



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EVALUASI KEBIJAKAN DALAM PENGELOLAAN RISIKO  
KERUGIAN PADA RANTAI PASOK  
Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Sepeda Motor di Jakarta**

**SKRIPSI**

**STEFANI SABADTINI SILITONGA  
0806338071**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EVALUASI KEBIJAKAN DALAM PENGELOLAAN RISIKO  
KERUGIAN PADA RANTAI PASOK  
Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Sepeda Motor di Jakarta**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

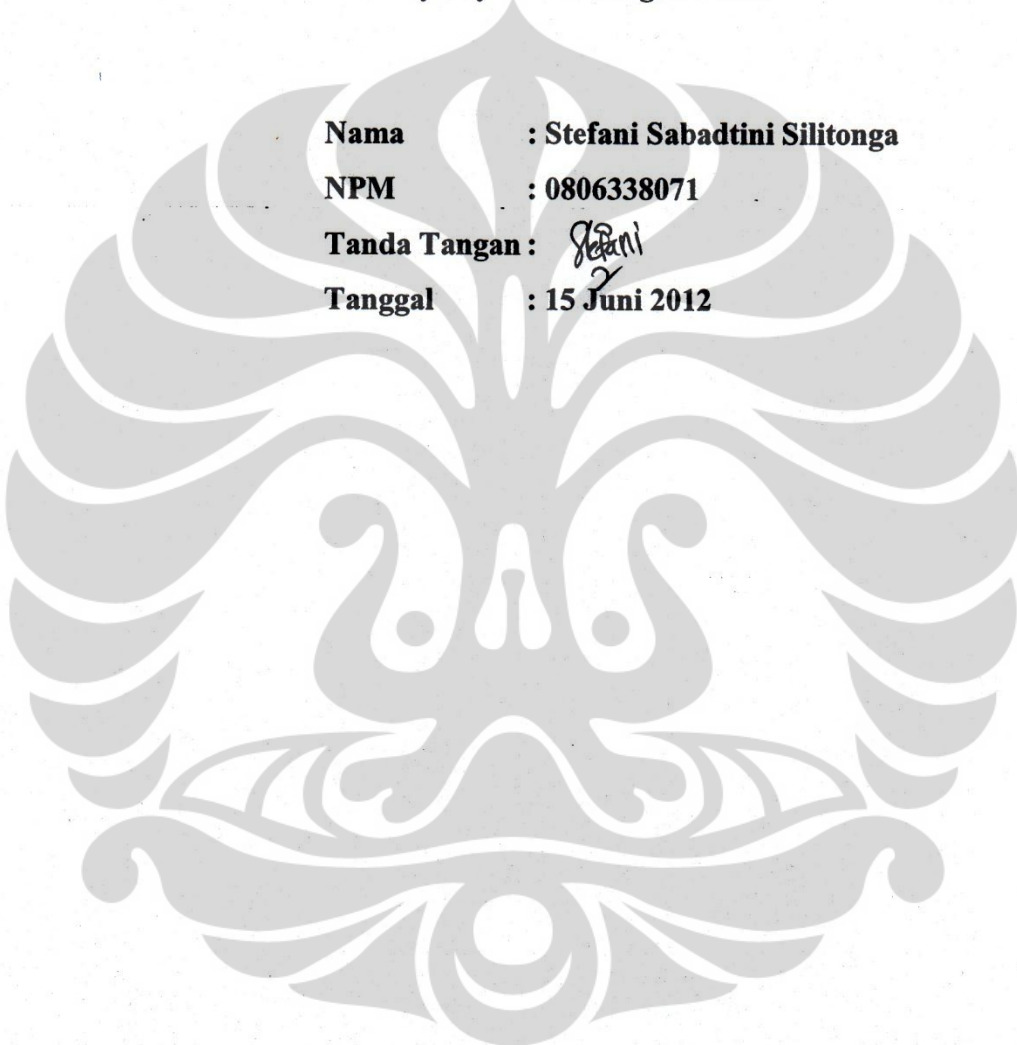
**STEFANI SABADTINI SILITONGA  
0806338071**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Stefani Sabadtini Silitonga**  
**NPM : 0806338071**  
**Tanda Tangan : **  
**Tanggal : 15 Juni 2012**



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : STEFANI SABADTINI SILITONGA  
NPM : 0806338071  
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI  
Judul Skripsi :

### **EVALUASI KEBIJAKAN DALAM PENGELOLAAN RISIKO KERUGIAN PADA RANTAI PASOK Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Sepeda Motor di Jakarta**

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

#### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Z. M.Eng. Sc. (.....)

Penguji : Ir. Djoko Sihono Gabriel M.T. (.....)

Penguji : Ir. Erlinda Muslim, MEE. (.....)

Penguji : Ir. Yadrifil M.Sc. (.....)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 27 Juni 2012

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas segala bantuan dan bimbingannya dalam segala proses pengerjaan skripsi ini penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun pengerjaan skripsi yang berjudul Evaluasi Kebijakan Sebuah Perusahaan Otomotif Menghadapi Kekacauan Pada Pemasok Dan Lantai Produksi Untuk Mengurangi Risiko Kerugian Rantai Pasok ini turut dibantu oleh orang-orang yang sangat baik dan peduli. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

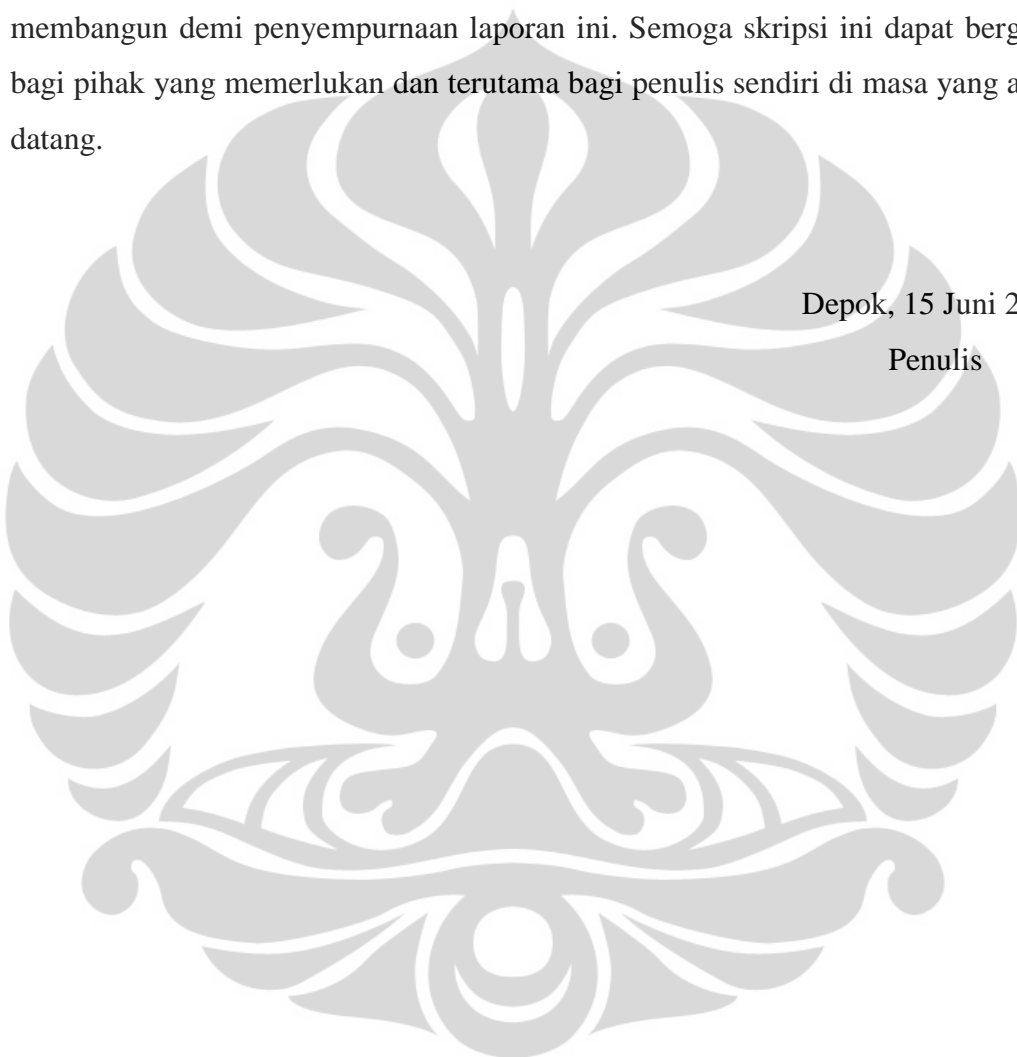
1. **Orang tua, nenek dan saudara penulis**, sebagai pendukung total penelitian
2. **Prof. T. Yuri M. Zagloel**, selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan
3. **Seluruh Dosen Penguji, pak Djoko, bu Erlinda, pak Yadrifil** selaku dosen yang telah memberi saran, kritikan, dan arahan yang membangun
4. **Jerry Silitonga**, abang yang membantu saya dalam memberikan bantuan pencarian lokasi skripsi di perusahaan
5. **Pak Priyo, Pak Chamilus, Kak Susan, Kak Yudo, Kak Dhita, Kak Mike, Kak Cherry, Mas Andri, Kak Joan, Divisi Risk Management**, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk penulis dalam pengumpulan informasi/data
6. **Jessica, Wenty, Eltina, Gaby, Ana, Kristina, Roberton, Paulus, Andrew, Friska, Rizal** serta **teman-teman TI08**, sebagai penolong dan pendukung pengerjaan penelitian
7. **Bedul, Zakki, Lukat, Jody, Tyo, Iwan**, yang membantu penulis dalam pengerjaan model
8. **Elsa, Fanda, Yunita**, sebagai pendukung penulis selama penelitian

9. **Teman-teman penulis di Fakultas Teknik UI, POFT UI serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu**, yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tentunya masih kurang dari sempurna. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak yang memerlukan dan terutama bagi penulis sendiri di masa yang akan datang.

Depok, 15 Juni 2012

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

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

Nama : Stefani Sabadtini Silitonga  
NPM : 0806338071  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi/Tesis/Disertasi

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

**EVALUASI KEBIJAKAN DALAM PENGELOLAAN RISIKO KERUGIAN  
PADA RANTAI PASOK  
Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Sepeda Motor di Jakarta**

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 15 Juni 2012

Yang menyatakan



( Stefani Sabadtini Silitonga)

## ABSTRAK

Nama : Stefani Sabadtini Silitonga  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Evaluasi Kebijakan dalam Pengelolaan Risiko Kerugian pada Rantai Pasok. Studi Kasus pada Sebuah Perusahaan Sepeda Motor di Jakarta

Evaluasi sering digunakan untuk mengetahui performa perencanaan dan kebijakan. Pada penelitian ini, dilakukan evaluasi kebijakan risiko kerugian rantai pasok pada perusahaan otomotif. Dapat disimpulkan bahwa kebijakan tiap *part* tidak boleh dipasok oleh satu pemasok adalah tepat karena dari hasil simulasi, kondisi ini lebih berisiko dari beberapa pemasok; kebijakan menggunakan satu pemasok dari luar negeri adalah terlalu berisiko, karena kadar risikonya berada pada posisi ekstrim; kebijakan memakai lokasi alternatif yang berkapasitas 40% untuk menghadapi gangguan lantai produksi dalam jangka waktu lama masih belum mengubah kadar risiko, namun, jika gangguannya tidak lama, maka penggunaan lokasi alternatif adalah baik.

Kata kunci:

Evaluasi Kebijakan, Risiko Kerugian Rantai Pasok, Plant Simulation, Otomotif



## ABSTRACT

Name : Stefani Sabadtini Silitonga  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : Policy Evaluation Of Supply Chain Risk Loss  
Management. Case Study at a Motorcycle Company in  
Jakarta

Evaluation is often used to understand the performance of planning and policy. This study evaluated the mitigation policy of supply chain risk's loss in an automotive company. It concluded that the policy about each part should not be supplied by one supplier is appropriate. From the evaluation results, its loss is more risky than some of the suppliers' loss; the policy about using one supplier from abroad is too risky. From the evaluation result, it is on extreme company's parameter level; the policy about using an alternate site with a capacity of 40% for dealing with the production floor disorders, for the long term delay, it still has not changed the level of risk, however, if the interference is not long, then the use of an alternate site is good.

