakan Rekomendasi	Pelaksana
4	Produk rusak	- <i>Setting flow coating oil</i> tidak sesuai	-----	- Memperbaiki instrumentasi <i>flow meter</i>	Bagian produksi
		- Cara penyimpanan produk yang kurang tepat	- Mengawasi pelaksanaan proses penyimpanan	- Standarisasi proses penyimpanan dan memberikan teguran apabila terjadi pelanggaran	Bagian distribusi
		- Peralatan <i>dehumidifier</i> (pengatur kelembaban) rusak	- -----	- Memperbaiki instrumentasi atau pengadaan <i>dehumidifier</i> yang baru	Bagian peralatan dan instrumentasi/ bagian pengadaan
		- Suhu pupuk masih tinggi ketika dikemas	- -----	- Penambahan <i>fan</i> ketika produk akan dikemas	Bagian peralatan dan instrumentasi / bagian pengadaan
5	Perubahan kualitas bahan	- Proses Penyimpanan	- Mengawasi proses penyimpanan	- Mengawasi proses penyimpanan	Bagian utilitas
6	Ketidaksesuaian berat produk	- Timbangan tidak akurat	- Kalibrasi 1 tahun 2X	- Penambahan frekuensi kalibrasi (setiap 3 bulan sekali)	Bagian laboratorium
		- Kesalahan pengawasan monitor	-----	- Pengawasan monitor dilakukan lebih dari 1 orang tiap <i>shift</i>	Bagian pengantongan

Tabel 4.25 *Current Control Process* dan Tindakan Rekomendasi (lanjutan)

No	Risiko	Penyebab	<i>Current Process Control</i>	Tindakan Rekomendasi	Pelaksana
7	Gangguan peralatan pada <i>dryer</i>	- Panas yang dihasilkan <i>furnace</i> kurang optimal	- Menerima risiko	- Menerima risiko	----

4.11.2 Pengukuran Tindakan Rekomendasi

Pengukuran tindakan rekomendasi ini bertujuan untuk mengukur apakah usulan pengendalian risiko yang diberikan layak diterapkan atau tidak. Pengukuran ini hanya ditujukan untuk risiko-risiko pada tingkat *high risk* yaitu risiko gangguan peralatan *screen* dan risiko gangguan *feeding* bahan baku. Tindakan rekomendasi untuk risiko gangguan peralatan *screen* adalah dengan meningkatkan frekuensi pembersihan. Tindakan rekomendasi untuk risiko gangguan *feeding* bahan baku adalah dengan penambahan frekuensi pembersihan *line* (1 *shift* 2X), menambah frekuensi kalibrasi 1 minggu 1X, dan pengecekan peralatan secara rutin (1 *shift* 2X).

- Pembersihan *screen*

Dalam 1 bulan, rata-rata jumlah produk yang cacat di bagian produksi adalah 28 ton. Biaya produksi yang dikeluarkan untuk 1 ton Phonska sebesar Rp 3.000.000. Phonska yang cacat akan di-*recycle* dimana pada proses ini membutuhkan biaya 1/2 dari total biaya produksi yaitu sebesar Rp. 1.500.000. Operator yang bertugas membersihkan *screen* adalah operator unit *finishing* dan *screen* (bagian produksi) dimana dalam 1 *shift* terdiri dari 2 orang sehingga 1 hari ada 6 orang operator. Jika terjadi penambahan frekuensi *cleaning*, maka terdapat biaya tambahan karena adanya penambahan beban kerja untuk operator yaitu sebesar Rp.4.000.000.

Biaya yang dibutuhkan untuk pembersihan *screen* dalam 1 bulan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{biaya operator} + \text{biaya air} \\ &= \text{Rp } 4.000.000 + \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 4.050.000 \end{aligned}$$

Sedangkan manfaat yang didapatkan jika melakukan penambahan pembersihan *screen* adalah terjadi pengurangan jumlah cacat 20% maka biaya yang bisa dihemat adalah biaya *recycle*.

Jumlah pengurangan produk cacat $(20\% \times 28) = 5.6$ ton.
Biaya yang bisa dihemat adalah biaya untuk *me-recycle* produk cacat yaitu sebesar:

$$\begin{aligned} &= \text{jumlah pengurangan cacat} \times \text{biaya } \textit{recycle} \\ &= 5.6 \times \text{Rp } 1.500.000 \\ &= \text{Rp } 8.400.000 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan biaya dan manfaat di atas maka didapatkan rasio perbandingan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rasio} &= \text{manfaat} / \text{biaya} \\ &= \text{Rp } 8.400.000 / \text{Rp } 4.050.000 \\ &= 2.07 \end{aligned}$$

- Pembersihan *line* bahan baku

Pembersihan *line* ditangani oleh operator unit reaktor dan granulasi. Operator dalam 1 *shift* berjumlah 2 orang sehingga dalam 1 hari berjumlah 6 orang. Penambahan frekuensi pembersihan *line* akan menimbulkan biaya tambahan karena adanya penambahan beban kerja untuk operator yaitu sebesar Rp. 4.000.000.

Biaya yang dibutuhkan untuk pembersihan *line* dalam 1 bulan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{biaya operator} + \text{biaya air} \\ &= \text{Rp } 4.000.000 + \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 4.050.000 \end{aligned}$$

Sedangkan manfaat yang didapatkan jika melakukan penambahan pembersihan *line* adalah terjadi pengurangan jumlah cacat 10%, maka biaya yang bisa dihemat adalah biaya *recycle*.

Jumlah pengurangan produk cacat $(10\% \times 28) = 2.8$ ton.

Biaya yang bisa dihemat adalah biaya untuk *me-recycle* produk cacat yaitu sebesar:

$$\begin{aligned} &= \text{jumlah pengurangan cacat} \times \text{biaya } \textit{recycle} \\ &= 2.8 \times \text{Rp } 1.500.000 \\ &= \text{Rp } 4.200.000 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan biaya dan manfaat di atas maka didapatkan rasio perbandingan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rasio} &= \text{manfaat} / \text{biaya} \\ &= \text{Rp } 4.200.000 / \text{Rp } 4.050.000 \\ &= 1.04 \end{aligned}$$

- Kalibrasi alat ukur

Kalibrasi dilakukan oleh pihak laboratorium. Biaya untuk tiap kalibrasi adalah Rp 400.000. Usulan yang diberikan adalah kalibrasi alat ukur 4x dalam 1 bulan.

Biaya yang dibutuhkan untuk kalibrasi dalam 1 bulan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= 4 \times \text{Rp } 400.000 \\ &= \text{Rp } 1.600.000 \end{aligned}$$

Sedangkan manfaat yang didapatkan jika melakukan penambahan frekuensi kalibrasi adalah terjadi pengurangan jumlah cacat 5%, maka biaya yang bisa dihemat adalah biaya *recycle*.

Jumlah pengurangan produk cacat $(5\% \times 28) = 1.4$ ton.

Biaya yang bisa dihemat adalah biaya untuk *me-recycle* produk cacat yaitu sebesar:

$$\begin{aligned} &= \text{jumlah pengurangan cacat} \times \text{biaya } \textit{recycle} \\ &= 1.4 \times \text{Rp } 1.500.000 \\ &= \text{Rp } 2.100.000 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan biaya dan manfaat di atas maka didapatkan rasio perbandingan sebagai berikut:

$$\text{Rasio} = \text{manfaat} / \text{biaya}$$

$$= \text{Rp } 2.100.000 / \text{Rp } 1.600.000$$

$$= 1.31$$

- Pengecekan *conveyor* bahan baku

Pengecekan peralatan dilakukan oleh operator unit *conveyor* bahan baku dan *hopper*. Operator dalam 1 *shift* berjumlah 2 orang sehingga dalam 1 hari berjumlah 6 orang. Penambahan frekuensi pengecekan akan menimbulkan biaya tambahan karena adanya penambahan beban kerja untuk operator yaitu sebesar Rp. 2.000.000.

Biaya yang dibutuhkan dalam 1 bulan adalah sebagai berikut:

$$\text{Total biaya} = \text{biaya operator}$$

$$= \text{Rp } 2.000.000$$

Sedangkan manfaat yang didapatkan jika melakukan penambahan pembersihan *line* adalah terjadi pengurangan jumlah cacat 5%, maka biaya yang bisa dihemat adalah biaya *recycle*.

Jumlah pengurangan produk cacat $(5\% \times 28) = 1.4$ ton.

Biaya yang bisa dihemat adalah biaya untuk *me-recycle* produk cacat yaitu sebesar:

$$= \text{jumlah pengurangan cacat} \times \text{biaya } \textit{recycle}$$

$$= 1.4 \times \text{Rp } 1.500.000$$

$$= \text{Rp } 2.100.000$$

Berdasarkan perhitungan biaya dan manfaat di atas maka didapatkan rasio perbandingan sebagai berikut:

$$\text{Rasio} = \text{manfaat} / \text{biaya}$$

$$= \text{Rp } 2.100.000 / \text{Rp } 2.000.000$$

$$= 1.05$$

Tabel 4.27 Rekapitulasi Perhitungan Manfaat / Biaya Tindakan Rekomendasi

No	Tindakan Rekomendasi	Manfaat	Biaya	Rasio Manfaat / Biaya
1	Pembersihan <i>screen</i>	Rp 8.400.000	Rp 4.050.000	2.07
2	Pembersihan <i>line</i> bahan baku	Rp 4.200.000	Rp 4.050.000	1.04
3	Kalibrasi alat ukur	Rp 2.100.000	Rp 1.600.000	1.31
4	Pengecekan <i>conveyor</i> bahan baku	Rp 2.100.000	Rp 2.000.000	1.05

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Identifikasi Risiko

Risiko kualitas merupakan segala hal yang menyebabkan variasi produk keluar dari standar spesifikasi yang ada atau hal-hal yang menyebabkan produk diterima konsumen. Risiko kualitas pada Phonska diidentifikasi mulai dari proses penerimaan dan penyimpanan bahan, proses produksi, proses pengantongan hingga proses penyimpanan dan distribusi. Proses identifikasi ini dilakukan dengan cara diskusi dengan staf unit terkait maupun dengan pengamatan di lapangan.

Pupuk Phonska dikatakan berkualitas rendah apabila analisa kandungan produk (komposisi) tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, atau produk mengalami kerusakan. Risiko kualitas pada proses penerimaan bahan yang telah teridentifikasi yaitu adanya perubahan kualitas pada bahan. Hal ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian formulasi pada produk. Untuk proses produksi, risiko yang teridentifikasi merupakan risiko-risiko yang dapat menyebabkan produk keluar dari spesifikasi sehingga nantinya produk tidak diterima konsumen karena dianggap berkualitas rendah. Pada proses produksi ini risiko yang teridentifikasi yaitu gangguan *screen*, gangguan *feeding* bahan baku, gangguan *feeding* pigmen warna, dan gangguan peralatan *dryer*. Untuk proses pengantongan, risiko yang teridentifikasi adalah risiko ketidaksesuaian berat produk. Hal ini akan mengakibatkan produk ditolak oleh konsumen. Untuk proses penyimpanan dan distribusi produk, risiko kualitas yang teridentifikasi adalah produk rusak yaitu terjadinya kerusakan kemasan pada produk atau terjadinya penggumpalan pada produk.

5.2 Analisa RCA

Pada subbab ini akan dilakukan analisa RCA pada masing-masing proses operasi pabrik Phonska.

5.2.1 Analisa RCA Pada Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan

Pada proses penerimaan dan penyimpanan bahan, risiko yang dapat menyebabkan turunnya kualitas produk adalah spesifikasi bahan tidak sesuai standar. Pada bahan baku yang dilakukan analisa, yaitu asam fosfat, terjadi penurunan kadar kandungan bahan selama proses penyimpanan. Batas minimum kadar kandungan P_2O_5 adalah 48%. Apabila terjadi penurunan kadar maka akan mempengaruhi formulasi pada produk akhir. Hal ini disebabkan standar jumlah bahan baku (massa) yang dimasukkan ke dalam proses dihitung berdasarkan kadar batasan minimal yang ditetapkan. Perubahan kualitas bahan ini disebabkan oleh ketidaktepatan proses penyimpanan yang biasanya terjadi karena *human error*. Proses penyimpanan harus dilakukan secara hati-hati karena bahan-bahan kimia mudah sekali bereaksi dengan lingkungan. Bahan dapat bereaksi dengan lingkungan karena proses penutupan tangki penyimpanan kurang rapat sehingga bahan bersenyawa dengan lingkungan sekitar.