Key words:

Policy Evaluation, Supply Chain Risk Loss, Plant Simulation, Automotive

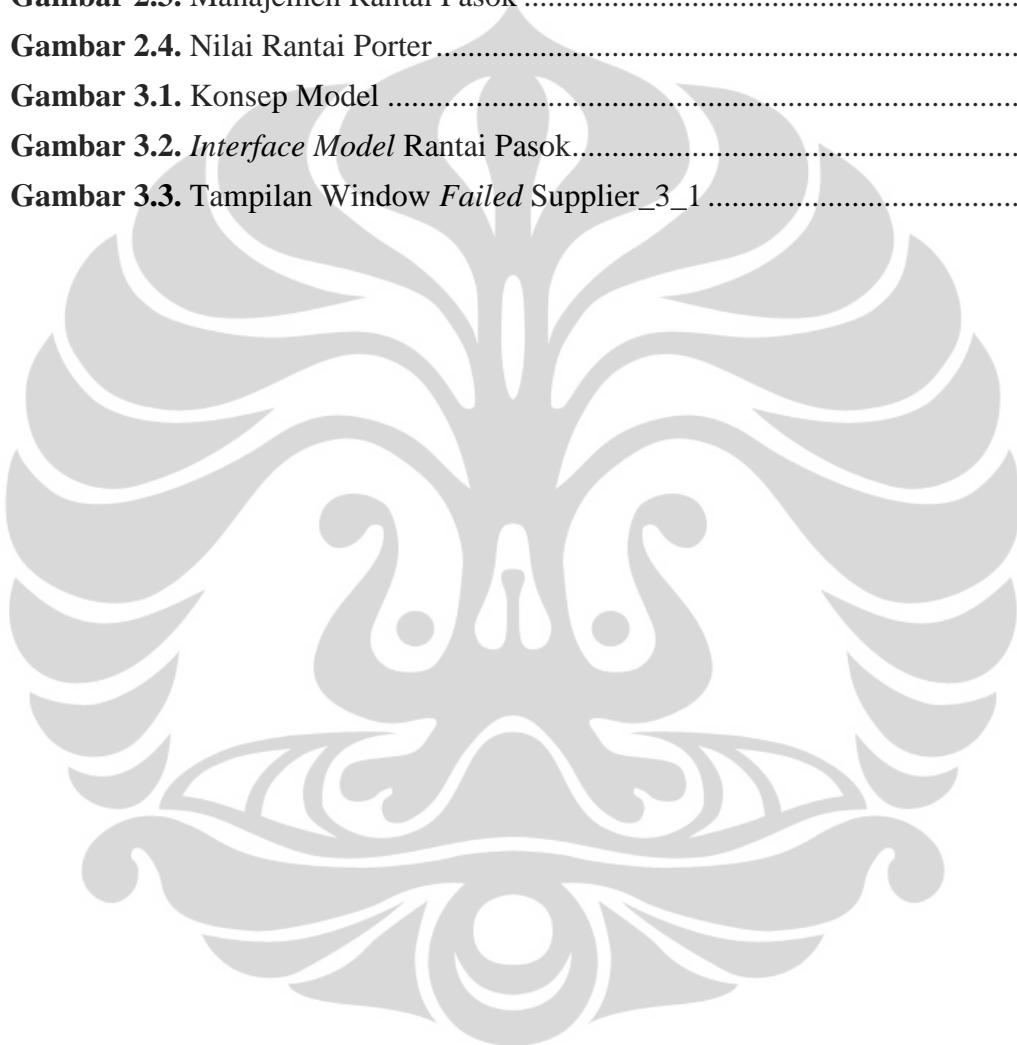
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah .....	3
1.3. Rumusan Permasalahan .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Pembatasan Masalah.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	6
1.7. Sistematika Penulisan .....	9
<b>2. DASAR TEORI</b> .....	10
2.1. Profil Perusahaan .....	10
2.1.1. Profil Umum Perusahaan.....	10
2.1.2. Manajemen Rantai Pasok Perusahaan .....	11
2.2. Evaluasi Kebijakan .....	14
2.3. Risiko Kerugian Pada Manajemen Rantai Pasok .....	15
2.3.1. Risiko.....	15
2.3.2. Risiko Kerugian.....	15
2.3.3. Manajemen Rantai Pasok .....	16
2.3.4. Risiko Kerugian Pada Manajemen Rantai Pasok .....	19
2.4. Simulasi .....	21
2.4.1. Tahap Simulasi.....	22
2.4.2. <i>Plant Simulation</i> .....	25
2.4.3. Verifikasi dan Validasi.....	27

<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>28</b>
3.1. Pengumpulan Data .....	28
3.1.1. Pengumpulan data 1: Data Mental.....	28
3.1.2. Pengumpulan data 2: Data rantai pasok perusahaan pada tahun 2011 dan data parameter dampak risiko perusahaan.....	31
3.2. Pengolahan Data .....	35
3.2.1. Pembuatan Model <i>Plant Simulation</i> .....	35
3.2.2. Verifikasi dan Validasi.....	38
3.2.3. Skenario Simulasi Evaluasi Kebijakan Perusahaan menghadapi kekacauan pada Pemasok dan Lantai Produksi .....	38
<b>4. HASIL DAN ANALISA .....</b>	<b>40</b>
4.1. Hasil Transfer Model Ke Dalam <i>Plant Simulation</i> .....	40
4.2. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko <i>Delay</i> pada Pemasokan <i>Part 3</i> (Pemasokan <i>Part</i> Oleh Beberapa Pemasok) .....	41
4.3. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko <i>Delay</i> pada Pemasokan <i>Part 1</i> (Pemasokan <i>Part</i> oleh Satu Pemasok Dalam Negeri) .....	44
4.4. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko <i>Delay</i> pada Pemasokan <i>Part 2</i> (Pemasokan <i>Part</i> oleh Satu Pemasok dari Luar Negeri) .....	46
4.5. Analisa Risiko Pada Lantai Produksi .....	49
<b>5. KESIMPULAN .....</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>

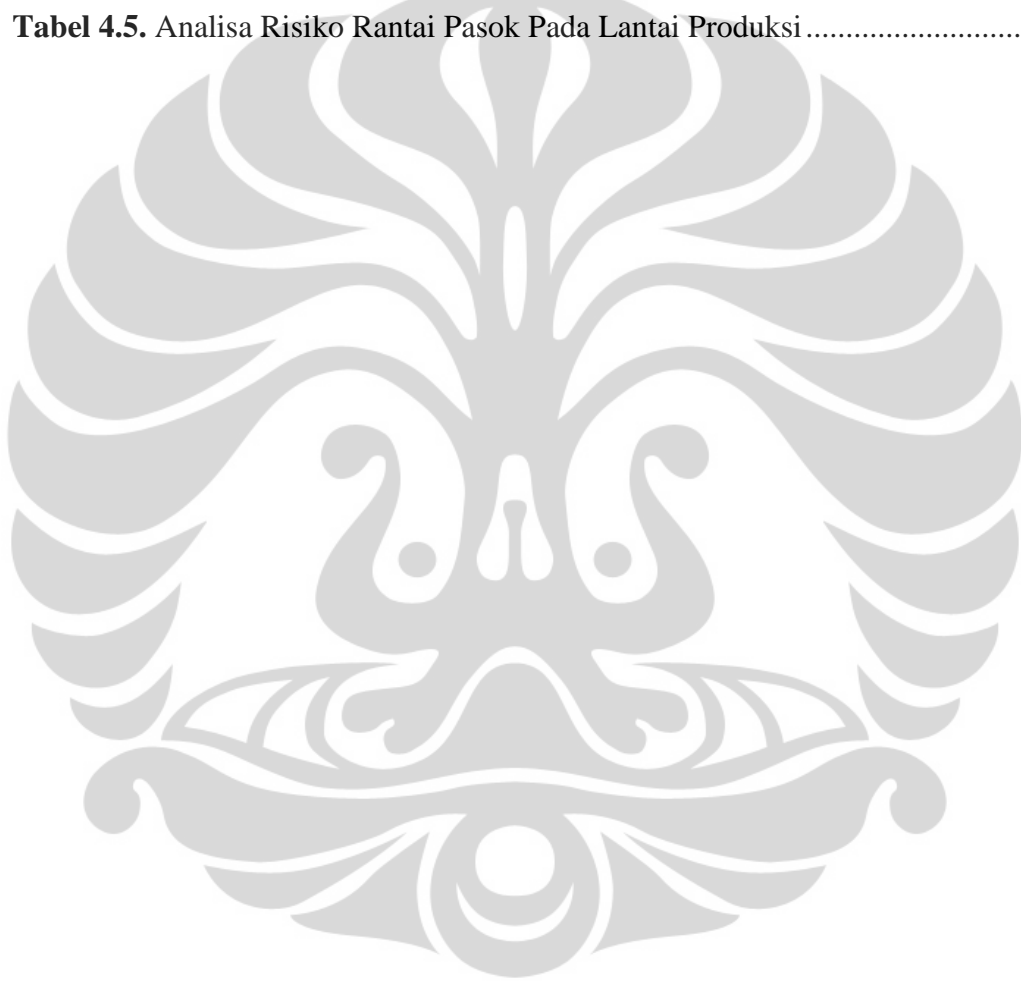
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Diagram Keterkaitan Masalah .....	4
<b>Gambar 1.2.</b> Flowchart Pengerjaan Penelitian .....	8
<b>Gambar 2.1.</b> Proses Bisnis Perusahaan .....	11
<b>Gambar 2.2.</b> Aliran Rantai Pasok Perusahaan Secara Umum .....	13
<b>Gambar 2.3.</b> Manajemen Rantai Pasok .....	17
<b>Gambar 2.4.</b> Nilai Rantai Porter .....	17
<b>Gambar 3.1.</b> Konsep Model .....	28
<b>Gambar 3.2.</b> <i>Interface Model</i> Rantai Pasok.....	33
<b>Gambar 3.3.</b> Tampilan Window <i>Failed Supplier_3_1</i> .....	38



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> Diagram Keterkaitan Masalah.....	31
<b>Tabel 3.2.</b> Flowchart Pengerjaan Penelitian.....	31
<b>Tabel 4.1.</b> Perencanaan produksi perusahaan.....	40
<b>Tabel 4.2.</b> Analisa Risiko rantai pasok pada Supplier_3_1.....	41
<b>Tabel 4.3.</b> Analisa Risiko Rantai Pasok pada Supplier_2.....	42
<b>Tabel 4.4.</b> Analisa Risiko Rantai Pasok pada Supplier_1.....	43
<b>Tabel 4.5.</b> Analisa Risiko Rantai Pasok Pada Lantai Produksi.....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> <i>Risk Register Prod, Eng, and Proc tahun 2011</i> .....	56
<b>Lampiran 2.</b> Validasi .....	64
<b>Lampiran 3.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 3 Selama 14 Hari</i> .....	64
<b>Lampiran 4.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 3 Selama 28 Hari</i> .....	71
<b>Lampiran 5.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 3 Selama 40 Hari</i> .....	72
<b>Lampiran 6.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 3 Selama 56 Hari</i> .....	73
<b>Lampiran 7.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 1 Selama 14 Hari</i> .....	74
<b>Lampiran 8.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 1 Selama 28 Hari</i> .....	75
<b>Lampiran 9.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 1 Selama 40 Hari</i> .....	76
<b>Lampiran 10.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pemasokan Part 1 Selama 56 Hari</i> .....	77
<b>Lampiran 11.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pabrik Selama 14 Hari</i> .....	78
<b>Lampiran 12.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pabrik Selama 21 Hari</i> .....	79
<b>Lampiran 13.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pabrik Selama 42 Hari</i> .....	80
<b>Lampiran 14.</b> Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko <i>Delay Pada Pabrik Selama 43 Hari</i> .....	81

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Permasalahan

Dalam perjalanan bisnisnya, perusahaan penghasil sepeda motor yang menjadi objek penelitian ini mengalami berbagai risiko. Operasional yang kompleks, meliputi proses bisnis dengan risiko operasionalnya masing-masing seperti kesalahan manusia, kegagalan infrastruktur seperti kebakaran mesin rusak, dan sebagainya. Disamping itu, interaksi dengan para pemasok, konsumen, pemerintah, dan *stakeholder* telah memunculkan risiko rantai pasok berupa ketidakpastian dalam hal pengiriman, kualitas, biaya, dll.

Risiko rantai pasok berasal dari pengaruh ketidakpastian dari permintaan produk, bahan produksi dari pemasok, kegiatan produksi, dan biaya. Ini mempunyai pengaruh yang signifikan pada performa jangka pendek perusahaan. Sebagai contoh, Ford menyatakan kerugian bahan produksi sebesar 1 milyar Dollar Amerika pada Desember 2001, dimana penandatanganan kontrak bahan produksi tersebut dilakukan pada tahun 2000 dan harga bahan produksi tersebut turun 50% pada tahun 2001. Cisco mengambil bahan produksi sebesar 2.5 milyar Dollar Amerika pada April 2001 yang pada saat itu permintaan untuk produk telekomunikasi dan jaringan melemah [Nagali (2008)]. Pengaruh kerusakan pada rantai pasok dalam kondisi ekstrim, seperti gempa bumi, krisis ekonomi, dsb mungkin bahkan lebih menghancurkan. Hal ini terbukti karena kenyataan bahwa, *return* saham yang merendah hingga 40% dilaporkan perusahaan yang terkena gangguan rantai pasok [Hendricks (2005)]. Beberapa contoh lain, Toyota kehilangan produksi mobil 20,000 unit setelah gempa bumi melanda pemasok *sole brake shoe*-nya pada tahun 1995. Nilai risiko kerugian yang diderita sekitar \$200juta. Ericsson menderita risiko kerugian \$2.34milyar di divisi ponsel setelah pabrik pemasok semikonduktor mereka di Albuquerque terbakar pada tahun 2000 [www.industryweek.com, Oct 2006 pg-55].

Mengetahui fakta bahwa risiko yang dihadapi perusahaan itu dinamis, berubah-ubah dan saling bergantung satu sama lain, maka perusahaan membuat beberapa usaha analisa risiko, sehingga menghasilkan beberapa kebijakan untuk memitigasi risiko tersebut.

Sebuah pendekatan dua langkah menurut Tang (2006) untuk menangani masalah risiko pada rantai pasok. Pendekatan pertama adalah perlunya identifikasi risiko rantai pasok yang secara luas. Risiko rantai pasok diklasifikasikan berupa risiko operasional atau risiko gangguan. Risiko operasional merupakan kerugian finansial yang disebabkan oleh kegagalan proses internal perusahaan, kesalahan sumber daya manusia, kegagalan sistem, kerugian yang timbul akibat kejadian dari luar perusahaan, dan kerugian karena pelanggaran peraturan dan hukum yang berlaku. [Muslich (2008)]. Risiko operasional terjadi karena ketidakpastian yang melekat dalam permintaan pelanggan, ketidakpastian kuantitas, kualitas, jadwal pengiriman, dll terhadap bahan produksi pemasok; sedangkan risiko gangguan disebabkan oleh bencana alam, bencana buatan manusia, atau karena krisis ekonomi seperti fluktuasi mata uang atau pemogokan tenaga kerja. Pendekatan kedua adalah perlunya membuat kebijakan mitigasi.

Empat dasar pembuatan kebijakan mitigasi terhadap risiko di rantai pasok disarankan Tang. Pertama adalah manajemen rantai pasok yang berkoordinasi dengan mitra hulu untuk memperoleh bahan produksi yang efisien; Kedua adalah pihak *marketing* yang berkoordinasi dengan mitra hilir untuk mengatur permintaan dengan cara yang bermanfaat; Ketiga adalah *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) yang mengatur perencanaan bahan produksi dan proses produksi untuk memfasilitasi koordinasi antara penawaran dan permintaan dan keempat adalah pihak IT yang Menjamin Bahwa informasi tersedia untuk tiap mitra rantai pasok sehingga koordinasi yang baik dalam seluruh rantai pasok dapat terwujud.

Salah satu perusahaan penghasil motor terbesar di Indonesia telah melakukan pendekatan seperti yang dilakukan oleh Tang. Dalam perjalanan bisnisnya, perusahaan ini sebagai pabrikan, menyadari bahwa perusahaan

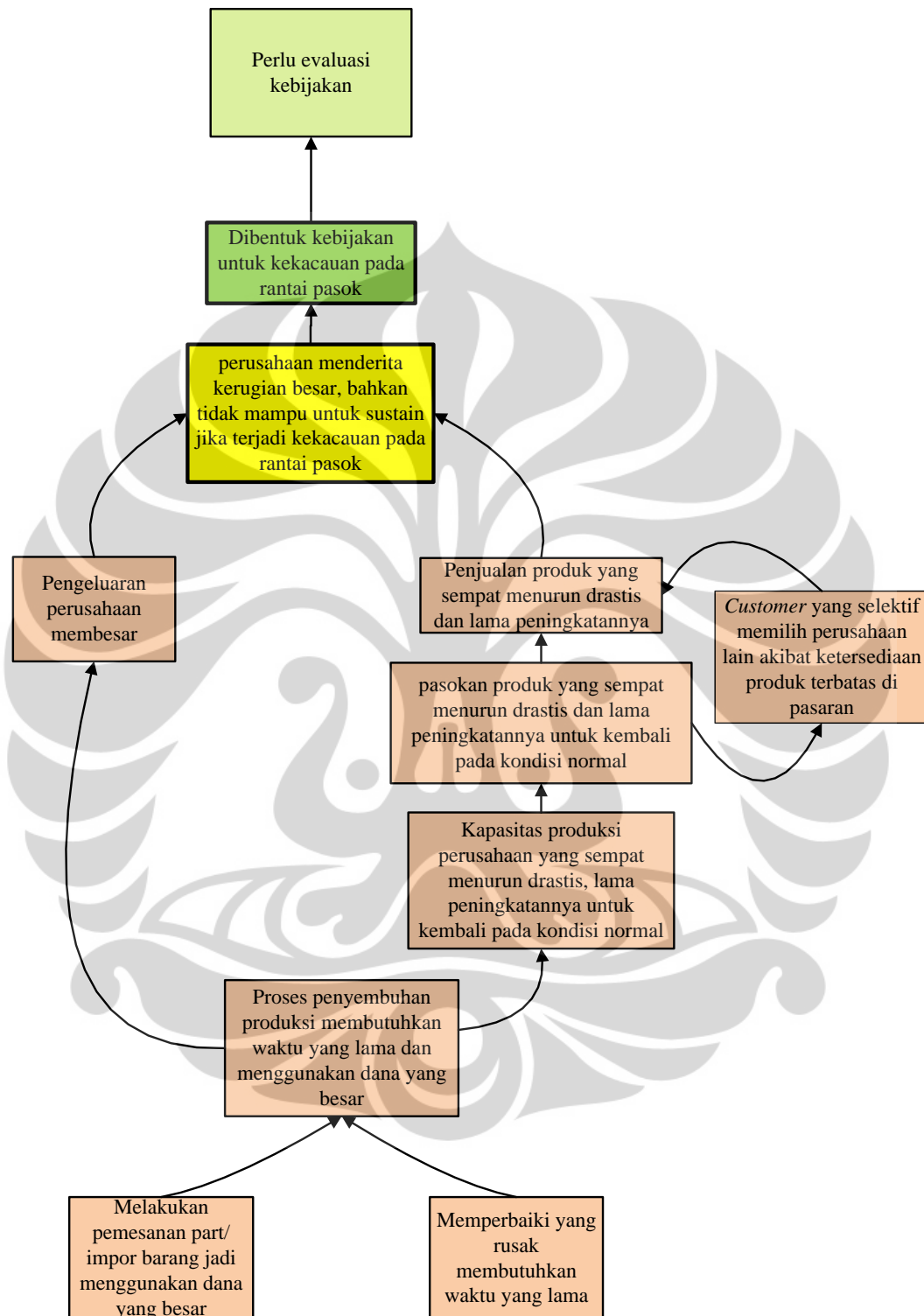


mengalami berbagai risiko, termasuk risiko tekanan kompetitor dan dinamisnya industri sepeda motor. Interaksi dengan para pemasok, konsumen, pemerintah, dan *stakeholder* lainnya telah memunculkan ketidakpastian dalam hal pengiriman, kualitas, dsb. Menyadari akan risiko, maka perusahaan melakukan aktivitas indentifikasi risiko pada pemasok dan menghasilkan kebijakan mitigasi kerugian. Aktivitas tersebut telah dilakukan oleh perusahaan ini sejak tahun 2005.

Kebijakan yang berbeda memberikan keuntungan, kesempatan, biaya, risiko yang berbeda, sehingga dapat dikatakan sebuah pembelajaran terhadap kebijakan tersebut penting. Oleh karena itu, model evaluasi kebijakan produksi perlu dibentuk sehingga dapat menolong perusahaan mempertimbangkan berbagai aspek dari kebijakan dan memilih kebijakan yang paling tepat dalam berbagai keadaan.

## **1.2. Diagram Keterkaitan Masalah**

Didalam mengetahui akar masalah dari pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu pembelajaran terhadap kebijakan, diperlukan pembuatan diagram keterkaitan masalah. Diagram keterkaitan masalah merupakan suatu alat yang memetakan keterkaitan permasalahan dengan melakukan *brainstorming* keterkaitan faktor-faktor lain dengan permasalahan dan dengan faktor-faktor lain. Diagram keterkaitan masalah penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1.



**Gambar1.1.** Diagram Keterkaitan Masalah

### 1.3. Rumusan Permasalahan

Dari latar belakang masalah dan diagram keterkaitan masalah yang ada, dapat disimpulkan bahwa:

1. Timbulnya kecenderungan bahwa ketidakpastian dalam rantai pasok dapat menimbulkan risiko yang membuat perusahaan mengalami risiko kerugian yang besar
2. Perusahaan telah mengeluarkan kebijakan untuk dapat mengurangi risiko kerugian rantai pasok yang diperoleh
3. Kebijakan yang berbeda memberikan keuntungan, kesempatan, biaya, risiko yang berbeda

Sehingga dengan poin-poin di atas dapat dinyatakan bahwa perlu dilakukan evaluasi kebijakan dalam pengelolaan risiko kerugian pada rantai pasok

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan evaluasi kebijakan dalam pengelolaan risiko kerugian rantai pasok perusahaan menghadapi *delay* pada pemasok dan rantai produksi untuk mengurangi risiko kerugian rantai pasok.

### 1.5. Pembatasan Masalah

Penelitian dilakukan dalam batasan-batasan sebagai berikut

- Penelitian dilakukan di salah satu perusahaan otomotif penghasil motor di Jakarta
- Objek penelitian adalah beberapa kebijakan perusahaan untuk risiko *delay* rantai pasok pada pemasok dan rantai produksi
- Jangka waktu model simulasi disesuaikan dengan data yang diperoleh dari perusahaan, yaitu selama satu tahun pada tahun 2011

## 1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, metodologi yang digunakan terdiri atas empat tahap, yaitu tahap awal, tahap pengumpulan dan pengolahan data dan analisa, serta tahap kesimpulan.

Tahap awal penelitian terdiri atas:

- Penetapan topik penelitian, yaitu: evaluasi kebijakan dalam pengelolaan risiko kerugian pada rantai pasok. Studi kasus pada sebuah perusahaan sepeda motor di Jakarta.
- Penetapan tujuan penelitian
- Penetapan batasan penelitian
- Pencarian dan penggalan dasar teori yang digunakan sebagai landasan metode yang digunakan dalam penelitian

Tahap kedua yang berupa pengumpulan dan pengolahan data terdiri atas:

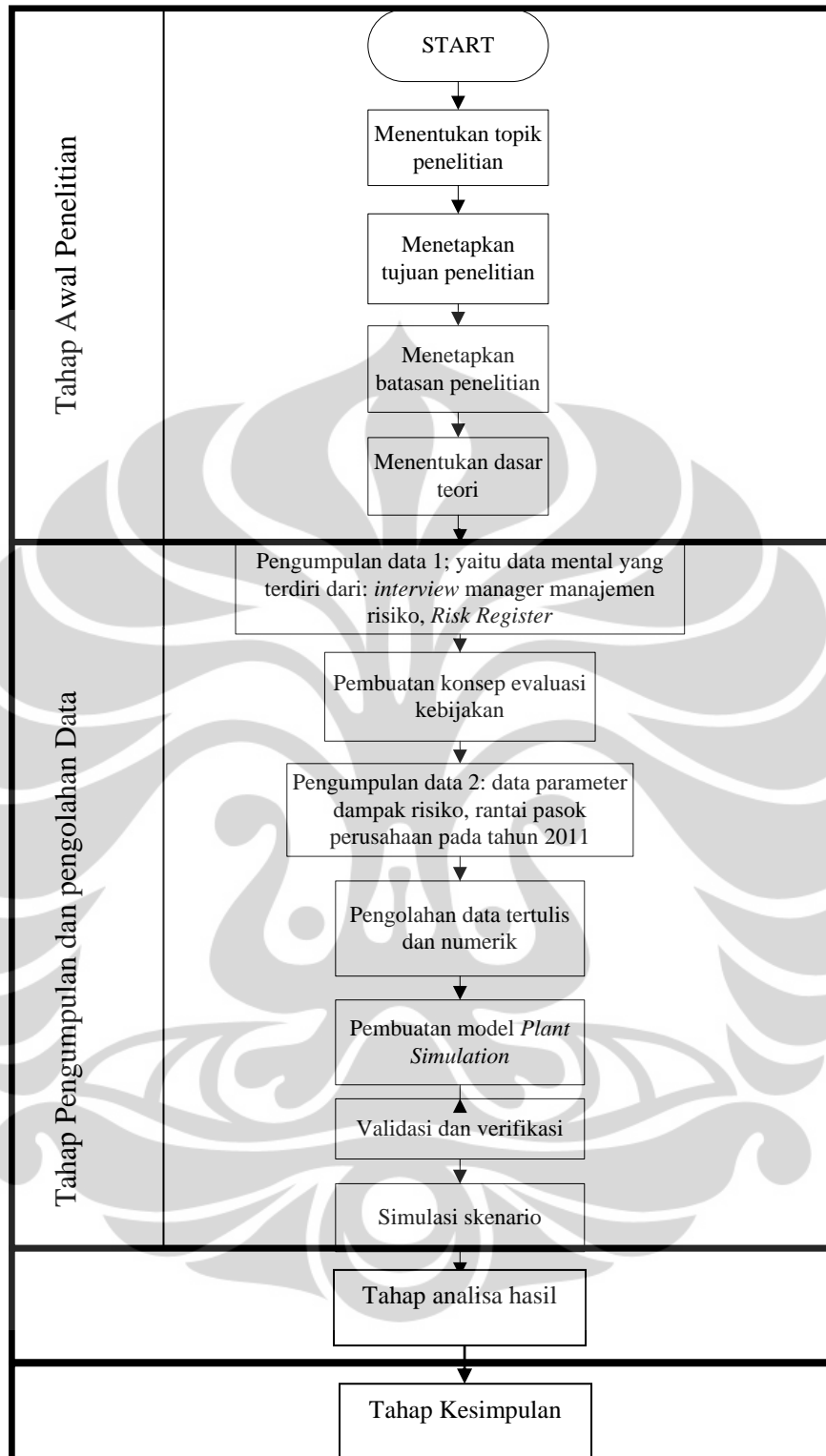
- Pengumpulan data 1: data mental yang dipakai untuk pembuatan konsep evaluasi kebijakan, terdiri dari: hasil *interview* manajer manajemen risiko perusahaan dan *Risk Register* (dokumen berisi resiko yang menyinggung suatu proyek terutama pada investasi ataupun aset. (Merna dan Al-Thani, 2008) Melalui *interview* dan *Risk Register*, diperoleh juga kebijakan perusahaan terhadap pemasok dan rantai produksi.
- Pembuatan konsep evaluasi kebijakan dengan mengolah data mental
- Pengumpulan data 2:
  1. data kebijakan perusahaan pada tahun 2011, yang terdiri dari:
    - data pemasok (waktu pengiriman)
    - data permintaan material ke pemasok
    - data persediaan material dan kapasitas gudang persediaan
    - data perencanaan produksi
    - data produksi
    - data permintaan
    - kapasitas rantai produksi

- kapasitas gudang barang jadi
  - biaya produksi
  - harga produk
  - kapasitas *alternate site* (pabrik alternatif)
2. Data parameter dampak risiko perusahaan yang terdiri dari:
- Parameter *net profit*
  - Parameter *revenue*
  - Parameter *operating expenses*
- Pengolahan data
  - Pembuatan model rantai pasok perusahaan dengan menggunakan *plant simulation* untuk mengetahui pengaruh kebijakan terhadap rantai pasok yang dipengaruhi oleh risiko dengan kebijakan dan risiko sebagai *input*, model rantai pasok sebagai proses, dan produk hasil produksi perusahaan sebagai *output*.
  - Verifikasi dan validasi
    1. Verifikasi model rantai pasok: melihat model dapat dijalankan sesuai yang diharapkan
    2. Validasi model rantai pasok: melakukan perbandingan hasil yang dikeluarkan model terhadap hasil sistem nyata pada perusahaan

Tahap analisa hasil merupakan tanggapan analisa atas hasil model rantai pasok yang keluar pada simulasi. Pada tahap ini, dilakukan analisa verifikasi dan validasi model *plant simulation* dalam kondisi normal, analisa perilaku dalam kondisi skenario, dan analisa evaluasi..