5.2.2 Analisa RCA Pada Proses Produksi

Akar-akar penyebab risiko pada proses produksi dapat diketahui melalui RCA. Risiko-risiko yang muncul pada proses produksi akan menyebabkan produk di-*recycle* karena tidak memenuhi standar *quality plant*. Produk dikatakan berkualitas rendah apabila formulasi (N,P,K), tingkat warna, tingkat kadar air, dan ukuran granul tidak sesuai standar.

5.2.2.1 RCA Formulasi Produk yang Kurang Akurat

Formulasi pupuk yang kurang akurat disebabkan oleh gangguan *feeding* bahan baku. Gangguan *feeding* bahan baku ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kebuntuan *line* bahan baku, *conveyor* slip, dan ketidakakuratan timbangan maupun *flowmeter*. Kebuntuan *line* bahan baku biasanya disebabkan adanya kerak pada *hopper* sehingga menghambat keluarnya bahan baku. Kerak tersebut muncul karena bahan baku yang di-*loading* ke *hopper* basah sehingga menempel di dinding *hopper*. Gangguan *feeding* bahan baku juga disebabkan oleh slipnya *conveyor* sehingga *conveyor* pengangkut bahan baku tidak mau berjalan dan bahan baku tidak masuk ke proses sedangkan proses tetap berjalan. Apabila terjadi slip, tidak ada tanda alarm atau sebagainya sehingga operator harus melakukan pengecekan rutin pada *conveyor*.

Penyebab lainnya adalah menurunnya performansi instrumen *flowmeter* dan juga timbangan (*weigher*). Peralatan tersebut terkadang tidak mampu menunjukkan skala yang akurat karena usianya sudah tua. Apabila dari hasil analisa laboratorium menunjukkan terjadinya penyimpangan formulasi, maka operator harus melakukan *adjustment* peralatan supaya formulasi dapat sesuai dengan batasan yang ditetapkan. *Adjustment* dilakukan melalui perhitungan manual untuk menentukan *flow rate* bahan baku yang tepat. Namun proses *adjustment* yang dilakukan oleh masing-masing operator berbeda, ada yang menggunakan perhitungan rumus kimia dan ada juga yang menggunakan perkiraan. Sehingga proses *adjustment* yang dilakukan tidak selalu tepat sehingga masih sering terjadi penyimpangan formulasi. Apabila formulasi produk di bawah standar maka akan merugikan konsumen yang sebagian besar adalah petani. Karena jumlah formulasi yang ada akan

memengaruhi jumlah takaran pemakaian pupuk. Sedangkan apabila formulasi berada di atas standar minimum (15% berat), maka perusahaan akan merugi karena hal ini menunjukkan bahwa jumlah bahan baku yang digunakan jumlahnya melebihi ukuran seharusnya. Namun pada realisasi di lapangan, produk yang formulasinya (N,P,K) melebihi standar (>15%) tidak akan di-*recycle* dan dianggap sebagai produk *on specification*. Hal ini disebabkan karena biaya yang dikeluarkan untuk melakukan *recycle*, seperti biaya gas alam, biaya listrik, dan biaya operasional pabrik lainnya, lebih besar daripada kerugian akibat bahan baku yang berlebih.

5.2.2.2 RCA Warna Produk Tidak Sesuai Spesifikasi

Warna produk yang tidak sesuai spesifikasi disebabkan oleh kebuntuan *line* pigmen warna. Kebuntuan *line* disebabkan adanya kerak pada *line*. Kerak tersebut timbul karena pigmen warna yang di-*loading* basah sehingga menempel pada dinding *hopper*. Disamping itu timbangan pada pigmen warna terkadang tidak mampu menunjukkan skala secara akurat karena usia timbangan yang tua sehingga performansinya menurun. Karena jumlah pigmen yang masuk ke dalam *coater* tidak sesuai dengan kebutuhan, maka warna produk yang dihasilkan biasanya cenderung pucat. Apabila produk pucat maka produk akan diproses ulang. Selama ini para konsumen mengetahui bahwa standar warna pupuk Phonska adalah merah muda sehingga apabila produk pucat ini sampai ke tangan konsumen maka produk ini akan dianggap sebagai produk palsu.

5.2.2.3 RCA Ukuran Granul Lembut

Ukuran granul yang lembut disebabkan *screen* atau saringan tersumbat material. Material ini merupakan granul-granul yang berukuran besar sehingga menutup

permukaan lubang *screen*. Jadi produk yang seharusnya *on size* tidak dapat melewati saringan. Dan masuk ke dalam saluran produk yang *off spesification*. Sehingga produk yang dihasilkan adalah granul-granul yang berukuran lembut. Berdasarkan standar yang ditetapkan, produk yang dihasilkan harus memiliki ukuran *on size* minimal 70% sedangkan untuk 30% merupakan campuran antara produk yang lembut dan juga debu. Apabila produk terlalu lembut maka akan merugikan konsumen karena ketika pupuk disebar ke tanah akan terbang tertiuip angin.

5.2.2.4 RCA Kadar Air Dalam Produk Tinggi

Sedangkan kadar air pada pupuk yang tidak sesuai standar disebabkan proses pengeringan yang tidak maksimal. *Furnace* yang berperan untuk menghasilkan udara panas ke *dryer* kurang berfungsi secara maksimal karena performansinya menurun. Suhu panas yang dihasilkan *furnace* tidak sesuai dengan kemampuan atau spesifikasi yang dimiliki peralatan. Kadar air pada produk diatur supaya tidak melebihi 1,5% berat. Apabila kadar air terlalu tinggi akan meyebabkan pupuk mudah basah kerana siftanya higroskopis (menyerap air) sehingga memudahkan terjadinya penggumpalan (*caking*).

5.2.3 Analisa RCA Pada Proses Pengantongan

Akar-akar penyebab risiko pada proses pengantongan dapat diketahui melalui RCA. Pada proses pengantongan, risiko yang muncul adalah berat pupuk yang tidak sesuai standar. Apabila berat pupuk ini tidak sesuai, maka produk tidak akan diterima konsumen sehingga produk yang diketahui menyimpang harus ditimbang ulang secara manual supaya beratnya tetap terkendali. Penyimpangan berat ini disebabkan oleh faktor peralatan dan juga faktor manusia. Hal

yang menyebabkan penyimpangan berat adalah timbangan tidak akurat. Timbangan yang tidak akurat ini disebabkan oleh usia timbangan yang tua sehingga performansinya menurun. Selain itu frekuensi kalibrasi yang kecil (1 tahun 2X) menyebabkan peralatan kurang terkendali. Faktor yang dapat menyebabkan penyimpangan berat pupuk lainnya yaitu kelalaian operator saat mengawasi monitor timbangan di *control room*. Seharusnya apabila angka pada monitor menunjukkan penyimpangan maka seharusnya timbangan dimatikan dan di-*setting* ulang. Namun karena operator tidak mengetahuinya maka akhirnya muncul penyimpangan berat.

5.2.4 Analisa RCA Pada Proses Penyimpanan dan Distribusi

Akar-akar penyebab risiko pada proses ini dapat diketahui melalui RCA. Pada proses ini risiko yang muncul adalah produk rusak. Produk rusak karena kemasan robek atau pupuk mengalami penggumpalan. Risiko produk rusak harus dikendalikan supaya produk yang rusak tidak sampai di tangan konsumen. Produk yang kemasannya rusak tidak akan diterima konsumen sehingga kemasan produk harus terjaga keutuhan dan kebersihannya. Produk yang rusak karena kemasan robek disebabkan oleh proses *handling* produk. Proses *handling* yang tidak sesuai prosedur biasanya terjadi ketika bongkar muat produk. Ketika proses bongkar muat, produk tersebut dipindahkan dari dan ke truk dengan cara dipanggul oleh operator. Namun ada juga yang menggunakan gancu yaitu alat seperti garpu untuk memindahkan produk. Hal ini disebabkan karena operator yang bersangkutan tidak mematuhi prosedur yang ditetapkan perusahaan. Kemasan robek juga bisa terjadi ketika produk dipindahkan ke gudang. Produk dipindahkan dengan menggunakan *forklift*. Pada saat pemindahan terkadang operator melakukan kesalahan sehingga produk terjatuh atau bahkan tertusuk garpu *forklift*. Hal ini dapat menyebabkan

produk robek dan isinya berceceran. Ceceran-ceceran produk tersebut dinamakan pupuk *sweeping*. Pupuk *sweeping* dianggap tidak layak untuk dijual karena kualitasnya kurang baik sehingga harus dikembalikan ke proses produksi untuk diproses ulang. Biasanya ketika mengirimkan produk ke gudang-gudang penyangga, perusahaan juga memberikan kantong tambahan sebagai antisipasi apabila ada produk yang robek sehingga dapat dilakukan *rebag* secara manual di gudang penyangga. Namun jika produk robek ketika berada di gudang pusat, maka produk tidak akan dikantongi ulang secara manual, melainkan akan dikembalikan ke proses produksi untuk memudahkan *loader* ke mesin *bagging*.

Disamping itu, produk juga dikatakan rusak apabila mengalami *caking*. Pupuk yang mengalami *caking* akan mengeras dan menggumpal sehingga sulit disebar ke tanah. Pupuk mengalami *caking* karena disebabkan oleh beberapa hal yaitu proses pelapisan *coating oil* yang tidak sempurna, proses penyimpanan yang tidak tepat, kondisi gudang yang lembab, dan suhu pupuk yang tinggi saat pengemasan. Hal-hal tersebut terjadi pada proses produksi namun dampaknya baru muncul ketika proses penyimpanan dan distribusi. *Coating oil* merupakan zat pelapis yang berfungsi untuk mencegah penggumpalan. Pelapisan *coating oil* yang kurang sempurna disebabkan oleh beberapa hal yaitu kebuntuan pada *line* dan pengaturan *flow* yang tidak sesuai. Kebuntuan ini disebabkan adanya kerak dari *coating oil* terdahulu yang belum dibersihkan. Sedangkan pengaturan *flow* yang tidak sesuai disebabkan pengaturan pompa dilakukan secara manual. Sehingga pengaturan besar kecilnya tergantung pada perkiraan operator dan terkadang jumlah *coating oil* yang dialirkan tidak sesuai dengan kebutuhan. Untuk 1 ton produk membutuhkan 1.5-2 liter *coating oil*.

Caking juga disebabkan oleh penyimpanan yang tidak tepat. Apabila gudang tidak cukup menampung produk yang ada biasanya produk diletakkan di luar dengan ditutupi



plastik seadanya. Selain itu penyimpanan yang terlalu lama juga akan menimbulkan penggumpalan. Penyimpanan yang terlalu lama ini biasanya disebabkan oleh kesalahan manusia dalam pengaturan regulasi keluar masuk barang.

Kondisi gudang penyimpanan juga mempengaruhi kondisi produk. Pupuk Phonska bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap air. Apabila lingkungan lembab maka produk akan basah dan menggumpal. Di gudang penyimpanan terdapat *dehumidifier* yang berfungsi mengalirkan udara panas ke seluruh ruangan, namun pada saat ini alat tersebut rusak sehingga kelembaban ruangan tidak terkendali.

Penyebab lain yang menimbulkan *caking* adalah suhu pupuk masih tinggi saat pengemasan. Setelah keluar dari mesin *cooler* suhu pupuk berkisar 60-65°C. Dan ketika menuju mesin *bagging* pupuk akan dilewatkan *conveyor* dan diharapkan suhu akan menurun dengan suhu ruangan. Namun hal ini kurang efektif karena penurunan suhu tidak terlalu signifikan. Karena apabila produk yang selesai diproduksi kebetulan langsung bisa tertampung di mesin *bagging* dan segera dikantongi maka ada kemungkinan bahwa produk akan berembun sehingga muncul titik-titik air. Adanya air ini akan menyebabkan pupuk mengalami penggumpalan.

5.3 Risk Analysis (Penilaian Risiko)

Risk analysis merupakan proses penilaian risiko dari risiko-risiko yang telah teridentifikasi. Penilaian diberikan kepada dampak (*consequences*) dan peluang (*likelihood*). Untuk menilai risiko tersebut diberikan skala 1-5 untuk masing-masing faktor. Untuk dampak, skala 1 menunjukkan dampak yang tidak signifikan sedangkan skala 5 menunjukkan dampak yang semakin besar. Untuk peluang, skala 1 menunjukkan semakin jarang kemunculan kejadian dan skala 5 menunjukkan semakin seringnya kejadian tersebut. Pada penelitian ini, penilaian risiko dilakukan oleh staf unit terkait karena dianggap orang yang paling



mengerti kondisi sesungguhnya. Pada penilaian ini juga digunakan data-data historis yang mendukung penilaian sehingga diharapkan hasil penilaian mendekati kondisi sesungguhnya.