Tahap kesimpulan merupakan tahap penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Dalam bab ini dilakukan penyimpulan penelitian. Kesimpulan berisi jawaban pertanyaan rumusan masalah penelitian.

Keseluruhan metodologi yang dilakukan digambarkan dalam *flowchart* berikut ini:



**Gambar 2.1** Flowchart Pengerjaan Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian yang dilakukan dijelaskan dalam 5 bab, yaitu bab pendahuluan, bab dasar teori, bab pengumpulan dan pengolahan data, bab hasil dan analisa, serta bab kesimpulan. Penjelasan sistematika dari masing-masing bab adalah sebagai berikut.

Bab 1 yaitu bab pendahuluan merupakan bab awal yang berfungsi sebagai pengantar dan ringkasan singkat bagaimana dan kenapa penelitian ini dilakukan. Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan, diagram keterkaitan masalah, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

Bab 2 yaitu bab dasar teori merupakan bab yang menjelaskan tentang dasar teori terkait dengan topik penelitian ini. Landasan teori yang digunakan adalah profil perusahaan, manajemen rantai pasok, risiko kerugian pada manajemen rantai pasok, evaluasi kebijakan, metode simulasi dan *software plant simulation*.

Bab 3 yaitu bab pengumpulan dan pengolahan data merupakan bab yang memaparkan data-data yang diperoleh terkait dengan penelitian dan proses olah data. Data tersebut berupa: kebijakan dalam pengelolaan risiko kerugian pada rantai pasok (kebijakan pada pemasok dan lantai produksi); data parameter dampak risiko perusahaan (parameter *net profit*, parameter *revenue*, parameter *operating expenses*), dan data rantai pasok perusahaan pada tahun 2011; sedangkan proses olah data berupa model simulasi rantai pasok dalam keadaan normal dan dalam keadaan skenario.

Bab 4 yaitu bab hasil dan analisa merupakan bab yang menunjukkan serta menganalisa hasil model simulasi rantai pasok dalam keadaan skenario yang dikonversikan ke dalam format evaluasi berupa *net profit*, *revenue*, dan *operating expenses* pada *Microsoft excel*.

Bab 5 yaitu bab kesimpulan merupakan bab yang menjabarkan kesimpulan yang didapat dari penelitian dan rekomendasi untuk perusahaan.

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Profil Perusahaan**

##### 2.1.1. Profil Umum Perusahaan

Pada awalnya perusahaan merupakan pabrik perakitan yang komponen-komponen perakitannya diimpor dari Jepang dalam bentuk CKD (*completely knock down*). Jumlah produksi pada tahun pertama selama satu tahun, perusahaan hanya 1500 unit, namun melonjak menjadi sekitar 30 ribu dan terus berkembang hingga saat ini. Sepeda motor terus berkembang dan menjadi salah satu moda transportasi andalan di Indonesia. Kebijakan pemerintah dalam hal lokalisasi komponen otomotif perusahaan ini memproduksi berbagai komponen sepeda motor tahun 2001 di dalam negeri melalui beberapa anak perusahaan. Saat ini perusahaan memiliki 3 fasilitas pabrik perakitan; yaitu:

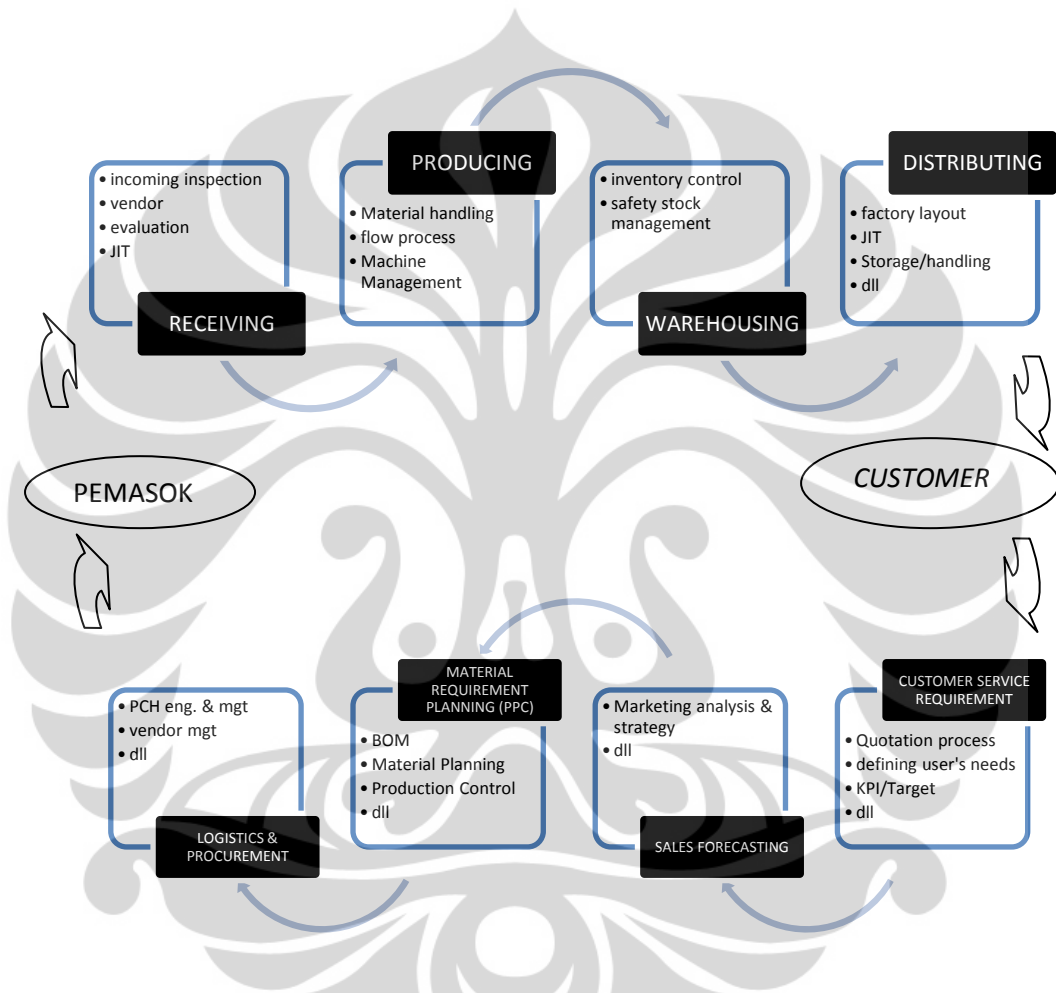
1. Pabrik A yang menghasilkan sepeda motor tipe cup/bebek
2. Pabrik B yang menghasilkan sepeda motor tipe *sport*
3. Pabrik C yang menghasilkan sepeda motor tipe skutik

Dengan keseluruhan fasilitas ini perusahaan memiliki kapasitas produksi 4.4 juta unit sepeda motor per-tahunnya, untuk permintaan pasar sepeda motor di Indonesia yang terus meningkat. Industri sepeda motor saat ini merupakan suatu industri yang besar di Indonesia. Karyawan perusahaan saja saat ini berjumlah sekitar 19.000 orang, ditambah 146 vendor dan pemasok serta ribuan jaringan lainnya, yang kesemuanya ini memberikan dampak ekonomi berantai yang luar biasa. Keseluruhan rantai ekonomi tersebut diperkirakan dapat memberikan kesempatan kerja kepada sekitar 500 ribu orang. Perusahaan akan terus berkarya menghasilkan sarana transportasi roda 2 yang menyenangkan, aman dan ekonomis sesuai dengan harapan dan kebutuhan masyarakat Indonesia. (website perusahaan)



### 2.1.2. Manajemen Rantai pasok Perusahaan

Aliran rantai pasok terdiri dari aliran material dan informasi dari hulu ke hilir. Untuk seluruh aktivitas, pengkoordinasian menjadi tanggung jawab suatu divisi yang akan diberikan kelanjutannya kepada divisi lain. Proses bisnis perusahaan secara global dapat dijelaskan dalam gambar.



**Gambar 2.1.** Proses Bisnis Perusahaan

(sumber: perusahaan tempat penelitian)

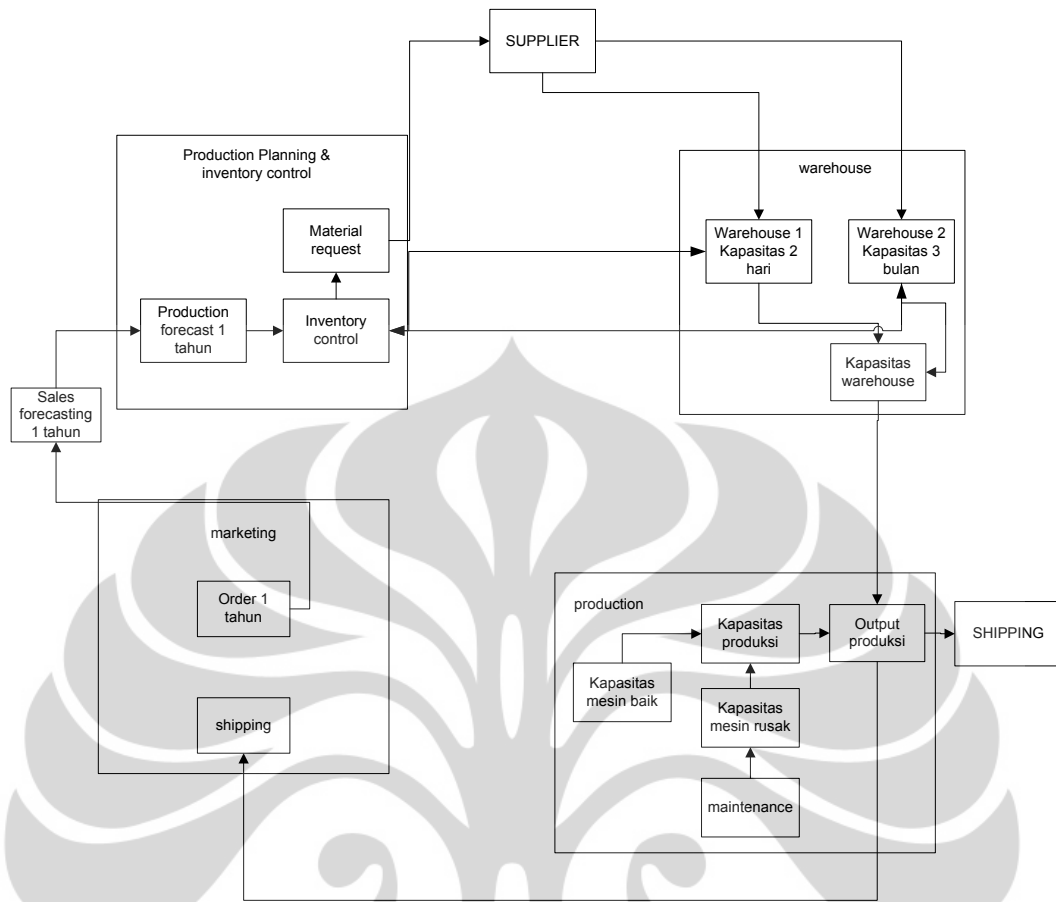
Proses bisnis perusahaan merupakan hal yang bersifat terus menerus, baik dalam aliran informasi maupun aliran material. Antara satu kegiatan dengan kegiatan lain memiliki keterkaitan dan tidak dapat terputus untuk mencapai tujuan akhir, yaitu kepuasan konsumen. Jika dilihat dari gambar di atas, bisnis prosesnya dari hulu, yaitu pemasok sampai ke hilir yaitu konsumen.

**Universitas Indonesia**

Terdapat aliran material dan informasi antara pemasok dan *receiving* dimana dibutuhkan inspeksi kedatangan, penilaian kinerja pemasok, *just in time*. Kemudian dari *receiving* akan kebagian produksi dengan melibatkan penanganan material, aliran proses, manajemen mesin. Dari produksi akan diproses menuju perhitungan stok yang aman, serta penyimpanan. Untuk bagian distribusi itu sendiri, melibatkan pergerakan dari tata letak pabrik maupun penyimpanan.

Dari aliran distribusi ini dapat disalurkan langsung ke konsumen. Kebutuhan dan keinginan dari konsumen akan dibaca oleh bagian *customer service requirement* dengan melibatkan target KPI dari perusahaan, mendefinisikan kebutuhan konsumen dan proses pemasaran melalui bidang *sales forecasting* yang akan mengembangkan strategi perusahaan dalam menjual produk. Selanjutnya akan diteruskan oleh PPC dengan cara membuat perencanaan material dan mengontrol produksi. Kemudian aliran informasi dan material ini akan ditindaklanjuti oleh bagian *logistic* dengan cara melalui pemilihan pemasok, manajemen pengadaan dan akhirnya aliran akan kembali lagi ke pemasok.

Dalam bagan tersebut, dapat dilihat fokusnya adalah bagaimana suatu manufaktur dapat mencapai tujuan ke konsumen yang akhirnya melibatkan divisi lain. Kemudian setiap kegiatannya diperlihatkan oleh aliran proses per bagian. Untuk melihat langkah detailnya, dapat dilihat dalam gambar 2.2.



**Gambar 2.2.** Aliran Rantai pasok Perusahaan Secara Umum

Untuk setiap divisi memiliki proses yang kompleks dan aliran tersendiri, termasuk pada divisi yang terkait langsung dengan kegiatan rantai pasok. Pada divisi *marketing*, berinteraksi langsung dengan *main dealer*, sehingga *sales* dapat memperkirakan order selama satu tahun. Pada divisi *Production Planning & Inventory Control* (PPIC) sangat fokus terhadap *forecast* produksi dan persediaan material yang optimal untuk produksi yang tepat sesuai dengan permintaan *marketing*. Divisi produksi memiliki aliran yang sebelumnya berawal dari persiapan part melalui gudang dan melibatkan proses pencetakan, *finishing*, permesinan, perakitan, pengetesan. Seluruh proses punya kapasitas dan masing-masing yang disesuaikan agar jumlah hasil produk akan dapat sesuai dengan jumlah permintaan divisi PPIC sehingga produk dapat dikirimkan ke *customer*.

## 2.2. Evaluasi Kebijakan

Kebijakan (*policy*) menurut [www.businessdictionary.com](http://www.businessdictionary.com) merupakan kumpulan prinsip dasar dan pedoman suatu kelompok, yang diformulasikan dan diselenggarakan oleh seluruh organisasi, untuk mengatur dan membatasi aksi organisasi dalam mencapai tujuan jangka panjang organisasi.

Evaluasi sering digunakan dengan bebas dalam perencanaan mengenai menggambarkan perencanaan dan kebijakan. Lichfield (1975) menyatakan bahwa tahap ini merupakan tahap normal untuk menunjukkan proses analisa sejumlah perencanaan atau proyek dengan tujuan untuk mengetahui keuntungan dan kerugian masing-masing sebagai pembanding serta kegiatan analisa dalam sebuah *framework* logis. Esensi dari evaluasi adalah menaksir kemampuan masing-masing aksi untuk dibandingkan.

Lichfield juga menceritakan dalam bukunya bahwa sebuah perencanaan dapat dievaluasi hanya dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya yang dihubungkan dengan karakteristik satu atau lebih perlakuan lain yang mungkin. (kemungkinan alternatif lain yang dapat dimasukkan adalah “*do nothing*”, yang timbul karena tidak adanya keputusan perencanaan untuk melakukan perlakuan kegiatan penanganan).

Menurut Lichfield, aktivitas evaluasi dilakukan dengan berbagai tipe tes analitis yang diterapkan pada masing-masing alternatif secara terpisah. Tes evaluasi dilakukan pada area utama sebuah perencanaan, pada tahap desain atau pada persiapan akhir. tujuan tes adalah untuk memastikan bahwa rencana yang diajukan untuk evaluasi adalah dalam bentuk yang membuat mereka mampu pelaksanaannya seperti yang dibayangkan.

Lichfield menyatakan evaluasi seharusnya tidak dibingungkan dengan penaksiran. Tahap yang terlebih dahulu mencakup seluruh proses dari pembandingan rencana: menemukan *framework* untuk analisa, prinsip penaksiran, pengukuran yang dikerjakan dalam pembandingan, dan menyusun bukti-bukti.

Dalam manufaktur, simulasi digunakan secara luas untuk mengetahui dan mengevaluasi produksi dan waktu di bawah kondisi yang bervariasi. Analisa data dilakukan oleh model simulasi komputer dari sistem produksi, berguna untuk memilih skenario produksi yang lebih efisien. Studi baru dalam literatur dinyatakan Lichfield telah menunjukkan bahwa peneliti tidak hanya ingin tahu untuk mempelajari produksi dan waktu dalam sistem manufaktur dengan menggunakan teknik simulasi tetapi juga penasaran untuk mempelajari kuantitas, waktu, dan hubungan kualitas produksi dengan menggunakan teknik simulasi. Dalam beberapa pembelajaran, peneliti telah juga mencoba untuk mensimulasikan sistem menggunakan biaya sebagai input langsung dalam model untuk mengukur biaya dari sistem.

### **2.3. Risiko Kerugian Pada Manajemen Rantai Pasok**

#### **2.3.1. Risiko**

Risiko adalah kondisi dimana ada kemungkinan penyimpangan kerugian dari *outcome* yang diinginkan/diekspektasikan/diharapkan. Maksud mengenai kemungkinan berarti kemungkinan antara ya dan tidak. (Vaughan, 1997).

Risiko adalah mungkin terjadi kerugian sebagai hasil dari tidak cukupnya atau gagalnya persiapan merespon sebuah ancaman. Sumber ancaman didefinisikan sebagai beberapa keadaan atau kejadian yang berpotensi menyebabkan gangguan ke sistem. Berikut adalah jenis-jenis sumber ancaman. (Rittinghouse and Ransome, 2005).

- Ancaman natural: banjir, gempa bumi, ornado, tanah longsor, dll.
- Ancaman manusia: dikarenakan oleh manusia, seperti: serangan jaringan, *human error*, dll.
- Ancaman lingkungan: kegagalan energi jangka panjang, polusi, reaksi kimia, dll.

#### **2.3.2. Risiko Kerugian**

Risiko rantai pasok diklasifikasikan berupa risiko operasional atau risiko gangguan. Risiko operasional merupakan kerugian finansial yang disebabkan oleh kegagalan proses internal perusahaan, kesalahan sumber daya manusia, kegagalan

sistem, kerugian yang timbul akibat kejadian dari luar perusahaan, dan kerugian karena pelanggaran peraturan dan hukum yang berlaku. [Muslich (2008)]

### 2.3.3. Manajemen Rantai pasok

Menurut Ron Basu and J. Nevan Wright (2008), manajemen rantai pasok merupakan proses dari pengolahan bahan baku yang dibeli diproduksi di satu atau lebih pabrik, dikirim ke gudang untuk penyimpanan dan kemudian dikirim ke pengecer atau *customer*. Orang-orang yang terlibat dalam bisnis mendefinisikan rantai pasok dengan jawaban yang berbeda. Setiap definisi akan mencerminkan sifat bisnis serta *input* dan *output* yang dihasilkan. Beberapa mengatakan rantai pasok terkait dengan pembelian dan pengadaan, untuk orang yang berbeda rantai pasok adalah sistem pergudangan, distribusi dan transportasi.

Melnyk dan Swink (2002) memberikan definisi holistik rantai pasok. Rantai pasok merupakan jaringan organisasi yang terlibat dalam seluruh kegiatan:

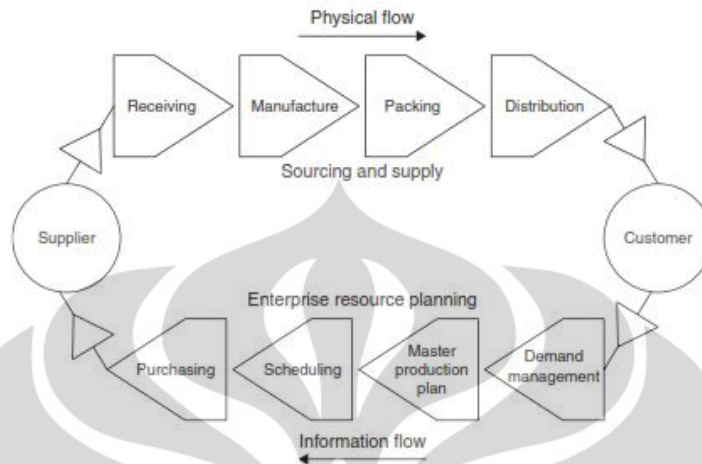
1. mengubah bahan baku dan informasi ke dalam produk dan layanan
2. mengkonsumsi produk dan jasa
3. membuang produk dan jasa.

Definisi lain yang berguna disediakan oleh Simchi-Levi et al. (2003) Manajemen rantai pasok adalah seperangkat pendekatan efisiensi yang digunakan untuk mengintegrasikan pemasok, produsen, gudang dan *customer*, sehingga barang yang diproduksi dan yang didistribusikan memiliki jumlah yang tepat, untuk lokasi yang tepat, dan pada saat yang tepat, untuk meminimalkan seluruh sistem biaya sambil memuaskan tingkat layanan persyaratan.

Pada gambar 2.3. dapat dilihat bagan aliran informasi dan fisik/material dalam manajemen rantai pasok.

Dari segi aliran informasi, *customer* memberikan informasi mengenai permintaan sehingga perusahaan dapat membuat informasi perencanaan produksi. Informasi perencanaan produksi membantu perusahaan membuat jadwal produksi dan perencanaan pembelian material. Informasi pembelian material diberikan

kepada pemasok; sedangkan perencanaan produksi diberikan kepada pihak rantai produksi.

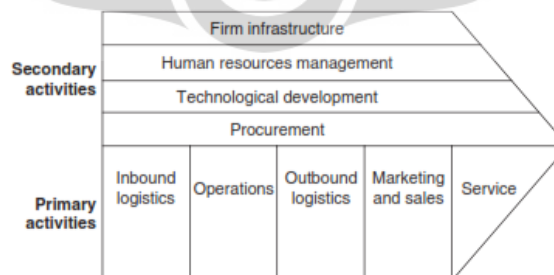


**Gambar 2.3.** Manajemen Rantai pasok

(sumber: Ron Basu and J. Nevan Wright (2008))

Dari aliran fisik, pemasok mewujudkan informasi yang diperoleh dari perusahaan mengenai pembelian material menjadi pengiriman material. Material diterima perusahaan dan dimanufaktur. Hasil manufaktur akhirnya dikemas dan didistribusikan ke *customer* sesuai dengan informasi permintaan yang diperoleh perusahaan.

Menurut Porter, dalam buku Ron Basu and J. Nevan Wright (2008)), dalam dunia manufaktur, nilai aktivitas rantai pasok dapat dibagi menjadi dua bagian menurut derajat kepentingannya. Ini dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2.4.** Nilai rantai Porter

(sumber: Ron Basu and J. Nevan Wright (2008))

Porter menyatakan, aktivitas primer adalah yang berhubungan dengan logistik *inbound* dan *outbound*, operasi, *marketing* dan *sales*, serta layanan; sedangkan aktivitas sekunder adalah *procurement*, pengembangan teknologi, manajemen sumber daya manusia, infrastruktur perusahaan. Penjelasan lebih lanjut oleh porter (1985) mengenai aktivitas primer adalah:

1. *Logistik Inbound* melibatkan hubungan dengan pemasok dan mencakup semua kegiatan yang diperlukan untuk menerima, menyimpan dan menyebarkan *input*.
2. Operasi adalah semua kegiatan yang diperlukan untuk mengubah *input* menjadi *output* (produk dan jasa).
3. *Logistik Outbound* mencakup semua kegiatan yang diperlukan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mendistribusikan *output*.
4. *Marketing* dan *sales* adalah kegiatan menginformasikan pembeli tentang produk dan jasa, mendorong pembeli untuk membeli produk dan memfasilitasi pembelian produk.
5. Layanan mencakup semua kegiatan yang diperlukan untuk menjaga produk atau jasa bekerja secara efektif bagi pembeli setelah itu dijual dan dikirimkan.

Dalam pengukuran nilai rantai pasok, menurut Stoke (2008) diperlukan konsultasi dari beberapa departemen, yaitu:

1. *Purchasing* menyediakan informasi pembelian apa saja yang dilakukan oleh perusahaan
2. *Costing* memberikan informasi tentang biaya yang dibutuhkan oleh tiap bahan produksi pada tiap lokasi untuk tiap periode
3. *Logistic* menyediakan aliran material dan jasa dalam rantai pasok
4. *Marketing* dan retail punya daftar harga yang dapat menolong mengetahui margin penjualan
5. Akuntan punya nilai buku dari *asset* yang diinvestasikan dalam rantai pasok termasuk aset tetap oleh lokasi dan laporan bulanan, kuartal dan nilai inventori tahunan
6. Perbendaharaan dapat menentukan tahap pembayaran dari surat kredit

**Universitas Indonesia**



Stoke (2008) juga menyatakan sekali penelitian pada perusahaan telah selesai dianalisis dan hasilnya telah ditinjau oleh para manajemen untuk memperkuat bahwa kebijakan terkait risiko sesuai dengan tujuan perusahaan, sistem tambahan atau laporan dapat dibutuhkan untuk memonitor nilai rantai pasok.