Pada proses penerimaan dan penyimpanan bahan, dari penilaian risiko diketahui bahwa risiko perubahan kualitas bahan mempunyai nilai dampak 2 dan peluang kemunculannya berada pada skala 3. Tingkat risiko yaitu hasil perkalian antara dampak dan peluang menghasilkan nilai 6. Pada proses produksi, risiko gangguan *feeding* bahan baku memiliki nilai dampak 2 dan nilai peluang 4 sehingga tingkat risikonya adalah 8. Untuk risiko gangguan *feeding* pigmen warna memiliki nilai dampak 3 dan nilai peluang 2 sehingga tingkat risiko yang dihasilkan adalah 6. Risiko gangguan peralatan *screen* memiliki nilai dampak 3 dan nilai peluang 4 sehingga tingkat risikonya 12. Risiko gangguan peralatan pada *dryer* memiliki nilai dampak 2 dan nilai peluang 1 sehingga tingkat risikonya sebesar 2. Pada proses pengantongan, ketidaksesuaian berat produk memiliki nilai dampak 2 dan nilai peluang 3 sehingga tingkat risikonya adalah 6. Pada proses penyimpanan dan distribusi, risiko produk rusak memiliki nilai dampak 3 dan nilai peluang 2 sehingga tingkat risikonya adalah 6. Dari penilaian pada tersebut dapat diketahui bahwa ada risiko yang memiliki dampak kecil dengan peluang yang besar dan juga sebaliknya.

Risiko yang memiliki nilai tingkat risiko terbesar adalah risiko gangguan peralatan *screen*. Sedangkan risiko yang memiliki tingkat risiko terendah adalah risiko gangguan peralatan pada *dryer*. Dari penilaian tersebut dapat diketahui bahwa risiko penurunan kualitas produk adalah gangguan peralatan *screen* yang mengakibatkan butiran pupuk terlalu lembut atau halus. Sedangkan risiko gangguan peralatan *dryer* tidak mempengaruhi penurunan kualitas secara signifikan.

5.4 Analisa Evaluasi Risiko

Berdasarkan peta risiko maka urutan risiko dari nilai tingkat risiko terbesar adalah risiko gangguan peralatan *screen*, gangguan *feeding* bahan baku, gangguan *feeding* pigmen warna, produk rusak, perubahan kualitas bahan, ketidaksesuaian berat produk, gangguan peralatan *dryer*. Dampak dan peluang yang dipetakan ke dalam peta risiko akan menghasilkan kriteria tingkat risiko. Risiko yang tergolong *high risk* adalah risiko gangguan peralatan *screen* dan gangguan *feeding* bahan baku. Risiko yang tergolong *moderate risk* adalah gangguan *feeding* pigmen warna, produk rusak, perubahan kualitas bahan, dan ketidaksesuaian berat produk. Sedangkan risiko yang tergolong *low risk* adalah risiko gangguan peralatan pada *dryer*. Dari tingkatan risiko tersebut akan diketahui seberapa besar usaha penanganan yang diperlukan. Untuk risiko pada *high risk* diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu dan biasanya perusahaan akan melakukan pemantauan khusus dan pemberian tanggung jawab untuk penanganan risiko kepada masing-masing pihak yang bersangkutan yang kemudian harus dilaporkan secara periodik perkembangannya.

5.5 Analisa Kontrol Risiko

Risk control merupakan proses pengambilan keputusan untuk mengurangi dan/ atau menerima risiko. Tujuan dari *risk control* adalah untuk mengurangi risiko pada *level* yang masih bisa diterima. Risiko yang diterima adalah risiko gangguan peralatan *dryer* dan sebagian besar usaha pengendalian yang dilakukan adalah dengan mengurangi tingkat risiko dengan memperbaiki akar-akar penyebabnya.

Untuk menangani gangguan pada *screen* biasanya staf unit terkait melakukan kegiatan pembersihan secara rutin berdasarkan SOP (*standard operational procedure*) yaitu 1X dalam 1 *shift* yang biasanya dilakukan ketika diawal *shift*. Proses pembersihan dilakukan dengan menyemprotkan air pada saringan sehingga material-material yang menyumbat dapat jatuh.

Sedangkan untuk menangani risiko gangguan *feeding* bahan baku dan pigmen warna dilakukan pembersihan *line*, pengecekan peralatan rutin, dan kalibrasi alat ukur. Pembersihan *line* bahan baku secara rutin (1X dalam 1 *shift*) yaitu dengan cara menyemprotkan uap pada *line*. Untuk pengecekan peralatan dilakukan 1X tiap *shift* yaitu ketika awal *shift*. Sedangkan untuk kalibrasi dilakukan setiap bulan. Untuk mengendalikan ketidakakuratan alat ukur maka dilakukan *adjustment* peralatan secara perhitungan manual ataupun perkiraan.

Risiko perubahan kualitas bahan akan dikurangi tingkat risikonya dengan melakukan pengawasan pada proses penyimpanan bahan. Untuk mengendalikan ketidaksesuaian berat produk biasanya dilakukan kalibrasi 2X setahun untuk menghindari ketidakakuratan timbangan. Pengendalian risiko untuk produk rusak yang disebabkan proses *handling* dan penyimpanan produk dilakukan dengan melakukan pengawasan pada kinerja operator supaya mematuhi prosedur yang telah ditetapkan dan bertindak lebih hati-hati. Untuk penyebab yang ditimbulkan pada proses produksi seperti pelapisan *coating oil*, maka cara penanganan sama seperti yang dilakukan untuk pengendalian *line-line* bahan baku yaitu pembersihan *line* 1X dalam 1 *shift*. Sedangkan risiko gangguan *dryer*, perusahaan memutuskan untuk menerima risiko ini karena tingkat risikonya tidak terlalu besar.

5.5.1 Analisa Tindakan Rekomendasi

Tindakan Rekomendasi atau langkah mitigasi yang dapat diberikan adalah dengan mengurangi tingkat risiko dan juga menerima risiko tersebut. Tindakan rekomendasi ini diberikan setelah melalui analisa RCA dimana diketahui akar-akar penyebab dari risiko-risiko tersebut. Rekomendasi penanganan risiko-risiko diatas adalah sebagai berikut:

1. Risiko gangguan peralatan *screen*
Risiko ini tidak dapat dihindari karena kemungkinan kebuntuan *screen* akan selalu ada, maka cara yang bisa

dilakukan adalah dengan mengurangi tingkat risikonya. Cara yang dilakukan untuk mengurangi kebuntuan *screen* adalah dengan melakukan *cleaning screen* setiap 4 jam sekali. Menurut hasil diskusi dengan staf unit terkait, setiap 4 jam sekali permukaan *screen* tertutup material kurang lebih 15%. Maka rencana pengendalian yang dilakukan adalah dengan melakukan pembersihan dengan menyemprotkan air ke *screen* tiap 4 jam sekali.

2. Risiko gangguan gangguan *feeding* bahan baku

Risiko ini disebabkan oleh kebuntuan *line* bahan baku, ketidakakuratan *flowmeter* dan *weigher*, serta *conveyor* slip. Rencana pengendalian risiko gangguan *feeding* bahan baku adalah dengan cara mengurangi tingkat risiko. Rencana pengendalian ini dipilih karena risiko tersebut dapat diatasi dengan menambah frekuensi pembersihan *line-line* setiap 4 jam, penambahan frekuensi kalibrasi alat ukur menjadi tiap minggu, dan juga melakukan pengecekan peralatan secara rutin yaitu setiap 4 jam sekali. Diestimasikan bahwa dengan meningkatnya pembersihan frekuensi pembersihan, jumlah bahan yang dapat melewati saluran meningkat. Untuk mengendalikan formulasi produk, biasanya operator melakukan *adjustment* peralatan dengan melakukan perhitungan manual dan juga ada yang berdasarkan perkiraan. Hal ini tidak selalu mampu mengendalikan kualitas produk, maka sebaiknya dibuatkan suatu standar cara untuk melakukan *adjustment* pada peralatan supaya para operator tidak melakukan perkiraan yang sering tidak akurat.

3. Risiko gangguan *feeding* pigmen warna

Risiko ini disebabkan oleh kebuntuan *line* pigmen warna, ketidakakuratan *weigher*, serta *conveyor* slip. Rencana pengendalian risiko gangguan *feeding* pigmen warna adalah dengan cara mengurangi tingkat risiko. Rencana pengendalian ini dipilih karena risiko tersebut dapat

diatasi dengan menambah frekuensi pembersihan *line-line* setiap 4 jam, penambahan frekuensi kalibrasi alat ukur menjadi tiap minggu, dan juga melakukan pengecekan peralatan secara rutin yaitu setiap 4 jam sekali.

4. Risiko produk rusak

Risiko ini disebabkan oleh proses *handling* yang tidak tepat, kebuntuan *line coating oil*, ketidaktepatan *setting flow coating oil*, cara penyimpanan yang tidak tepat, kerusakan peralatan *dehumidifier*, suhu pupuk yang masih tinggi ketika dikemas. Rencana pengendalian yang dipilih adalah dengan mengurangi tingkat risiko. Risiko ini dapat dikurangi dengan melakukan perbaikan pada akar-akar penyebabnya. Rencana pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan membersihkan *line coating oil* dan melakukan perbaikan pada instrumentasi *flowmeter*. Selain itu juga melakukan pengawasan saat pelaksanaan *handling* dan proses penyimpanan, perbaikan *dehumidifier* dan penambahan *fan*. Perbaikan *dehumidifier* bertujuan untuk menjaga kelembaban gudang. Menurut staf unit terkait, keberadaan *dehumidifier* selama ini cukup membantu menjaga kondisi pupuk maka sebaiknya perusahaan melakukan perbaikan pada peralatan tersebut atau bahkan melakukan pengadaan *dehumidifier* baru. Sedangkan untuk suhu pupuk yang tinggi, maka sebaiknya diberikan tambahan *fan* pada *conveyor* yang menuju pada proses *bagging*. Sehingga selama perjalanan ke mesin *bagging* suhu pupuk agak turun karena adanya penyemprotan udara.

5. Risiko perubahan kualitas bahan

Risiko ini disebabkan oleh proses penyimpanan yang tidak tepat. Faktor penyebabnya adalah *human error*, Rencana pengendalian yang dipilih adalah dengan mengurangi tingkat risiko karena akar risiko ini masih dapat diperbaiki dengan melakukan pengawasan pada

proses penyimpanan dan pemberian teguran apabila terjadi kesalahan.

6. Risiko ketidaksesuaian berat produk

Risiko ini disebabkan oleh timbangan yang tidak akurat dan kurangnya pengawasan monitor timbangan oleh operator. Rencana pengendalian yang dipilih adalah dengan mengurangi tingkat risiko karena akar permasalahannya masih dapat dilakukan perbaikan. Timbangan dapat diperbaiki melalui proses kalibrasi setiap tiga bulan sekali sedangkan pengawasan timbangan dapat dibebankan pada 2 orang operator dalam 1 *shift* untuk menghindari *human error* dan meningkatkan ketelitian.

7. Risiko gangguan peralatan pada *dryer*

Risiko ini disebabkan oleh kinerja *furnace* yang kurang maksimal. Risiko ini hanya dapat dikurangi dengan melakukan pengadaan *furnace* yang baru. Namun tentunya biaya pengadaan barang tersebut cukup besar padahal dampaknya tidak terlalu besar pada kualitas produk. Maka rencana pengendalian yang dipilih adalah dengan menerima risiko tersebut karena *level* risikonya rendah dan tidak banyak berpengaruh pada kualitas produk.