#### 2.3.4. Risiko Kerugian pada Manajemen Rantai pasok

Gangguan secara khas menciptakan *bottleneck* yang dapat menyebabkan seluruh rantai pasok berhenti secara keseluruhan. Bahkan kejadian kecil seperti kebakaran, mesin *breakdown*, masalah kualitas produksi atau *delay* dapat menyebabkan gangguan besar seperti gangguan yang diperoleh pada bencana alam atau risiko katastrofik seperti badai Katrina.

Sebagai contoh, Ford menyatakan kerugian bahan produksi sebesar US\$1milyar pada Desember 2001, dimana penandatanganan kontrak bahan produksi tersebut dilakukan pada tahun 2000 dan harga bahan produksi tersebut turun 50% pada tahun 2001. Cisco mengambil bahan produksi sebesar US\$2.5milyar pada April 2001 yang pada saat itu permintaan untuk produk telekomunikasi dan jaringan melemah [Nagali (2008)]. Pengaruh kerusakan pada rantai pasok dalam kondisi ekstrim, seperti gempa bumi, krisis ekonomi, dsb mungkin bahkan lebih menghancurkan. Hal ini terbukti karena kenyataan bahwa, *return* saham yang merendah hingga 40% dilaporkan perusahaan yang terkena gangguan rantai pasok [Hendricks (2005)]. Beberapa contoh lain, Toyota kehilangan produksi mobil 20,000 unit setelah gempa bumi melanda pemasok *sole brake shoe*-nya pada tahun 1995. Nilai *revenue* kehilangan tersebut sekitar US\$200juta. Ericsson kehilangan US\$2.34milyar di divisi ponsel setelah pabrik pemasok semikonduktor mereka di Albuquerque terbakar pada tahun 2000 [www.industryweek.com, Oct 2006 pg-55]

Perusahaan menyadari bahwa banyak risiko dapat muncul pada rantai pasok mereka dan merupakan suatu ancaman signifikan untuk performa finansial mereka. mereka menginvestasikan sejumlah dana yang signifikan untuk

memperbaiki risiko ini melalui pendesainan ulang sistem rantai pasok. Sebagai contoh, banyak organisasi pengecer diinterview berada pada pendesainan ulang sistem rantai pasok mereka dengan mempertimbangkan perbedaan titik-titik labuh dan bekerjasama dengan penyedia jasa transportasi, alat pengangkut, dan customer untuk mengidentifikasi solusi potensial. Tim ini memetakan titik-titik labuh rantai pasok untuk mengidentifikasi risiko, kemudian mengidentifikasi bagaimana kembali mengatur hubungan-hubungan untuk meminimalkan jumlah pengangkutan pada jalur yang berisiko. Upaya lain; yaitu mendesain ulang komponen dan produk untuk meminimalkan kebutuhan akan sumber dari luar negeri lalu membentuk industri komponen pribadi di dalam negeri menjadi lebih mudah. Berikut adalah contoh strategi yang diungkapkan Hendricks, K. & Singhal, V. (2005).

Pembuatan rencana pengontrolan kerusakan dalam rantai pasok diuji dengan memodelkan kejadian pada rantai pasok dan memodelkan skenario perencanaan. Pengecer besar mengantisipasi serangan pelabuhan West Coast dengan mengambil langkah identifikasi dampak pengiriman potensial dari Cina terhenti. Sebuah simulasi dieksekusi yang memprediksi bahwa *bottleneck* akan memperlama kedatangan pasokan dari Shanghai, Cina. Untuk mengurangi dampak ini, perusahaan membangun gudang di Shanghai dan menginvestigasi rute alternatif melalui pelabuhan Hong Kong ke pelabuhan East Coast untuk menghindari pemberhentian akibat pengiriman terhenti. Sebuah perusahaan elektronik mendesain ulang produknya untuk meminimalkan kebutuhan pasokan dari Cina dengan menetapkan bahwa akan menggunakan komponen dari pabrik di Amerika Serikat untuk menghindari gangguan yang berpotensi.

Masalah umum pada manajemen rantai pasok terdiri dari *multiple* sub-problem, seperti desain produk, desain jaringan, manajemen logistik, customer service, dan lain-lain. Chandra dan Grabis (2002) menganalisa berbagai level kerusakan. Pada level pertama masalah rantai pasok terdiri dari berbagai sub masalah seperti desain produk, desain jaringan, manajemen logistik, customer pelayanan, dan lain-lain. Chandra dan Grabis juga menentukan masalah ini secara

**Universitas Indonesia**

umum dan spesifik. Masalah spesifik muncul pada arah vertikal masalah kerusakan dan transaksi dengan satu persoalan khusus, misalnya manajemen bahan produksi. Masalah umum melintasi berbagai masalah spesifik secara horizontal. Perjanjian dengan masalah memerlukan penyelesaian masalah dari logistik dan area penjualan. Untuk memperoleh pengurangan biaya lebih besar dan memperbaiki jasa layanan, perusahaan membutuhkan koordinasi yang lebih baik dengan partner perusahaan untuk mendukung aktivitas logistik, dan ini memberikan peningkatan ide manajemen rantai pasok. Risiko pada rantai pasok terdiri dari risiko eksternal dan internal. Risiko eksternal dapat muncul dari bencana alam, perang, teroris, dan wabah, atau dari batasan legal kejatuhan pemerintah. Risiko internal muncul sebagai hasil dari bagaimana rantai pasok dikelola. Risiko eksternal tidak dapat dipengaruhi oleh aksi manajemen, tetapi risiko internal dapat mempengaruhi.

#### **2.4. Simulasi**

Menurut Bangsow (2010) teknologi simulasi adalah sebuah alat yang penting untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan mengoperasikan sistem teknikal yang kompleks. Simulasi dapat digunakan selama perencanaan, implemenasi, dan peralatan operasi, mengirim order serta menentukan kemungkinan tanggal pengantaran. Tujuan/maksud simulasi adalah untuk memperoleh penemuan yang dapat ditransfer ke kenyataan. Dalam pengertian yang lebih luas, simulasi berarti menyiapkan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi eksperimen spesifik dengan sebuah model simulasi.

Bangsow menyatakan bahwa simulasi dapat dipakai selama fase perencanaan, pengimplementasian, dan peoperasian peralatan. Simulasi yang mungkin dapat dilakukan pada fase-fase tersebut adalah:

Fase perencanaan:

- Identifikasi *bottleneck* untuk tahap awal perbaikan yang mungkin
- Pencarian sesuatu yang tersembunyi, kemungkinan sesuatu yang tidak berguna

**Universitas Indonesia**

- Minimum dan maksimum utilisasi
- Penjajaran dari alternative perencanaan yang berbeda
- Mengetes perdebatan mengenai kapasitas, keektifan control
- Batasan performa, *bottleneck*, *throughput speed*, dan *volume stock*
- Memvisualisasikan alternatif rencana untuk membuat keputusan

Fase implemenasi:

- Tes performa
- Analisa masalah, tes performa pada keperluan masa depan
- Simulasi kondisi sistem yang diterima dan kecelakaan
- Melatih karyawan baru
- Simulasi perilaku kondisi meningkat dan menurun

Fase operasional:

- Mengetes alternatif kontrol
- Meninjau strategi darurat dan program kecelakaan
- Membuktikan penjaminan kualitas dan kesalahan manajemen

Setelah diperoleh model yang mewakili sistem dunia nyata yang diberikan, dengan menggunakan simulasi, dicoba untuk memprediksi aspek perilaku sistem dengan menggunakan model.

#### 2.4.1. Tahap Simulasi

Berikut adalah tahap melakukan simulasi menurut Bangsow (2010).

1. Formulasi masalah: Pembuat simulasi harus memformulasikan keperluan simulasi tersebut. Hasil dari masalah yang diformulasikan tsb harus mengandung masalah kongkrit yang akan dipelajari dalam menggunakan simulasi.
2. Formulasi target: Tiap perusahaan membidik target sistem. Itu selalu terdiri dari sebuah target teratas (seperti: *profit*), dibagi menjadi beberapa subtarget, yang berinteraksi satu sama lain. Membuat pengertian sistem target adalah

**Universitas Indonesia**

sebuah langkah persiapan yang penting. Target yang sering untuk simulasi contohnya adalah:

- *Minimize processing time*
- *Maximize utilization*
- *Minimize inventory*
- *Increase in-time delivery*

Semua target yang didefinisikan harus dikumpulkan dan dianalisa secara statistik pada akhir simulation run, yang menyatakan secara tidak langsung sebuah level tertentu yang diterima dari detail untuk model simulasi. Sebagai hasil, mereka menentukan periode simulasi.

3. Pengumpulan dan analisa data.
4. Memodelkan: Fase memodelkan termasuk membangun dan mengetes model simulasi. Memodelkan selalu terdiri dari dua tahap:

1. Memperoleh model ikonik dari model konseptual

Pada tahap ini dilakukan pengembangan pengertian umum dari sistem simulasi. Berdasarkan tujuan yang dites, akurasi dari simulasi harus diputuskan. Berdasarkan akurasi simulasi, keputusan yang penting diambil tentang aspek apa yang perlu disimplifikasi. Tahap ini mencakup hal berikut.

- *Analisa (breakdown)*

Tahap ini menggunakan analisa sistem, kompleksitas dari sistem disesuaikan dengan target investigasi yang asli akan diselesaikan oleh pembedahan berarti dari sistem menjadi elemen-elemen sistem.

- *Abstrak (penyamarataan)*

Dengan abstrak, sejumlah atribut sistem spesifik akan dikurangi sejauh hingga lebih mudah membentuk sebuah gambar yang terbatas yang penting dari sistem yang asli.

Metode tipikal dari abstrak adalah pengurangan (eliminasi terhadap detail yang tidak relevan) dan generalisasi (simplifikasi dari detail yang penting).

**Universitas Indonesia**

2. Mentransfer model ke dalam model *software*.

Model simulasi akan dibangun dan dites. Hasil dari model harus dimasukkan dalam dokumentasi model untuk membuat perubahan lanjutan dari model simulasi yang mungkin. Dalam prakteknya, langkah ini sering diabaikan, sehingga model karena kurangnya dokumentasi fungsionalitas tidak dapat digunakan.

Oleh karena itu, ada sebuah kebutuhan untuk mengomentari model dan kode sumber selama pemrograman. Dalam cara ini penjelasan dari fungsionalitas tetap tersedia setelah pemrograman selesai.

5. Mengeksekusi simulasi

Bergantung pada tujuan pembelajaran simulasi, eksperimen didasarkan pada sebuah rencana tes yang akan dicapai. Dalam rencana tes, data output eksperimen individu, model argument, tujuan, dan hasil yang diharapkan ditentukan. Ini juga penting untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk eksperimen simulasi, berdasarkan pada penemuan dari *test runs*. Komputer dijalankan menghabiskan beberapa jam atau eksperimen rutin yang berkali-kali untuk ulasan statistik adalah wajar. Pada kasus ini, itu berguna untuk mengecek apakah mungkin untuk mengontrol eksperimen dengan sebuah objek (*batch run*) yang diprogram terpisah. Waktu realisasi untuk eksperimen dapat direlokasikan terpisah dalam jam malam, juga kapasitas perhitungan yang ada bisa diutilisasikan secara optimal. Data input dan output dan parameter yang penting dari model simulasi harus didokumentasikan untuk tiap eksperimen.

6. Menganalisa hasil dan interpretasi hasil

Nilai, yang akan berubah dalam sistem model, didapat dari hasil simulasi. Interpretasi yang benar dari hasil simulasi secara signifikan mempengaruhi kesuksesan pembelajaran simulasi. Jika hasil menyangkal asumsi yang dibuat, ini penting untuk menganalisa pengaruh apa yang mempengaruhi hasil yang tidak diharapkan tersebut. Juga penting untuk menyadari bahwa sistem kompleks sering mempunyai fase melandai. Fase ini dapat berjalan berbeda dalam kenyataan dan dalam simulasi. Oleh karena itu, hasil yang dihasilkan

**Universitas Indonesia**

selama fase landai sering tidak dapat ditransfer ke sistem model dan dapat tidak punya pengaruh untuk evaluasi (kecuali: fase landai dari sistem yang hasil harus sepenuhnya dimodelkan)

7. Dokumentasi: Untuk dokumentasi dari studi simulasi, bentuk dari laporan proyek direkomendasikan. Dokumentasi harus menyediakan sebuah peninjauan/gambaran waktu dari pembelajaran dan mendokumentasikan pekerjaan yang dilakukan. Inti dari laporan proyek harus merupakan sebuah presentasi dari hasil simulasi berdasarkan pada spesifikasi yang dibutuhkan customer. Hasil dari studi simulasi masuk akan untuk memasukkan proposal untuk aksi dalam dokumentasi. Akhirnya, dihasilkan penggambaran model simulasi dalam strukturnya dan fungsionalitasnya.

#### 2.4.2. *Plant Simulation*

Dalam website khusus plant simulation oleh Siemens [www.plm.automation.siemens.com](http://www.plm.automation.siemens.com), dinyatakan bahwa *Plant Simulation* adalah simulasi kejadian diskrit yang merupakan alat yang membantu untuk membuat model digital dari sistem logistik (seperti produksi), sehingga dapat menjelajahi karakteristik sistem dan mengoptimalkan kinerjanya. Model-model digital memungkinkan untuk menjalankan percobaan dan ketika tanpa skenario mengganggu dari sistem produksi yang ada atau ada skenario sebelum sistem produksi riil yang diinstal. Alat analisis yang luas, seperti statistik analisis bottleneck, dan grafik memungkinkan untuk mengevaluasi skenario manufaktur yang berbeda. Hasil penelitian ini memberikan informasi yang dibutuhkan untuk membuat keputusan cepat, handal, cerdas dalam tahap awal perencanaan produksi.

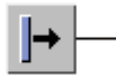
Dengan menggunakan *Plant Simulation*, pada website ini dijelaskan pengguna dapat memodelkan dan mensimulasikan sistem produksi dan proses pengguna. Berikut adalah beberapa icon yang terdapat pada *Plant Simulation*:



TableFile

*TableFile* adalah daftar dua dimensi, yang memungkinkan akses acak melalui alamat mereka. TableFiles memiliki banyak bidang aplikasi dalam proyek simulasi, misalnya:

- Penyimpanan rencana kerja dan pesanan produksi
- Pengumpulan informasi statistik
- parameterisasi model



*Source* menciptakan objek bergerak (*Mus*) menurut definisi pembuat model. Sumber tersebut dapat menghasilkan berbagai jenis bagian berturut-turut atau dalam rangka campuran. Untuk mendefinisikan batch dan menentukan poin-poin kedatangan dalam waktu, program ini menyediakan metode yang berbeda. Sumber sebagai obyek aktif mencoba untuk mentransfer *Mus* yang diproduksi dengan koneksi penggantinya.



Store

*Store* merupakan gudang yang kapasitasnya tidak terbatas, tetapi diatur dalam sebuah matriks. Selama ada satu tempat kosong, store dapat menerima *Mus*. Tanpa kontrol “Method”, store menempatkan *Mus* di tempat bebas dalam matriks. Berbeda dengan objek aliran material aktif, store tidak memiliki waktu setup atau waktu proses dan tidak ada kontrol keluar. Para *Mus* tetap di store sampai *Mus* akan dihapus dengan menggunakan kontrol.



Buffer

*Buffer* tidak memiliki struktur yang berorientasi pada lokasi. Setelah waktu proses selesai, pengguna dapat menghapus *Mus* lagi. pengguna dapat menentukan modus penggunaan *Mus*:

- Buffer jenis *queue*: *first come first out*
- Buffer jenis *Stack*: *last come first out*



Drain1

*Drain* adalah obyek alir material yang aktif. Drain memiliki satu tempat yang menghancurkan *Mus* setelah pengolahan *Mus*. Drain mengumpulkan sejumlah data statistik yang penting seperti *throughput*, jumlah bagian rusak, dll.



EventController

*EventController* mengatur waktu selama simulasi. Ketika *Mus* bergerak ke sebuah *workstation*, *EventController* menghitung kapan *Mus* akan melewati *workstation* dan kapan akan



keluar. Misalnya, 10 detik dimasukkan ke dalam tabel *EventController* tersebut. *EventController* kemudian menginformasikan *workstation* bahwa waktunya membawa *Mus* keluar dari proses. *Mus* akan dipindahkan ke *workstation* berikutnya.

#### 2.4.3. Verifikasi dan Validasi

Model simulasi yang dibangun harus kredibel. Representasi kredibel sistem nyata oleh model simulasi ditunjukkan oleh verifikasi dan validasi model. Verifikasi adalah proses pemeriksaan apakah telah sesuai dengan logika program. Kalimat sederhananya, apakah ada kesalahan dalam program? (Hoover dan Perry, 1989);

##### 1. Verifikasi

verifikasi adalah pemeriksaan apakah program komputer simulasi berjalan sesuai dengan yang diinginkan, dengan pemeriksaan program komputer. Verifikasi memeriksa penerjemahan model simulasi konseptual (diagram alur dan asumsi) ke dalam bahasa pemrograman secara benar (Law dan Kelton, 1991) .

##### 2. Validasi

Validasi adalah proses penentuan apakah model, sebagai konseptualisasi atau abstraksi, merupakan representasi berarti dan akurat dari sistem nyata? (Hoover dan Perry, 1989); validasi adalah penentuan apakah mode konseptual simulasi (sebagai tandingan program komputer) adalah representasi akurat dari sistem nyata yang sedang dimodelkan (Law dan Kelton, 1991)

## BAB 3

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri beberapa bagian, yaitu: data mental dan data operasional. Berikut dilakukan penjelasan data secara lebih lanjut.

##### 3.1.1. Pengumpulan data 1: Data Mental

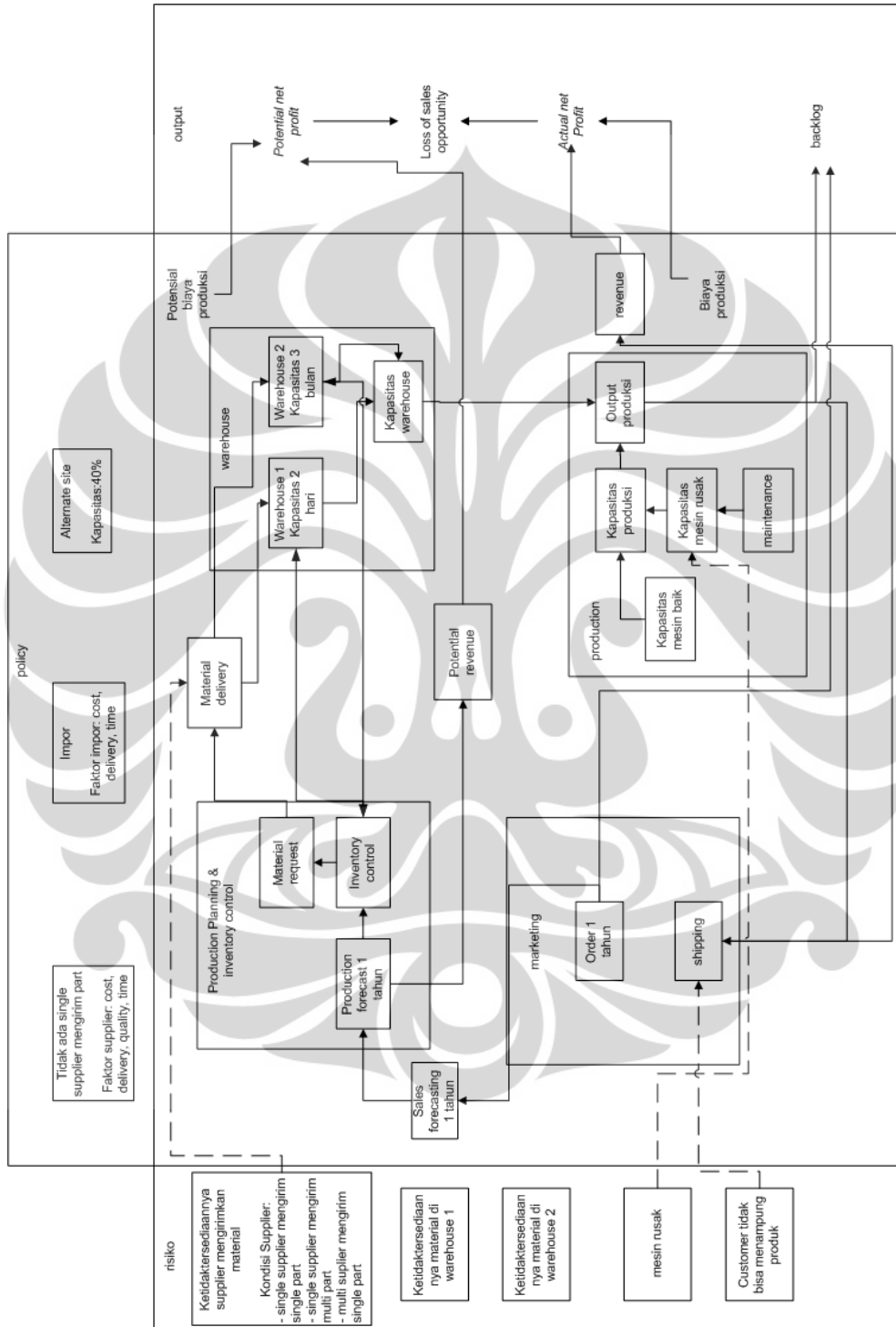
Pada bagian ini dilakukan pembahasan mengenai pengumpulan sumber pola pikir yang digunakan sebagai landasan dalam pembentukan konsep model evaluasi kebijakan rantai pasok pada perusahaan. Konsep yang telah didapatkan dan dipahami dari sumber-sumber tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan kerangka berpikir sebagai landasan dalam pembuatan model evaluasi serta sebagai acuan dalam menentukan pengumpulan dan pengolahan. Data mental pada penelitian ini menggunakan:

- Hasil *interview* manajer manajemen risiko perusahaan
- *Risk Register* (dapat dilihat dilampiran)

Dengan mempelajari sistem rantai pasok perusahaan melalui data mental, konseptual model (gambar 3.1) dapat dibentuk. Dapat dilihat bahwa model yang dibuat terdiri dari dua sistem, yaitu:

1. Sub-sistem: *Input* (risiko), proses (rantai pasok), *output* (target perusahaan)

Melalui *interview* dan mempelajari *risk register* perusahaan, ditemukanlah beberapa risiko rantai pasok yang perlu dilakukan analisa lebih lanjut dengan menggunakan model simulasi; yaitu: gangguan terhadap pemasok dan gangguan terhadap rantai produksi berupa gangguan mesin dan inventori. Dapat dilihat pada



Gambar 3.1 Konsep Model

gambar 3.1, dimana risiko sebagai *input* terdiri dari: (a) gangguan pemasok berupa ketidakterediaan pemasok mengirimkan material; (b) gangguan rantai produksi berupa ketidakterediaan material dalam gudang dan kapasitas mesin berkurang karena mesin rusak; serta (c) gangguan pada *customer* yang dalam kondisi tidak bisa menampung produk. Divisi perusahaan yang berhubungan langsung dengan keberadaan aliran material rantai pasok dijadikan sebagai proses; meliputi: *Marketing*, PPIC dan Produksi; dan *actual net profit*, *potential net profit*, serta *loss of sales opportunity* dijadikan sebagai *output* model untuk analisa evaluasi. *Loss of sales opportunity* adalah kerugian perusahaan mengenai tidak sampainya produk ke tangan *customer* atau bisa dikatakan hilangnya kesempatan perusahaan menjual produk ke *customer*. *Loss of sales opportunity* merupakan selisih antara *potential net profit* dan *actual net profit*. *Potential net profit* adalah keuntungan bersih yang diperoleh dari hasil perhitungan rencana awal penjualan produk ke *customer*; sedangkan *actual net profit* adalah keuntungan bersih yang diperoleh perusahaan dari penjualan produk ke *customer* yang sebenarnya.

## 2. Sistem: *Input* (kebijakan), proses (sistem 1), *output* (target perusahaan)

Melalui *interview*, diketahuilah beberapa kebijakan yang dilakukan perusahaan dalam rantai pasok, yaitu: penggunaan beberapa pemasok dalam penyediaan masing-masing *part*; memiliki pabrik alternatif (*alternate site*) jika rantai produksi tidak dapat beroperasi selama beberapa waktu, serta perusahaan memiliki kebijakan mengenai satu *part* harus dipasok oleh satu dari luar negeri. Sistem ini merupakan pengubahan dari sub-sistem yang telah dijelaskan sebelumnya dengan menambahkan variabel kebijakan ke dalam subsistem tersebut. Untuk sistem ini, diperhatikan perubahan *output* berupa *loss of sales opportunity*. Seberapa signifikan kebijakan tersebut memberikan pengaruh kepada performa perusahaan.

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan *loss of sales opportunity* terhadap standar parameter risiko perusahaan. Dikarenakan tidak adanya data tertulis mengenai *loss of sales opportunity*, perlu dilakukan simulasi.

Simulasi merupakan suatu metode untuk menganalisa sistem nyata dengan menganalisa model dari sistem nyata tersebut, yang dalam penelitian ini sistem nyatanya adalah sistem rantai pasok perusahaan. Untuk membuat model rantai pasok, diperlukan beberapa variabel. Variabel dapat ditemukan dengan melihat pada konsep model pada Gambar 3.1. Dapat diketahui dari konsep model tersebut gambaran garis besar variabel apa saja yang dibutuhkan. Berikut ini adalah variabel-variabel yang dibutuhkan.

### 3.1.2. Pengumpulan data 2: Data rantai pasok perusahaan pada tahun 2011 dan data parameter dampak risiko perusahaan

#### 1. Data Produksi Tahun 2011

- *Potential net profit*

Data *potential net profit* diperoleh dari data historis perusahaan. Data historis perusahaan yang diperlukan untuk menghasilkan *potential net profit* terdiri dari:

- *Revenue* perusahaan yang diperoleh dari:

*jumlah penjualan produk x harga produk rata – rata*

- Jumlah penjualan produk dapat dilihat pada tabel 3.1.