5.5.2 Analisa Pengukuran Tindakan Rekomendasi

Berdasarkan tindakan rekomendasi yang diberikan kemudian dilakukan pengukuran untuk mengetahui apakah saran tersebut layak diterapkan atau tidak. Pengukuran ini dilakukan pada risiko pada tingkat *high risk* yaitu risiko gangguan peralatan *screen* dan risiko gangguan *feeding* bahan baku. Tindakan rekomendasi untuk risiko gangguan peralatan *screen* adalah dengan meningkatkan frekuensi pembersihan. Tindakan rekomendasi untuk risiko gangguan *feeding* bahan baku adalah dengan penambahan frekuensi pembersihan *line* (1 *shift* 2X), menambah frekuensi kalibrasi 1 minggu 1X, dan pengecekan peralatan secara rutin (1 *shift* 2X). Melalui

perhitungan rasio antara manfaat dan biaya maka dapat diketahui bahwa rekomendasi tersebut dapat diterapkan karena memiliki nilai lebih besar dari 1, hal ini mengindikasikan bahwa apabila rekomendasi tersebut diterapkan maka manfaat yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang harus dikeluarkan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

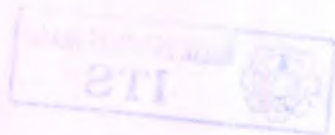
1. Risiko-risiko yang berpotensi mengganggu kualitas produk antara lain gangguan peralatan *screen*, gangguan *feeding* material, gangguan *feeding* pigmen warna, produk rusak, perubahan kualitas bahan, ketidaksesuaian berat produk, gangguan peralatan pada *dryer*.
2. Berdasarkan hasil analisa risiko atau penilaian risiko maka risiko yang menghasilkan nilai Dampak x Peluang paling besar adalah risiko gangguan pada peralatan *screen* dengan nilai 12 dan risiko yang nilainya rendah adalah risiko gangguan peralatan *dryer* dengan nilai 2.
3. Dari evaluasi risiko yang dilakukan risiko yang tergolong *high risk* adalah risiko gangguan peralatan *screen* dan gangguan *feeding* bahan baku. Risiko yang tergolong *moderate risk* adalah gangguan *feeding* pigmen warna, produk rusak, perubahan kualitas bahan, dan ketidaksesuaian berat produk. Sedangkan risiko yang tergolong *low risk* adalah risiko gangguan peralatan pada *dryer*.
4. Usulan mitigasi yang dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan pada akar-akar risiko sehingga dapat mengurangi dampak dan peluang dari risiko tersebut. Risiko pada level *high risk* mendapat prioritas penanganan terlebih dahulu. Untuk risiko gangguan *screen* dilakukan dengan penambahan frekuensi pembersihan *cleaning* menjadi 2X dalam 1 shift. Sedangkan untuk gangguan terbesar kedua yaitu gangguan *feeding* bahan baku dilakukan dengan penambahan frekuensi pembersihan *line* menjadi 2X dalam 1 *shift*, peningkatan frekuensi kalibrasi alat ukur, serta peningkatan frekuensi pengecekan pada peralatan atau instrumentasi seperti *conveyor*.



6.2 Saran

Beberapa saran dan masukan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semua data perusahaan hendaknya didokumentasikan dengan baik sehingga memudahkan pencarian apabila diperlukan.
2. Penilaian risiko hendaknya dilakukan lebih kuantitatif.
3. Untuk menentukan dampak dapat juga diukur dengan memperhatikan biaya yang terlibat supaya perhitungannya sebanding.
4. Peluang juga dapat dihitung dengan menggunakan distribusi binomial.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, Rika (2006). Identifikasi Risiko dan Perencanaan Langkah Mitigasi pada *Storage Tank* Bertekanan dengan Menggunakan Pendekatan *Disaster Management* (Studi Kasus : PT Petrokimia Gresik). **Tugas Akhir**, Teknik Industri ITS, Surabaya
- Chlander, Faith (2004). Using Root Cause Analysis To Understand Failure And Accidents. <URL:http://klabs.org/mapld04/tutorials/mishaps/presentations/2_root_cause_chandler.ppt> .Diakses tanggal 20 Januari 2009.
- Culp, Christopher L (2001). **The Risk Management Process : Bussiness Strategy and Tactics**. John Wiley & Sons, New York
- Decs Accredited Purchasing Unit Managing Risk In Contracting (2001).<URL:http://www.decs.sa.gov.au/docs/files/communities/docman/1/risk_policy_v3.pdf>.Diakses tanggal 14 Juni 2007.
- Hilson, David (2001). Project Risk management : Future Development. <URL: <http://www.risk-doctor.com/pdf-files/fut0798.pdf>>. Diakses tanggal 20 Januari 2009.
- ICH Harmonised Tripartite Guideline - Quality Risk Management Q9 (2005). **International Conference On Harmonisation Of Technical Requirements For Registration Of Pharmaceuticals For Human Use**
- Ionica, A., Edelhauser, E., and Irimie , S. (2007). **Quality Risk Management – An Integrated Approach In The Mining Industry**. University of Petrosani, Romania
- Kamil, M. Noor (2002). Identifikasi dan Pengukuran Risiko di Line Produksi III PT As Sentosa tbk dengan Menggunakan Metode *Risk Management*. **Tugas Akhir**, Teknik Industri ITS, Surabaya
- Kompas (2009). 23 Januari

- Maharani, Ucik (2007). Manajemen Risiko di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Tesis, Teknik Industri ITS, Surabaya
- Montgomery, Douglas C. (1998). **Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Shortreed, J., Hicks, J., Craig, L. (2003). Basic Frameworks for Risk Management. **The Ontario Ministry of the Environment**.
- Suhendra (2009). Impor Pupuk Urea Perlu untuk Jaga-jaga. www.detikfinance.com, 3 Maret
- The Australian And New Zealand Standard On Risk Management, AS/NZS 4360:2004**. Broadleaf Capital International PTY LTD. www.Broadleaf.com.au. Diakses tanggal 10 Februari 2009.
- Turner, W. C., Mize, J. H., Case, K. E., Nazemetz, J. W. (2000). **Pengantar Teknik dan Sistem Industri**. Guna Widya, Surabaya
- Tyas, Ajeng (2008), Peningkatan Kualitas Melalui Analisa dan Evaluasi Risiko Kualitas Menggunakan Pendekatan *Quality Risk Management* di Departemen *Spinning* PT. Lotus Indah Textile Industries. **Tugas Akhir**, Teknik Industri ITS, Surabaya
- Urohman, Taufiq (2007), Peningkatan Kualitas dengan Pendekatan *Quality Risk Management* (Studi Kasus : Budidaya Benih Udang Tuban). **Tugas Akhir**, Teknik Industri ITS, Surabaya
- Windarko, Aris (2008). Evaluasi Risiko Kegagalan Proses Produksi Pelumas Untuk Peningkatan Kualitas Dengan Pendekatan Risk Management (Studi Kasus: PT. Pertamina (Persero) Unit Produksi Pelumas Surabaya). **Tugas Akhir**, Teknik Industri ITS, Surabaya

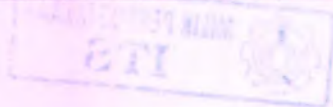
LAMPIRAN A

Tabel A.1 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.2 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.3 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.4 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.5 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.6 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.7 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.8 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.9 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.10 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.11 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan
Tabel A.12 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan



Tabel A.1 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium									Perhitungan				
PRODUK PHONSKA													
Bulan : Januari 2008													
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10	
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	
Batas Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70						
Batas Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70	
Tanggal													
1	0.79	14.97	16.18	15.59	4.90	62.10	33.00		0.04	1.18	0.59	7.90	
2	1.03	15.87	17.40	13.08	15.58	77.72	6.70		0.87	2.40	1.92		
3	1.57	16.23	18.16	14.43	6.10	79.50	14.40	0.07	1.23	3.16	0.57		
4	0.83	15.56	17.56	15.05	6.74	78.34	14.92		0.56	2.56	0.05		
5	0.96	15.34	16.80	16.21	5.20	75.58	19.22		0.34	1.80	1.21		
6	0.83	15.67	16.49	15.69	8.38	71.03	20.58		0.67	1.49	0.69		
7	0.85	16.10	16.97	14.16	13.82	72.56	13.62		1.10	1.97	0.84		
8	0.97	15.42	17.22	15.30	11.30	72.55	16.15		0.42	2.22	0.30		
9	0.93	15.01	16.26	17.08	4.40	58.57	37.03		0.01	1.26	2.08	11.43	
10	0.98	15.33	16.14	16.14	6.75	63.02	30.23		0.33	1.14	1.14	6.98	
11	1.03	14.67	14.79	18.64	6.62	59.02	34.37		0.33	0.21	3.64	10.98	
12	1.09	15.17	16.44	15.41	15.53	64.72	19.75		0.17	1.44	0.41	5.28	
13	1.17	15.04	15.34	16.64	8.34	54.98	36.68		0.04	0.34	1.64	15.02	
14	1.13	14.99	15.40	17.84	7.63	64.27	28.10		0.01	0.40	2.84	5.73	
15													
16													
17													
18	1.08	14.89	15.28	18.76	7.64	59.12	33.24		0.11	0.28	3.76	10.88	
19	1.11	15.41	15.84	16.61	4.32	53.74	41.94		0.41	0.84	1.61	16.26	
20	0.96	15.68	15.80	16.16	8.12	67.52	24.37		0.68	0.80	1.16	2.48	
21	0.88	16.08	15.99	15.17	6.43	68.23	25.33		1.08	0.99	0.17	1.77	
22	1.22	16.35	15.78	15.37	5.73	61.25	33.03		1.35	0.78	0.37	8.75	
23	1.05	15.69	16.22	15.73	9.92	69.73	20.35		0.69	1.22	0.73	0.27	
24	1.23	14.36	14.60	20.19	3.06	58.84	38.10		0.64	0.40	5.19	11.16	
25	1.18	15.57	16.22	16.29	6.13	62.95	30.92		0.57	1.22	1.29	7.05	
26	1.07	15.92	15.61	17.93	4.52	70.53	24.95		0.92	0.61	2.93		
27	0.82	14.89	15.69	19.20	5.32	68.70	25.98		0.11	0.69	4.20	1.30	
28	0.85	14.33	14.69	21.11	8.47	63.10	28.43		0.67	0.32	6.11	6.90	
29	0.85	15.83	15.42	18.22	10.75	72.88	16.37		0.83	0.42	3.22		
30	0.81	15.68	14.69	18.55	8.07	69.57	22.37		0.68	0.32	3.55	0.43	
31	1.12	13.26	12.17	22.87	12.57	59.70	27.73		1.74	2.83	7.87	10.30	
Average	1.01	15.33	15.90	16.91	7.94	66.42	25.64	0.07	0.59	1.19	2.14	7.42	
Maximum	1.57	16.35	18.16	22.87	15.58	79.50	41.94	0.07	1.74	3.16	7.87	16.26	
Minimum	0.79	13.26	12.17	13.08	3.06	53.74	6.70	0.07	0.01	0.21	0.05	0.27	



Tabel A.3 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Maret 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15		min 70						
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15		min 70		max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	1.41	16.20	14.69	17.17	8.15	59.72	32.13		1.20	0.31	2.17	10.28
2	0.65	14.72	15.27	17.39	5.65	71.25	23.10		0.29	0.27	2.39	
3	1.43	15.46	15.47	16.43	5.45	74.30	20.25		0.46	0.47	1.43	
4	1.07	15.56	16.32	15.62	8.83	73.53	17.63		0.56	1.32	0.62	
5	1.50	16.74	14.76	15.89	9.48	60.00	30.52		1.74	0.24	0.89	10.00
6	1.01	16.27	15.17	15.44	13.73	58.08	28.20		1.27	0.17	0.44	11.93
7	1.58	16.24	14.95	16.27	14.67	78.13	7.20	0.08	1.24	0.05	1.27	
8	0.91	15.43	15.93	14.68	6.05	78.97	14.98		0.43	0.93	0.32	
9	0.96	15.29	15.44	15.91	9.38	79.22	11.40		0.29	0.44	0.90	
10	1.10	14.83	15.67	16.42	13.36	66.52	20.12		0.17	0.67	1.42	3.48
11	-	-	-	-	-	-	-					
12	-	-	-	-	-	-	-					
13	0.96	16.02	14.39	11.71	14.70	78.55	6.75		1.02	0.62	3.29	
14	1.02	14.71	16.05	15.47	5.18	77.10	17.72		0.29	1.05	0.47	
15	1.19	14.59	15.85	16.54	5.53	79.93	14.53		0.41	0.85	1.54	
16	1.14	14.79	15.08	16.42	6.52	79.12	14.37		0.21	0.08	1.42	
17	1.24	15.02	15.31	16.39	3.92	80.25	15.83		0.02	0.31	1.39	
18	0.93	15.29	14.61	15.21	5.85	79.05	15.10		0.29	0.39	0.21	
19	0.92	15.23	14.04	14.23	7.40	63.50	29.10		0.23	0.96	0.78	6.50
20	1.44	16.04	16.96	14.26	5.58	72.97	21.45		1.04	1.96	0.74	
21	1.33	15.53	16.19	14.92	3.75	77.60	18.65		0.53	1.19	0.08	
22	1.10	15.17	15.64	16.19	4.78	76.77	18.45		0.17	0.64	1.19	
23	1.33	15.37	15.82	16.34	6.45	74.93	18.63		0.37	0.82	1.34	
24	1.12	15.95	17.14	14.16	3.88	80.02	16.10		0.95	2.14	0.84	
25	0.93	16.35	16.58	14.04	14.46	79.84	5.70		1.35	1.58	0.96	
26	1.18	15.64	16.01	15.16	13.62	77.15	9.23		0.64	1.01	0.16	
27	1.43	15.53	17.51	14.80	10.04	82.26	7.70		0.53	2.51	0.20	
28	1.15	15.91	17.09	14.65	10.22	83.77	6.02		0.91	2.09	0.35	
29	1.24	14.61	16.92	17.38	10.22	82.77	7.02		0.40	1.92	2.38	
30	1.49	15.71	16.77	15.43	6.13	81.07	12.80		0.71	1.77	0.43	
31	1.09	15.73	16.58	15.10	8.05	84.63	7.32		0.73	1.58	0.10	
Average	1.17	15.51	15.80	15.50	8.31	75.55	16.14	0.08	0.63	0.98	1.02	8.44
Maximum	1.58	16.74	17.51	17.39	14.70	84.63	32.13	0.08	1.74	2.51	3.29	11.93
Minimum	0.65	14.59	14.04	11.71	3.75	58.08	5.70	0.08	0.02	0.05	0.08	3.48

Tabel A.2 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Februari 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min
Tanggal												
1	1.08	15.48	15.49	16.03	10.80	75.70	13.50		0.48	0.49	1.03	
2	1.10	15.49	15.36	17.09	7.26	63.06	29.68		0.49	0.36	2.09	6.9
3	0.99	15.59	16.08	17.16	7.37	62.20	30.43		0.59	1.08	2.16	7.8
4	1.19	15.90	16.31	16.11	8.16	62.22	29.62		0.90	1.31	1.11	7.7
5	1.09	15.03	14.71	16.02	7.05	59.40	33.55		0.03	0.29	1.02	10.6
6	1.18	15.91	15.04	17.77	12.33	60.07	27.60		0.91	0.04	2.77	9.9
7	0.94	14.93	16.43	15.29	18.37	70.82	10.82		0.07	1.43	0.29	
8	1.28	14.95	15.92	17.96	13.53	75.27	11.20		0.05	0.92	2.96	
9	1.43	14.73	16.68	18.70	19.70	73.32	6.98		0.27	1.68	3.70	
10	1.79	15.23	16.64	16.52	10.32	60.83	28.85	0.29	0.23	1.64	1.52	9.1
11	0.86	15.29	16.08	16.56	22.52	65.78	11.70		0.29	1.08	1.56	4.2
12												
13												
14	1.12	15.64	16.75	17.31	14.34	62.66	23.00		0.64	1.75	2.31	7.3
15	1.16	15.86	17.07	16.79	12.83	70.38	16.78		0.86	2.07	1.79	
16	0.91	14.82	15.91	18.34	12.27	72.43	15.30		0.18	0.91	3.34	
17	1.17	15.59	16.30	16.39	12.28	74.83	12.90		0.59	1.30	1.39	
18	0.85	15.15	16.10	17.52	14.74	73.88	11.38		0.15	1.10	2.52	
19	0.93	15.49	16.25	17.52	8.60	71.83	19.57		0.49	1.25	2.52	
20	0.90	15.16	16.04	16.71	7.22	74.18	18.60		0.16	1.04	1.71	
21	0.83	14.81	15.35	18.44	6.03	66.92	27.05		0.19	0.35	3.44	3.0
22	1.15	15.02	14.95	19.13	3.51	61.12	35.38		0.02	0.05	4.13	8.8
23	0.93	14.80	14.97	18.29	3.90	62.15	33.95		0.20	0.03	3.29	7.8
24	1.06	14.43	15.12	18.09	11.28	64.20	24.52		0.57	0.12	3.09	5.8
25	1.10	14.83	14.54	17.63	8.97	61.48	29.55		0.17	0.46	2.63	8.5
26	1.00	14.37	15.01	17.18	7.42	70.05	22.53		0.63	0.01	2.18	
27	1.30	15.57	14.90	16.30	6.94	70.28	22.78		0.57	0.10	1.30	
28	1.09	14.98	16.02	16.75	11.60	79.60	8.80		0.02	1.02	1.75	
29	1.15	15.20	14.89	15.66	6.76	69.60	23.64		0.20	0.11	0.66	0.4
30												
31												
Average	1.10	15.19	15.74	17.16	10.60	67.94	21.47	0.29	0.37	0.81	2.16	7.0
Maximum	1.79	15.91	17.07	19.13	22.52	79.60	35.38	0.29	0.91	2.07	4.13	10.6
Minimum	0.83	14.37	14.54	15.29	3.51	59.40	6.98	0.29	0.02	0.01	0.29	0.4

Tabel A.4 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : April 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15		min 70						
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15		min 70		max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	1.30	15.26	16.41	15.31	10.57	76.68	12.75		0.26	1.41	0.31	
2	0.92	15.14	15.70	16.28	8.92	74.42	16.66		0.14	0.70	1.28	
3	0.92	15.14	15.44	15.92	6.90	68.65	24.45		0.14	0.44	0.92	1.35
4	0.81	15.49	16.51	14.06	4.03	65.57	30.40		0.49	1.51	0.94	4.43
5	0.93	15.07	16.19	14.26	8.97	69.13	21.90		0.07	1.19	0.74	0.87
6	0.97	15.34	15.03	15.79	4.35	64.00	31.65		0.34	0.03	0.79	6.00
7	1.12	15.29	15.43	15.62	4.87	65.60	29.53		0.29	0.43	0.62	4.40
8	0.88	15.19	14.80	15.49	8.05	76.90	15.05		0.19	0.20	0.49	
9	1.30	15.25	15.87	15.36	7.72	72.54	19.74		0.25	0.87	0.36	
10	1.16	15.45	15.33	15.30	7.75	74.63	17.62		0.45	0.33	0.30	
11	0.90	15.39	15.07	15.46	5.32	10.43	24.25		0.39	0.07	0.46	59.57
12	1.41	15.58	15.48	14.59	4.72	76.82	18.47		0.58	0.48	0.41	
13	1.18	14.76	14.77	15.29	5.58	56.57	37.85		0.24	0.23	0.29	13.43
14	0.97	14.76	13.79	18.57	7.05	49.60	43.35		0.24	1.21	3.57	20.40
15	0.96	15.43	15.08	16.07	8.18	57.07	34.75		0.43	0.08	1.07	12.93
16	1.10	15.29	13.17	17.35	6.63	58.87	34.50		0.29	1.83	2.35	11.13
17	0.85	15.16	14.67	16.08	9.34	55.60	35.06		0.16	0.33	1.08	14.40
18	0.82	15.15	13.73	18.08	4.26	43.82	51.93		0.15	1.27	3.08	26.18
19	0.79	15.82	14.08	16.55	4.45	43.95	51.60		0.82	0.92	1.55	26.05
20	0.68	15.74	14.02	16.26	6.32	44.60	49.08		0.74	0.98	1.26	25.40
21												
22												
23	0.90	16.39	16.73	14.15	4.37	82.60	13.03		1.39	1.73	0.85	
24	1.00	15.42	16.38	16.37	6.87	69.05	24.08		0.42	1.38	1.37	0.95
25	1.04	15.26	15.91	16.92	8.08	54.00	37.92		0.26	0.91	1.92	16.00
26	0.92	15.15	14.82	16.50	7.92	66.70	25.38		0.15	0.18	1.50	3.30
27	1.47	14.85	15.66	16.53	6.66	54.16	39.18		0.15	0.66	1.53	15.84
28	1.18	15.02	15.46	15.22	4.33	64.43	31.23		0.02	0.46	0.22	5.57
29	0.66	14.60	15.66	15.35	4.42	64.32	31.26		0.40	0.66	0.35	5.68
30	0.85	14.88	15.53	15.63	8.85	84.33	6.82		0.12	0.53	0.63	
31												
Average	1.00	15.26	15.24	15.87	6.62	62.32	28.91	0.00	0.34	0.75	1.08	13.69
Maximum	1.47	16.39	16.73	18.57	10.57	84.33	51.93	0.00	1.39	1.83	3.57	59.57
Minimum	0.66	14.60	13.17	14.06	4.03	10.43	6.82	0.00	0.02	0.03	0.22	0.87

Tabel A.5 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Mei 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.85	14.88	15.53	15.63	8.85	84.33	6.82		0.12	0.53	0.63	
2	0.95	14.69	14.81	17.56	6.25	65.57	28.18		0.32	0.19	2.56	4.43
3	0.73	15.66	14.66	15.30	7.70	63.25	29.05		0.66	0.34	0.30	6.75
4	0.64	15.54	14.20	14.93	9.92	60.62	29.47		0.54	0.80	0.07	9.38
5	0.75	15.83	14.76	15.71	12.38	62.28	25.33		0.82	0.24	0.71	7.72
6	1.22	16.86	13.57	14.97	6.38	50.05	43.58		1.86	1.43	0.03	19.95
7	0.96	15.78	14.76	16.03	14.85	59.45	25.70		0.78	0.24	1.03	10.55
8	1.00	15.55	15.25	16.18	6.50	63.48	30.02		0.55	0.25	1.18	6.52
9	0.95	14.72	13.80	18.23	5.90	44.97	49.13		0.28	1.21	3.23	25.03
10	0.98	15.97	13.48	16.15	16.38	65.13	18.48		0.97	1.52	1.15	4.87
11	0.88	15.38	15.30	15.15	14.68	74.14	11.18		0.38	0.30	0.15	
12	0.85	14.75	14.69	16.38	9.70	61.58	28.72		0.25	0.31	1.38	8.42
13	-	-	-	-	-	-	-					
14	-	-	-	-	-	-	-					
15	1.45	15.89	14.89	16.72	5.38	56.40	38.23		0.89	0.11	1.72	13.60
16	1.33	15.30	14.54	17.09	4.93	64.33	30.73		0.30	0.47	2.09	5.67
17	1.92	15.40	14.98	16.89	3.00	54.67	42.33	0.42	0.40	0.02	1.89	15.33
18	1.25	15.22	14.19	17.54	2.30	51.88	45.83		0.22	0.81	2.54	18.13
19	0.92	14.83	15.43	18.09	4.72	54.05	41.23		0.17	0.43	3.09	15.95
20	1.11	15.05	15.23	17.67	6.92	57.93	35.15		0.05	0.23	2.67	12.07
21	0.78	14.99	15.06	16.33	9.10	74.34	16.56		0.01	0.06	1.33	
22	0.84	14.76	15.22	16.60	4.82	65.75	29.43		0.24	0.22	1.60	4.25
23	0.80	15.49	16.26	14.69	9.06	73.08	17.86		0.49	1.26	0.31	
24	0.79	15.20	14.30	16.37	5.00	51.97	43.03		0.20	0.70	1.37	18.03
25	1.15	15.61	13.64	17.32	5.72	52.18	42.10		0.61	1.36	2.32	17.82
26	1.10	13.35	13.27	20.48	6.00	64.10	29.90		1.65	1.73	5.48	5.90
27	-	-	-	-	-	-	-					
28	0.77	14.60	14.64	17.48	4.82	68.30	26.88		0.40	0.36	2.48	1.70
29	1.08	15.76	16.69	14.54	10.33	77.08	12.58		0.76	1.69	0.46	
30	0.73	15.12	16.60	16.34	9.77	75.50	14.73		0.12	1.60	1.34	
31	0.79	15.57	17.06	15.20	8.42	86.32	5.27		0.57	2.06	0.20	
Average	0.98	15.28	14.88	16.48	7.85	63.67	28.48	0.42	0.52	0.73	1.55	11.05
Maximum	1.92	16.86	17.06	20.48	16.38	86.32	49.13	0.42	1.86	2.06	5.48	25.03
Minimum	0.64	13.35	13.27	14.54	2.30	44.97	5.27	0.42	0.01	0.02	0.03	1.70

Tabel A.6 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Juni 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15		min 70						
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15		min 70		max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.77	15.65	15.12	16.20	6.98	72.92	20.10		0.65	0.12	1.20	
2	0.72	15.82	15.42	15.34	12.58	75.22	12.20		0.82	0.42	0.34	
3	0.80	15.94	15.94	14.18	7.62	82.38	10.00		0.94	0.94	0.82	
4	0.80	14.67	14.78	18.06	7.02	65.32	27.67		0.33	0.22	3.06	4.68
5	0.81	14.59	16.88	16.76	6.75	82.87	10.38		0.41	1.88	1.76	
6	0.98	15.48	17.02	13.62	11.92	76.05	12.03		0.48	2.02	1.38	
7	0.83	15.76	15.74	15.70	12.60	74.80	12.60		0.76	0.74	0.70	
8	0.75	15.56	15.65	15.38	14.72	74.95	10.33		0.56	0.65	0.38	
9	0.79	16.07	16.89	14.40	14.80	77.37	7.83		1.07	1.89	0.60	
10												
11	0.74	15.25	16.73	15.23	5.85	87.53	6.62		0.25	1.73	0.23	
12	0.90	15.03	18.30	14.38	9.43	87.85	2.73		0.03	3.30	0.62	
13	1.28	14.75	19.69	15.67	3.35	80.80	15.85		0.26	4.69	0.67	
14	0.72	15.48	16.16	15.14	6.27	81.33	12.40		0.48	1.16	0.14	
15	0.89	14.90	16.17	16.33	6.65	80.97	12.38		0.10	1.17	1.33	
16	0.74	15.25	16.73	15.23	5.85	87.53	6.62		0.25	1.73	0.23	
17	0.89	15.14	16.10	15.61	6.08	75.68	18.23		0.14	1.10	0.61	
18	0.90	15.63	17.21	14.32	7.40	83.42	9.18		0.63	2.21	0.69	
19	0.77	15.22	17.76	14.56	7.28	88.00	4.72		0.22	2.76	0.44	
20	0.92	15.90	17.39	14.36	8.92	84.32	6.77		0.90	2.39	0.65	
21	1.07	14.83	16.33	15.86	9.13	84.22	6.65		0.18	1.33	0.86	
22	1.27	15.33	15.96	15.59	6.48	80.17	13.35		0.33	0.96	0.59	
23	0.76	14.62	15.93	16.97	10.50	80.02	9.48		0.38	0.93	1.97	
24	0.77	15.47	14.84	16.20	11.12	77.45	11.43		0.47	0.16	1.20	
25	0.68	15.47	15.67	15.47	11.75	69.43	18.82		0.47	0.67	0.47	0.57
26	0.66	16.09	17.34	13.55	15.00	78.75	6.25		1.09	2.34	1.45	
27	0.97	15.64	15.94	15.35	5.87	83.72	10.42		0.64	0.94	0.35	
28	0.94	15.59	15.26	15.47	12.12	71.25	16.63		0.59	0.26	0.47	
29	0.81	15.24	15.63	16.14	9.96	82.54	7.50		0.24	0.63	1.14	
30	0.74	15.25	16.73	15.23	5.85	87.53	6.62		0.25	1.73	0.23	
31												
Average	0.85	15.37	16.39	15.39	8.96	79.81	11.23	0.00	0.48	1.42	0.85	2.63
Maximum	1.28	16.09	19.69	18.06	15.00	88.00	27.67	0.00	1.09	4.69	3.06	4.68
Minimum	0.66	14.59	14.78	13.55	3.35	65.32	2.73	0.00	0.03	0.12	0.14	0.57

Tabel A.7 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Juli 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.85	14.68	15.16	16.70	8.90	74.75	16.35		0.32	0.16	1.70	
2	0.68	15.45	14.27	16.15	9.28	58.90	31.82		0.45	0.73	1.15	11.10
3	0.61	15.97	16.55	14.02	11.55	84.45	4.00		0.97	1.55	0.98	
4	0.69	15.51	16.58	15.52	5.54	75.94	18.52		0.51	1.58	0.52	
5	0.81	15.69	15.38	15.92	17.64	74.06	8.30		0.69	0.38	0.92	
6	0.81	15.39	13.90	19.18	14.14	63.72	22.14		0.39	1.10	4.18	6.28
7	0.76	15.43	16.98	15.97	15.50	82.35	2.15		0.43	1.98	0.97	
8	1.01	15.20	16.07	16.05	14.36	79.68	5.96		0.20	1.07	1.05	
9	0.92	15.24	15.31	15.76	12.60	73.92	13.48		0.24	0.31	0.76	
10	1.12	15.01	15.61	17.92	10.10	73.48	16.43		0.01	0.61	2.92	
11	0.83	14.80	15.25	16.24	12.52	74.87	12.62		0.20	0.25	1.24	
12	0.97	15.18	15.17	16.75	9.20	71.95	18.85		0.18	0.17	1.75	
13	0.92	15.34	15.13	17.32	3.30	62.98	33.72		0.34	0.13	2.32	7.02
14	0.70	15.80	15.60	16.49	5.04	76.52	18.44		0.80	0.60	1.49	
15	-	-	-	-	-	-	-					
16	-	-	-	-	-	-	-					
17	1.10	14.43	14.57	16.62	4.53	79.68	15.80		0.57	0.43	1.62	
18	0.96	15.84	16.35	14.18	8.63	82.77	8.60		0.84	1.35	0.82	
19	0.66	15.90	17.37	13.83	12.73	74.90	12.37		0.90	2.37	1.17	
20	0.72	15.94	15.52	14.72	13.48	65.52	21.00		0.94	0.52	0.28	4.48
21	0.88	15.13	15.74	16.72	11.68	67.23	21.08		0.13	0.73	1.72	2.77
22	0.78	15.56	15.38	16.14	7.90	70.07	22.03		0.56	0.38	1.14	
23	1.15	15.71	16.17	15.36	7.45	79.42	13.13		0.71	1.17	0.36	
24	0.81	14.26	14.87	17.12	10.38	80.60	9.03		0.74	0.14	2.12	
25	1.02	15.53	14.89	15.21	11.88	82.80	5.32		0.53	0.11	0.21	
26	1.09	15.23	16.47	15.48	4.53	85.60	9.87		0.23	1.47	0.48	
27	0.91	16.12	16.06	14.75	8.57	77.07	14.37		1.12	1.06	0.25	
28	1.08	15.92	15.92	16.00	6.93	74.47	18.60		0.92	0.91	1.00	
29	0.94	15.34	15.21	16.21	6.18	76.80	17.02		0.34	0.21	1.21	
30	0.95	15.64	16.61	15.02	9.05	80.13	10.82		0.64	1.61	0.02	
31	0.77	15.27	12.98	16.65	4.08	49.90	46.02		0.27	2.02	1.65	20.10
Average	0.88	15.40	15.55	16.00	9.58	74.29	16.13	0.00	0.52	0.87	1.24	8.63
Maximum	1.15	16.12	17.37	19.18	17.64	85.60	46.02	0.00	1.12	2.37	4.18	20.10
Minimum	0.61	14.26	12.98	13.83	3.30	49.90	2.15	0.00	0.01	0.11	0.02	2.77

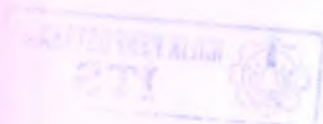
Tabel A.8 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Agustus 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15		min 70						
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15		min 70		max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.99	15.40	13.92	16.61	9.67	74.17	16.17		0.40	1.08	1.61	
2	0.93	15.10	13.19	19.01	6.40	70.98	22.63		0.10	1.82	4.01	
3	-	-	-	-	-	-	-					
4	0.79	15.97	15.03	14.77	10.52	75.45	14.03		0.97	0.03	0.23	
5	-	-	-	-	-	-	-					
6	0.65	15.65	14.62	15.28	11.82	71.27	16.92		0.65	0.38	0.28	
7	0.57	15.09	14.92	16.63	7.78	73.93	18.28		0.09	0.08	1.63	
8	0.82	14.90	15.07	16.48	11.18	69.32	19.30		0.10	0.07	1.48	0.48
9	0.73	15.63	13.09	16.16	11.40	72.67	15.93		0.63	1.91	1.16	
10	0.85	15.40	15.34	16.51	6.66	67.38	25.96		0.40	0.34	1.51	2.62
11	0.76	15.45	13.92	16.96	8.40	68.21	28.93		0.45	1.08	1.96	1.79
12	0.83	14.65	15.04	17.06	12.05	70.00	17.95		0.35	0.04	2.06	
13	0.62	14.10	13.32	17.38	9.35	79.17	11.48		0.90	1.68	2.38	
14	0.70	14.51	13.77	17.16	14.62	76.18	9.20		0.49	1.24	2.16	
15	0.72	14.87	13.64	17.14	21.25	72.38	6.37		0.13	1.36	2.14	
16	1.00	15.34	13.89	15.88	11.22	75.58	13.20		0.34	1.11	0.88	
17	0.85	15.00	13.72	16.37	14.90	70.95	14.15		0.01	1.28	1.37	
18	0.75	14.89	13.75	17.39	10.22	72.05	17.73		0.11	1.25	2.39	
19	0.84	15.36	14.35	14.76	10.60	78.45	10.95		0.36	0.65	0.24	
20	-	-	-	-	-	-	-					
21	-	-	-	-	-	-	-					
22	-	-	-	-	-	-	-					
23	-	-	-	-	-	-	-					
24	-	-	-	-	-	-	-					
25	-	-	-	-	-	-	-					
26	-	-	-	-	-	-	-					
27	-	-	-	-	-	-	-					
28	-	-	-	-	-	-	-					
29	-	-	-	-	-	-	-					
30	-	-	-	-	-	-	-					
31	-	-	-	-	-	-	-					
Average	0.79	15.14	14.15	16.56	11.06	72.84	16.42	0.00	0.38	0.91	1.62	1.63
Maximum	1.00	15.97	15.34	19.01	21.25	79.17	28.93	0.00	0.97	1.91	4.01	2.62
Minimum	0.57	14.10	13.09	14.76	6.40	67.38	6.37	0.00	0.01	0.03	0.23	0.48



Tabel A.9 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : September 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.56	14.79	14.28	18.43	4.47	65.83	29.70		0.21	0.72	3.43	4.17
2	0.75	15.48	17.18	15.78	7.13	78.43	14.43		0.48	2.18	0.78	
3	0.76	15.39	15.93	15.84	6.30	86.80	6.90		0.39	0.93	0.84	
4	0.66	15.55	15.56	16.28	6.83	76.35	16.82		0.55	0.56	1.28	
5	0.58	15.56	14.96	15.54	11.00	69.18	19.82		0.56	0.04	0.54	0.82
6	0.56	15.85	14.08	16.34	6.06	73.74	20.20		0.85	0.92	1.34	
7	0.59	14.88	15.12	16.32	6.08	64.55	29.37		0.12	0.12	1.32	5.45
8	0.52	15.92	14.14	15.77	8.40	70.90	20.70		0.92	0.86	0.77	
9	0.47	16.23	14.56	15.26	14.63	67.93	17.43		1.23	0.44	0.26	2.07
10	0.42	15.15	13.86	17.24	12.60	73.73	13.67		0.15	1.14	2.24	
11												
12	0.54	14.55	15.14	16.18	18.17	72.43	9.40		0.45	0.14	1.18	
13	0.60	16.35	14.90	14.60	20.92	73.33	5.75		1.35	0.10	0.40	
14	0.47	15.34	14.58	15.56	18.89	74.15	6.96		0.34	0.42	0.56	
15	0.58	15.39	16.40	15.02	20.75	66.10	13.15		0.39	1.40	0.02	3.90
16	0.79	15.19	15.96	17.13	13.22	76.94	9.84		0.19	0.96	2.13	
17	0.74	14.47	16.38	16.34	14.17	77.65	8.18		0.54	1.38	1.34	
18	0.77	15.84	16.04	15.45	8.88	82.82	8.30		0.84	1.04	0.45	
19	0.70	15.01	15.07	15.97	7.07	83.83	9.10		0.01	0.07	0.97	
20	0.82	16.12	15.80	15.21	4.68	74.20	21.12		1.12	0.80	0.21	
21	0.78	16.06	15.40	15.85	4.60	75.43	19.97		1.06	0.40	0.85	
22	0.81	15.87	15.60	14.63	8.07	84.37	7.57		0.87	0.60	0.37	
23	0.84	15.65	14.27	15.24	5.78	63.47	30.75		0.65	0.73	0.24	6.53
24	1.19	15.17	13.14	14.94	8.54	80.14	11.32		0.17	1.86	0.06	
25	0.90	15.79	14.49	15.19	9.10	81.87	9.03		0.79	0.51	0.19	
26	0.91	14.89	15.09	16.65	12.60	80.37	7.03		0.11	0.09	1.65	
27	0.91	14.86	15.91	15.91	9.13	87.20	3.68		0.14	0.90	0.91	
28	1.00	14.95	15.31	15.97	9.00	84.17	6.83		0.05	0.31	0.97	
29	0.93	14.30	14.32	17.32	10.10	78.42	11.48		0.71	0.69	2.32	
30	1.07	15.47	15.09	16.40	12.58	76.68	10.73		0.47	0.09	1.40	
31												
Average	0.73	15.38	15.12	15.94	10.34	75.90	13.77	0.00	0.54	0.70	1.00	3.82
Maximum	1.19	16.35	17.18	18.43	20.92	87.20	30.75	0.00	1.35	2.18	3.43	6.53
Minimum	0.42	14.30	13.14	14.60	4.47	63.47	3.68	0.00	0.01	0.04	0.02	0.82



Tabel A.10 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Oktober 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15		min 70						
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15		min 70		max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	1.14	14.95	15.22	16.94	12.73	75.43	11.83		0.05	0.22	1.94	
2	1.00	14.98	14.79	16.25	10.06	67.96	21.98		0.02	0.21	1.25	2.04
3	1.01	15.38	14.69	15.54	9.53	78.17	12.30		0.38	0.31	0.54	
4	1.07	15.08	14.20	16.54	9.73	70.58	19.68		0.07	0.80	1.54	
5	1.14	15.77	14.89	15.68	7.00	72.45	20.55		0.77	0.12	0.68	
6	0.97	12.73	9.97	12.13	11.75	79.85	8.40		2.28	5.03	2.87	
7	0.94	14.34	12.82	16.98	11.57	60.07	28.37		0.66	2.18	1.98	9.93
8	0.89	14.15	14.06	15.85	15.33	80.12	4.55		0.85	0.94	0.85	
9	1.27	14.38	14.41	13.35	6.68	89.43	3.90		0.62	0.59	1.65	
10	1.10	15.63	15.49	13.19	10.37	72.30	17.33		0.63	0.49	1.81	
11	0.90	14.60	14.56	14.20	8.98	80.78	10.23		0.40	0.45	0.80	
12	0.84	14.36	14.05	16.50	13.13	71.32	15.55		0.64	0.95	1.50	
13	0.75	15.26	13.45	14.41	8.12	75.48	16.40		0.26	1.55	0.59	
14	0.76	14.10	13.56	16.16	9.53	69.05	21.42		0.90	1.44	1.16	0.95
15												
16												
17	0.82	14.02	14.63	16.56	6.35	84.20	9.45		0.98	0.37	1.56	
18	0.86	14.33	14.83	16.58	8.98	80.68	10.33		0.67	0.17	1.58	
19	1.04	15.31	15.14	14.55	10.60	79.20	10.20		0.31	0.14	0.46	
20	0.79	14.37	15.25	15.64	3.55	82.47	13.98		0.63	0.25	0.64	
21	0.71	13.44	14.38	16.18	5.97	79.95	14.08		1.57	0.62	1.18	
22	0.82	14.06	15.22	14.75	10.05	72.47	17.48		0.94	0.22	0.25	
23	0.84	12.95	15.05	15.54	6.82	72.03	21.15		2.05	0.05	0.54	
24	0.73	12.91	15.12	15.72	8.42	72.72	18.87		2.09	0.12	0.72	
25	0.88	14.36	15.19	15.77	8.82	71.90	19.28		0.64	0.19	0.77	
26	0.97	13.57	15.60	13.99	5.60	70.34	24.06		1.43	0.60	1.01	
27	0.96	14.03	14.74	16.54	6.18	74.75	19.07		0.97	0.26	1.54	
28	1.01	13.82	17.23	13.90	5.98	77.60	16.43		1.19	2.23	1.11	
29	0.72	14.40	15.35	15.46	3.88	81.92	14.20		0.60	0.35	0.46	
30	0.57	13.08	15.22	15.51	6.72	75.52	17.76		1.92	0.22	0.51	
31	0.57	13.08	15.22	15.51	6.72	75.52	17.76		1.92	0.22	0.51	
Average	0.90	14.26	14.63	15.37	8.59	75.66	15.74	0.00	0.91	0.73	1.10	4.31
Maximum	1.27	15.77	17.23	16.98	15.33	89.43	28.37	0.00	2.28	5.03	2.87	9.93
Minimum	0.57	12.73	9.97	12.13	3.55	60.07	3.90	0.00	0.02	0.05	0.25	0.95

Tabel A.11 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA Bulan : November 2008								Bulan :				
Satuan	H ₂ O % berat	N Total % berat	P ₂ O ₅ % berat	K ₂ O % berat	+4 % berat	-4+10 % berat	-10 % berat	H ₂ O % berat	N Total % berat	P ₂ O ₅ % berat	K ₂ O % berat	-4+10 % berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	0.76	13.95	15.15	15.34	5.93	74.67	19.40		1.05	0.15	0.34	
2	1.04	13.56	15.23	15.00	5.63	82.10	12.27		1.44	0.23	0.00	
3	1.19	13.60	16.65	14.54	6.40	79.10	14.50		1.40	1.65	0.46	
4	1.10	13.97	15.05	17.10	6.81	69.15	24.04		1.03	0.05	2.10	0.85
5	0.71	14.34	15.09	15.47	8.32	78.87	12.82		0.66	0.09	0.47	
6	0.86	14.72	16.22	15.07	10.08	66.55	23.37		0.28	1.22	0.07	3.45
7	1.28	13.69	16.70	14.24	10.82	75.72	13.46		1.31	1.70	0.76	
8	0.75	13.92	15.91	14.05	8.76	75.94	15.30		1.08	0.91	0.95	
9	1.00	14.00	17.37	14.20	8.60	69.40	22.00		1.00	2.37	0.80	0.60
10	-	-	-	-	-	-	-					
11	-	-	-	-	-	-	-					
12	-	-	-	-	-	-	-					
13	0.95	12.64	15.35	18.76	8.10	83.60	8.30		2.36	0.35	3.76	
14	0.98	12.47	16.70	18.47	7.12	69.30	23.58		2.53	1.70	3.47	0.70
15	1.05	14.53	15.98	15.75	7.45	78.08	14.47		0.47	0.98	0.74	
16	0.99	13.88	16.23	14.26	5.10	78.85	16.05		1.12	1.23	0.74	
17	0.85	13.53	16.13	16.04	7.50	79.38	13.12		1.48	1.13	1.04	
18	0.94	13.26	15.30	16.84	7.37	61.73	30.90		1.74	0.30	1.84	8.27
19	0.67	13.17	14.43	17.05	14.15	67.75	18.10		1.83	0.57	2.05	2.25
20	0.72	13.72	16.25	15.82	23.52	66.88	9.60		1.28	1.25	0.82	3.12
21	0.85	13.69	16.21	16.12	10.43	82.05	7.52		1.31	1.21	1.12	
22	0.88	14.16	15.72	15.85	8.88	78.93	12.18		0.85	0.72	0.85	
23	0.79	13.62	16.41	15.50	9.37	83.97	6.67		1.38	1.41	0.50	
24	0.79	13.42	16.39	16.52	5.80	81.87	12.33		1.58	1.39	1.52	
25	0.75	13.13	15.33	17.44	3.75	72.80	23.45		1.88	0.32	2.44	
26	1.23	14.61	16.00	13.86	7.63	82.73	9.63		0.39	1.00	1.14	
27	1.10	14.11	18.56	13.97	13.88	77.53	8.58		0.90	3.56	1.03	
28	1.27	14.03	16.73	15.83	13.22	71.03	15.75		0.97	1.73	0.83	
29	1.03	13.77	17.19	14.82	8.53	75.18	16.28		1.23	2.19	0.18	
30	0.83	14.49	16.86	13.78	7.63	78.75	13.63		0.52	1.86	1.22	
31												
Average	0.94	13.78	16.11	15.62	8.92	75.63	15.46	0.00	1.22	1.16	1.16	2.75
Maximum	1.28	14.72	18.56	18.76	23.52	83.97	30.90	0.00	2.53	3.56	3.76	8.27
Minimum	0.67	12.47	14.43	13.78	3.75	61.73	6.67	0.00	0.28	0.05	0.00	0.60

Tabel A.12 Hasil Analisa Laboratorium Produk Phonska dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium								Perhitungan				
PRODUK PHONSKA												
Bulan : Desember 2008												
	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	+4	-4+10	-10	H ₂ O	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O	-4+10
Satuan	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat	% berat
Batasan Lab	max 1.5	min. 15	min. 15	min. 15			min 70					
Batasan Penelitian	max 1.5	15	15	15			min 70	max 1.5	15	15	15	min 70
Tanggal												
1	1.03	14.96	17.49	14.34	16.33	78.95	4.73		0.04	2.49	0.66	
2	0.99	13.73	18.13	13.56	10.28	81.63	8.10		1.27	3.13	1.44	
3	1.05	14.02	17.68	14.00	14.38	80.77	4.85		0.98	2.68	1.00	
4	1.13	13.86	16.37	14.58	6.58	72.80	20.62		1.14	1.37	0.42	
5	1.39	13.73	17.77	13.98	10.84	81.82	7.34		1.27	2.77	1.02	
6	1.34	14.14	17.08	15.71	8.02	76.78	15.20		0.86	2.08	0.71	
7	1.22	15.04	15.92	15.11	19.00	49.38	31.63		0.04	0.92	0.11	20.62
8	-	-	-	-	-	-	-					
9	-	-	-	-	-	-	-					
10	1.17	14.11	17.48	15.41	8.36	67.46	24.18		0.89	2.48	0.41	2.54
11	0.91	13.91	17.64	15.21	9.35	78.53	12.13		1.09	2.64	0.21	
12	1.22	13.06	16.72	16.82	10.80	79.53	9.67		1.94	1.72	1.82	
13	1.64	13.28	16.81	15.94	5.62	76.50	17.88	0.14	1.72	1.81	0.94	
14	1.24	14.42	16.20	16.86	5.14	74.26	20.60		0.58	1.20	1.86	
15	1.59	16.24	18.72	12.52	12.20	78.38	9.42	0.09	1.24	3.72	2.48	
16	1.12	14.67	18.20	13.76	7.00	86.52	6.48		0.33	3.20	1.24	
17	-	-	-	-	-	-	-					
18	0.93	14.64	21.99	11.17	6.07	89.80	4.13		0.36	6.99	3.83	
19	1.05	13.69	16.20	16.07	10.48	82.70	6.82		1.31	1.20	1.07	
20	0.89	14.07	15.88	17.28	4.83	83.27	11.90		0.93	0.88	2.28	
21	0.92	12.80	16.84	15.60	9.28	82.88	7.84		2.20	1.84	0.60	
22	1.15	13.22	15.35	15.70	14.03	79.42	6.55		1.78	0.35	0.70	
23	0.84	12.88	15.81	15.25	10.44	83.40	6.16		2.12	0.81	0.25	
24	0.93	14.26	15.80	15.54	11.70	70.12	18.19		0.74	0.80	0.54	
25	0.98	13.13	15.85	16.19	9.70	73.47	16.83		1.88	0.85	1.19	
26	1.14	13.65	17.19	14.67	15.22	74.70	10.08		1.35	2.19	0.33	
27	1.27	14.26	16.83	15.76	10.70	84.57	4.73		0.74	1.83	0.76	
28	1.43	14.49	17.14	13.76	12.32	84.40	3.28		0.51	2.14	1.24	
29	1.06	14.60	15.91	15.90	8.94	86.28	4.78		0.40	0.91	0.90	
30	0.96	14.66	16.70	14.92	10.08	82.18	7.73		0.34	1.70	0.08	
31	1.27	14.26	16.83	15.76	10.70	84.57	4.73		0.74	1.83	0.76	
Average	1.14	14.07	17.02	15.05	10.30	78.75	10.95	0.11	1.03	2.02	1.03	11.58
Maximum	1.64	16.24	21.99	17.28	19.00	89.80	31.63	0.14	2.20	6.99	3.83	20.62
Minimum	0.84	12.80	15.35	11.17	4.83	49.38	3.28	0.09	0.04	0.35	0.08	2.54

Table 1		Table 2	
Year	Value	Year	Value
2010	1.2	2010	1.2
2011	1.5	2011	1.5
2012	1.8	2012	1.8
2013	2.1	2013	2.1
2014	2.4	2014	2.4
2015	2.7	2015	2.7
2016	3.0	2016	3.0
2017	3.3	2017	3.3
2018	3.6	2018	3.6
2019	3.9	2019	3.9
2020	4.2	2020	4.2

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN B

- Tabel B.1 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.2 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.3 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.4 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.5 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.6 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.7 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.8 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.9 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.10 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.11 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan
- Tabel B.12 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Tabel B.1 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Januari 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.582	25.37	47.80	0.20
2	1.575	26.81	48.89	
3	1.559	27.83	48.48	
4	1.575	27.72	47.08	0.92
5	1.615	24.79	50.64	
6	1.603	25.85	50.05	
7	1.601	24.68	50.99	
8	1.642	21.97	51.87	
9	1.642	23.03	51.65	
10	1.600	24.99	48.16	
11	1.580	25.29	49.04	
12	1.582	25.62	48.55	
13	1.582	25.44	49.11	
14	1.585	24.88	49.06	
15	1.580	27.27	49.32	
16				
17				
18	1.572	28.50	50.73	
19	1.580	26.18	49.39	
20	1.581	26.33	51.83	
21	1.579	27.45	49.37	
22				
23	1.600	26.04	49.10	
24	1.578	25.53	48.10	
25	1.600	24.25	48.73	
26	1.626	24.82	49.89	
27	1.627	24.23	50.72	
28	1.625	24.49	50.80	
29	1.622	23.68	50.38	
30	1.615	24.57	49.24	
31	-	-	-	
Average	1.60	25.47	49.59	0.56
Maximum	1.642	28.50	51.87	0.92
Minimum	1.559	21.97	47.08	0.20

Tabel B.3 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska				
Bulan : Maret 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.602	28.03	50.35	
2	1.607	26.14	48.37	
3	1.603	26.60	47.44	0.56
4	1.616	26.15	47.56	0.44
5	1.610	25.69	47.47	0.53
6	-	-	-	
7	1.608	25.08	47.48	0.52
8	1.605	22.90	48.66	
9	1.605	24.11	47.18	0.82
10	1.604	26.77	47.38	0.62
11	1.590	25.81	46.72	1.28
12	1.605	27.40	47.58	0.42
13	-	-	-	
14	1.594	27.75	46.55	1.45
15	1.604	25.47	48.91	
16	1.600	27.11	47.57	0.43
17	1.602	26.55	47.37	0.63
18	1.600	26.56	49.86	
19	-	-	-	
20	1.580	24.71	50.63	
21	1.577	27.52	48.90	
22	1.535	27.24	48.42	
23	1.597	25.92	49.35	
24	1.593	25.80	48.90	
25	1.600	26.34	47.84	0.16
26	1.600	27.87	49.63	
27	1.640	25.61	50.93	
28	1.635	27.89	51.77	
29	1.636	22.75	52.61	
30	1.610	26.78	49.67	
31	1.61	25.83	48.93	
Average	1.60	26.16	48.72	0.66
Maximum	1.640	28.03	52.61	1.45
Minimum	1.535	22.75	46.55	0.16

Tabel B.4 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : April 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.590	24.82	50.12	
2	1.595	27.04	48.19	
3	1.606	24.95	49.39	
4	1.603	26.03	48.10	
5	1.621	24.77	47.89	0.11
6	1.579	27.40	48.25	
7	1.590	27.52	48.43	
8	1.598	25.08	48.05	
9	1.580	26.60	49.06	
10	1.603	28.85	49.76	
11	1.580	28.07	48.33	
12	1.567	26.24	47.90	0.10
13	1.640	19.76	50.11	
14	1.632	20.25	49.05	
15	1.644	24.66	49.85	
16	1.612	27.40	47.30	0.70
17	1.605	26.28	47.55	0.45
18	1.604	27.38	48.65	
19	1.608	28.85	48.44	
20	1.596	27.47	48.90	
21				
22				
23	1.570	25.80	50.33	
24	1.590	26.34	51.04	
25	1.568	25.33	51.22	
26	1.601	25.47	49.65	
27	1.605	22.89	49.71	
28	1.611	26.23	48.45	
29	1.612	27.17	48.43	
30	1.623	28.12	49.01	
Average	1.60	25.96	48.97	0.34
Maximum	1.644	28.85	51.22	0.70
Minimum	1.567	19.76	47.30	0.10

Tabel B.5 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Mei 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.645	23.31	52.57	
2	1.644	23.81	50.45	
3	1.652	22.40	52.14	
4	1.640	22.08	50.83	
5	1.650	23.03	52.79	
6	1.652	21.57	51.71	
7	1.645	22.87	51.50	
8	1.644	24.09	51.24	
9	1.640	24.66	51.70	
10	1.626	27.40	46.76	1.24
11	1.621	26.66	47.12	0.88
12	1.626	26.54	47.74	0.26
13	-	-	-	
14	-	-	-	
15	1.630	26.61	49.15	
16	1.640	27.62	49.38	
17	1.632	28.83	48.39	
18	1.644	26.72	47.59	0.41
19	1.642	28.74	49.19	
20	1.654	27.61	48.38	
21	1.634	28.76	49.10	
22	1.611	27.32	47.02	0.98
23	1.633	26.81	46.74	1.26
24	1.620	27.80	46.41	1.59
25	1.610	27.70	46.65	1.35
26	1.623	25.31	46.76	1.24
27	-	-	-	
28	1.634	24.03	49.54	
29	1.628	24.97	49.01	
30	1.635	24.40	48.55	
31	1.64	23.19	50.46	
Average	1.64	25.53	49.25	1.02
Maximum	1.654	28.83	52.79	1.59
Minimum	1.610	21.57	46.41	0.26

Tabel B.6 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska				
Bulan : Juni 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.614	24.73	50.12	
2	1.618	25.20	47.80	0.20
3	1.606	26.31	48.73	
4	1.651	21.38	51.03	
5	1.648	24.76	48.98	
6	1.610	25.47	46.04	1.96
7	1.637	23.67	49.85	
8	1.623	24.04	48.86	
9	1.623	26.44	48.78	
10	-	-	-	
11	1.640	24.05	49.42	
12	1.633	24.23	50.03	
13	1.636	24.10	49.42	
14	1.622	24.65	48.02	
15	1.632	24.72	48.82	
16	1.640	24.05	49.42	
17	1.627	25.23	47.91	0.09
18	1.624	24.16	49.82	
19	1.630	24.83	49.27	
20	1.625	24.27	49.95	
21	1.625	26.56	48.80	
22	1.637	24.13	49.11	
23	1.635	24.05	49.05	
24	1.622	24.82	48.54	
25	1.634	24.53	49.13	
26	1.640	23.90	49.79	
27	1.620	24.72	49.40	
28	1.626	24.49	49.65	
29	1.642	24.81	53.38	
30	1.640	24.05	49.42	
Average	1.63	24.56	49.26	0.75
Maximum	1.651	26.56	53.38	1.96
Minimum	1.606	21.38	46.04	0.09

Tabel B.7 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Juli 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.630	26.89	51.39	
2	1.618	24.96	47.61	0.39
3	1.620	24.95	46.20	1.80
4	1.617	25.30	48.10	
5	1.610	24.77	46.64	1.36
6	1.610	26.26	49.64	
7	-	-	-	
8	1.612	25.08	49.56	
9	1.618	25.39	48.52	
10	1.611	25.99	49.76	
11	1.613	24.82	49.85	
12	1.612	27.04	48.09	
13	1.615	19.33	48.40	
14	1.616	25.89	48.36	
15	-	-	-	
16	-	-	-	
17	1.574	26.28	46.34	1.66
18	1.586	27.38	47.75	0.25
19	1.608	28.85	47.19	0.81
20	1.611	27.47	47.97	0.03
21	1.611	26.03	48.44	
22	1.618	26.24	50.07	
23	1.637	25.37	48.42	
24	1.635	23.70	48.54	
25	1.624	25.33	50.12	
26	1.622	25.86	49.68	
27	1.628	22.89	49.34	
28	1.628	24.50	48.41	
29	1.611	27.17	47.08	0.92
30	1.610	27.44	47.46	0.54
31	1.61	26.75	47.44	0.56
Average	1.61	25.64	48.44	0.83
Maximum	1.637	28.85	51.39	1.80
Minimum	1.574	19.33	46.20	0.03

Tabel B.8 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Agustus 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.612	26.58	47.01	0.99
2	1.600	28.80	49.14	
3	-	-	-	
4	1.615	25.35	47.98	0.02
5	-	-	-	
6	1.655	22.75	50.03	
7	1.635	24.39	49.36	
8	1.640	24.26	51.19	
9	1.612	25.02	47.25	0.75
10	1.618	26.02	48.27	
11	1.660	24.42	50.14	
12	1.615	25.47	50.98	
13	1.604	25.37	49.56	
14	1.610	24.98	49.54	
15	1.607	24.76	49.78	
16	1.607	26.02	48.53	
17	1.607	25.55	49.55	
18	1.615	25.78	48.95	
19	1.612	25.64	48.55	
20	-	-	-	
21	-	-	-	
22	-	-	-	
23	-	-	-	
24	-	-	-	
25	-	-	-	
26	-	-	-	
27	-	-	-	
28	-	-	-	
29	-	-	-	
30	-	-	-	
31	-	-	-	
Average	1.62	25.36	49.17	0.59
Maximum	1.660	28.80	51.19	0.99
Minimum	1.600	22.75	47.01	0.02

Tabel B.9 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : September 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.525	31.36	43.98	4.02
2	1.620	24.72	47.85	0.15
3	1.610	26.18	47.46	0.54
4	1.592	21.49	47.33	0.67
5	1.600	26.50	47.38	0.62
6	1.622	26.36	47.86	0.14
7	1.630	25.62	48.05	
8	1.622	24.80	48.21	
9	1.625	24.99	49.09	
10	-	-	-	
11	-	-	-	
12	-	-	-	
13	1.625	25.23	48.54	
14	1.624	25.30	48.21	
15	1.645	23.95	51.85	
16	1.624	23.49	51.99	
17	1.641	24.26	50.38	
18	1.620	23.96	49.57	
19	1.622	26.62	49.43	
20	1.625	20.09	48.84	
21	1.625	20.06	49.93	
22	1.622	20.42	47.25	0.75
23	1.622	27.68	48.45	
24	1.619	25.92	48.76	
25	-	-	-	
26	1.625	25.90	49.21	
27	1.615	25.69	48.87	
28	1.612	-	48.59	
29	1.613	25.08	47.89	0.11
30	1.620	25.19	47.85	0.15
Average	1.62	24.83	48.57	0.79
Maximum	1.645	31.36	51.99	4.02
Minimum	1.525	20.06	43.98	0.11

Tabel B.10 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Oktober 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.613	23.34	48.56	
2	1.613	25.81	49.52	
3	1.618	26.13	47.98	0.02
4	1.612	26.13	49.15	
5	1.616	27.58	49.80	
6	1.614	24.14	49.41	
7	1.615	24.43	48.10	
8	1.625	24.66	48.51	
9	1.616	24.18	46.46	1.54
10	1.622	25.11	49.15	
11	1.615	26.37	48.45	
12	1.590	27.56	47.80	0.20
13	1.610	29.03	48.10	
14	1.617	24.16	49.25	
15				
16				
17	1.608	25.22	48.51	
18	1.610	24.73	49.58	
19	1.605	25.11	48.70	
20	1.613	24.47	48.19	
21	1.613	24.80	49.39	
22	1.621	25.29	48.63	
23	1.625	26.04	48.14	
24	1.616	25.99	47.65	0.35
25	1.611	24.49	50.17	
26	1.610	24.72	51.85	
27	1.140	51.02	25.13	22.87
28	1.624	24.88	48.25	
29	1.600	26.40	49.76	
30	1.562	25.74	47.86	0.14
31	1.56	25.74	47.86	0.14
Average	1.59	26.32	47.93	3.61
Maximum	1.625	51.02	51.85	22.87
Minimum	1.140	23.34	25.13	0.02

Tabel B.12 Hasil Analisa Laboratorium Asam Fosfat dan Perhitungan

Staf Evaluasi Proses Pabrik II Biro Proses & Laboratorium				Perhitungan
Asam Fosfat bahan baku di Pabrik Phonska Bulan : Desember 2008				
	SG pada 30 °C	H ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Satuan		% berat	% berat	% berat
Batasan			min 48	min 48
Tanggal				
1	1.613	23.34	48.56	
2	1.613	25.81	49.52	
3	1.618	26.13	47.98	0.02
4	1.612	26.13	49.15	
5	1.616	27.58	49.80	
6	1.614	24.14	49.41	
7	1.615	24.43	48.10	
8	1.625	24.66	48.51	
9	1.616	24.18	46.46	1.54
10	1.622	25.11	49.15	
11	1.615	26.37	48.45	
12	1.590	27.56	47.80	0.20
13	1.610	29.03	48.10	
14	1.617	24.16	49.25	
15				
16				
17	1.608	25.22	48.51	
18	1.610	24.73	49.58	
19	1.605	25.11	48.70	
20	1.613	24.47	48.19	
21	1.613	24.80	49.39	
22	1.621	25.29	48.63	
23	1.625	26.04	48.14	
24	1.616	25.99	47.65	0.35
25	1.611	24.49	50.17	
26	1.610	24.72	51.85	
27	1.140	51.02	25.13	22.87
28	1.624	24.88	48.25	
29	1.600	26.40	49.76	
30	1.562	25.74	47.86	0.14
31	1.56	25.74	47.86	0.14
Average	1.59	26.32	47.93	3.61
Maximum	1.625	51.02	51.85	22.87
Minimum	1.140	23.34	25.13	0.02