- Harga produk rata-rata adalah: Rp 10.000.000,00

- Biaya operasi yang diperoleh dari:

*jumlah penjualan produk x biaya operasi produk rata – rata*

- Jumlah penjualan produk dapat dilihat pada tabel 3.1.

- Biaya operasi rata-rata adalah: Rp 480.435,00

- *Potential net profit* diperoleh dari hasil perhitungan:

*revenue perusahaan – (potensial profit*

*+ cost of revenue + non operating income*

*+ tax expenses)*

*Cost of revenue, non operating income, dan tax expenses* dianggap sama pada kondisi perusahaan terkena risiko ataupun tidak.

- *cost of revenue* : Rp 40.180.000.000,00

- *non operating income* : Rp 536.555,00

➤ *tax expenses*: Rp1.256.000.000.000,00

- Profit pada saat terjadi risiko (profit sebenarnya pada saat terjadi risiko)

Jumlah penjualan produk pada saat terkena risiko tidak diketahui. Untuk mengetahui objek ini, diperlukan suatu simulasi yang menampilkan keadaan sistem perusahaan pada saat terkena risiko. Simulasi yang dilakukan adalah simulasi memodelkan sistem kedalam *plant simulation*. Gambar 3.2 adalah *interface model* sistem pada *plant simulation*. Ini akan dijelaskan pada sub-bab pengolahan data.

**Tabel 3.1** Data historis jumlah penjualan produk tahun 2011

TIPE	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	TOTAL
INF 125 TD2	12,300	8,765	-										21,065
INF 125 TR2	33,800	44,369	6,300	-									84,469
INF 125 TRF2	2,800	2,500	2,700	3,400	2,700	928							15,028
INF 11B1D	19,750	16,200											35,950
INF 11B1C	200												200
INF 11B1CB	2,500	2,000	2,500	1,500	2,291	-							10,791
INF 11B2D1 M/T			-	1,250	6,300	6,200	12,200	5,400	4,500	4,201	6,800	8,900	55,751
INF11B2DA1 M/T			14,000	22,000	23,300	24,000	19,000	10,000	12,000	10,000	8,000	8,000	150,300
INF11B2C1 M/T			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
INF125TD3 M/T			10,397	13,500	13,700	9,000	7,000	14,000	9,000	11,000	5,200	2,000	94,797
INF125TR3 M/T			41,303	43,000	43,600	45,000	47,900	36,000	37,150	41,000	27,100	2,000	364,053
INF12A1C M/T							800	10,151	12,007	11,536	4,000		38,494
INF12A1CF M/T								500	5,007	3,690			9,197
Sub Total Plant A	71,350	73,834	77,200	84,650	91,891	85,128	86,100	66,200	72,801	78,708	63,643	28,590	880,095

(sumber: perusahaan tempat penelitian)

*Loss of sales opportunity* akan dibandingkan dengan standar parameter risiko perusahaan yang dapat dilihat sebagai berikut.

2. Data parameter dampak risiko perusahaan yang terdiri dari:

**Tabel 3.2** Parameter kategori dampak risiko

	Penurunan <i>net profit</i>	<i>Revenue</i>
<i>Catastrophic</i>	>25%	>16.88%
<i>Major</i>	16.67%-25%	11.26%-16.88%
<i>Moderate</i>	8.33%-16.67%	5.63%-11.26%
<i>Minor</i>	4.17%-8.33%	2.82%-5.63%
<i>Insignificant</i>	<4.17%	<2.82%

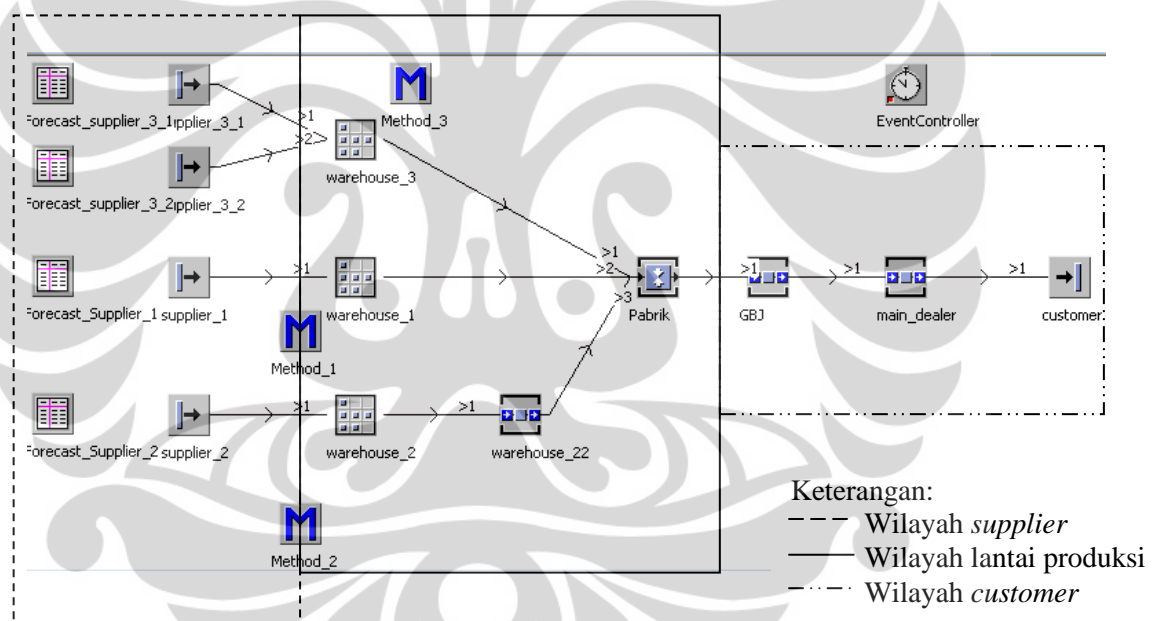
(sumber: perusahaan tempat penelitian)

- Parameter *net profit*
- Parameter *revenue*
- Parameter *operating expenses*

Parameter kadar dampak risiko terdiri dari:

- *Catastrophic*: risiko dengan kadar bencana
- *Major*: risiko dengan kadar ekstrim
- *Moderate*: risiko dengan kadar sedang
- *Minor*: risiko dengan kadar kecil
- *Insignificant*: risiko dengan kadar tidak signifikan

Sistem rantai pasok digambarkan kedalam *interface model*. Berikut *interface model*.



**Gambar 3.2** Interface model rantai pasok

Dengan membuat *interface model*, dapat diketahui secara lebih mendetail variabel-variabel apa saja yang dibutuhkan untuk pembuatan model rantai pasok, yakni:

1. data waktu pengiriman, jumlah pengiriman, biaya material dari pemasok
2. kapasitas gudang: 5000 unit
3. efisiensi pabrik: 16.4 detik/unit
4. kapasitas GBJ (Gudang Barang Jadi): 5000 unit

Gambar 3.2 adalah model sederhana aliran material rantai pasok perusahaan. Sederhana disini berarti dilakukan pembatasan-pembatasan akibat tidak cukupnya waktu pengerjaan dan data yang diperoleh dalam pembuatan model tersebut. Pembatasan-pembatasan model berupa:

- pemasok perusahaan (jumlah, waktu pengiriman, biaya):
  - Perusahaan memiliki 1682 pemasok. Akan sangat sulit memodelkan pemasok tersebut ke dalam model. Karena pemasok memiliki karakteristik yang hampir sama dengan yang lain, hanya dilakukan pengklasifikasian. Pengklasifikasian ini dilakukan berdasarkan perbedaan signifikan pemasok yang terbagi atas tiga, yaitu:
    - Satu pemasok yang mengirimkan satu jenis *part* dalam waktu 1 hari dan satu pemasok yang mengirimkan beberapa jenis *part* dalam waktu 1 hari disebut pada model *supplier\_1*
    - Beberapa pemasok yang mengirimkan satu jenis *part* dalam waktu 1 hari disebut pada model *supplier\_3\_1* dan *supplier\_3\_2*
    - Satu pemasok yang mengirimkan beberapa jenis *part* dalam waktu 3 bulan (pemasok luar negeri) disebut pada model *supplier\_2*
 Karena satu pemasok yang mengirimkan beberapa jenis *part* dalam waktu 1 hari memiliki dampak yang hampir sama dengan satu pemasok yang mengirimkan satu jenis *part* dalam waktu 1 hari dari segi *delay*, maka jenis pemasok ini dapat disatukan dalam satu kelompok dalam model.
  - Untuk data jumlah material yang digunakan perusahaan, dilakukan estimasi: yaitu lebih dari 5% dari jumlah produksi perusahaan. Karena perusahaan ini sangat menjunjung tinggi kualitas, maka material yang diperoleh dari pemasok juga berkualitas. Kerusakan *part* sangat kecil kemungkinannya. Jika kerusakan lebih dari 5%, *part* tersebut akan dikembalikan ke pemasok dan pemasok akan mengganti *part* tersebut dengan *part* yang baru.
  - Model disimulasikan dengan format kerja selama 24 jam
  - Model disimulasikan dengan hasil produksi yang *uniform*, sehingga jumlah material yang datang ke pabrik sama sebesar; yaitu:



- Supplier\_3\_1: 1837 *part* dengan waktu kedatangan per 16 jam (akibat kedatangan supplier sebenarnya adalah waktu produksi perusahaan per hari kerja = 16 jam)
- Supplier\_3\_2: 1838 *part* dengan waktu kedatangan per 16 jam
- Supplier\_2: 3675 *part* dengan waktu kedatangan per 16 jam
- Supplier\_1: 147000 *part* dengan waktu kedatangan per 42 hari

Dari konsep model pada Gambar 3.1 diketahuilah seluruh variabel yang diperlukan untuk melakukan evaluasi kebijakan perusahaan terhadap rantai pasok perusahaan yang terkena risiko. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan Excel. Hasil dari perhitungan Excel tersebut dibandingkan dengan parameter kategori risiko kerugian perusahaan. Perhitungan Excel dan evaluasi kebijakan akan dijelaskan pada sub-bab pengolahan data.

## 3.2. Pengolahan Data

### 3.2.1. Pembuatan Model *Plant Simulation*

Pembuatan model evaluasi *supply chain* ini menggunakan *software plant simulation*. Berikut adalah tahapan pembuatan model.

Prosedur simulasi pada *plant simulation*

1. Memformulasi masalah: mengetahui jumlah produksi perusahaan pada saat terjadi risiko
2. Formulasi target  
Perusahaan membidik target sistem. Target perusahaan yang menjadi output model adalah jumlah material yang keluar sebagai output pada objek *customer* pada model
3. Pengumpulan dan analisa data  
Pengumpulan dan analisa data telah dilakukan pada sub-bab pengumpulan data sebelumnya.
4. Memodelkan  
Fase memodelkan termasuk membangun dan mengetes model simulasi. Memodelkan selalu terdiri dari dua tahap:
  1. Memperoleh model ikonik dari model konseptual

Setelah melakukan analisa (*breakdown*) dan abstrak (penyamarataan), diperoleh *interface model* rantai pasok seperti pada Gambar 3.2.

Keterangan rangka model:

- Zona kiri: zona pemasok. Zona ini merupakan zona *input* pada model simulasi.
  - Satu pemasok memasok satu *part* dengan *delivery time* 1 hari dalam model disebut *supplier\_1*; terdiri dari:
    - *Forecast\_supplier\_1*: merupakan *TableFile* yang berisi kedatangan skenario *supplier\_1* sebesar 3675 *part* per 16 jam (konversi kedatangan 1 hari kondisi 16 jam kerja ke dalam bentuk kondisi 24 jam kerja)
    - *part* yang dikirim tiap kedatangan di sini dinamakan *part 1*
  - Satu pemasok memasok satu *part* dengan *delivery time* 42 hari dalam model disebut *supplier\_2*; terdiri dari:
    - *Forecast\_supplier\_2*: merupakan *TableFile* yang berisi skenario kedatangan *supplier\_2* sebesar 147000 *part* per 42 hari (konversi 3 bulan kondisi 16 jam kerja ke dalam bentuk kondisi 24 jam kerja)
    - *Part* yang dikirim tiap kedatangan, di sini dinamakan *part 2*.
  - Dua pemasok memasok satu *part* dengan *delivery time* 1 hari dalam model disebut *supplier\_3\_1* dan *supplier\_3\_2*; terdiri dari:
    - *Forecast\_supplier\_3\_1*: merupakan *TableFile* yang berisi kedatangan skenario *supplier\_3\_1* sebesar 1838 *part* per 16 jam (konversi kedatangan 1 hari kondisi 16 jam kerja ke dalam bentuk kondisi 24 jam kerja)
    - *Forecast\_supplier\_3\_2*: merupakan *TableFile* yang berisi kedatangan skenario *supplier\_3\_2* sebesar 1837 *part* per 16 jam (konversi kedatangan 1 hari kondisi 16 jam kerja ke dalam bentuk kondisi 24 jam kerja)
    - *part* yang dikirim tiap kedatangan di sini dinamakan *part 1*

- Zona tengah: zona rantai produksi. Zona ini merupakan zona proses pada model simulasi

*Part 1, 2, dan 3 akan datang sesuai dengan skenario yang ditetapkan. Part tersebut dikirim (shipping) ke gudang masing-masing. Gudang part 1, yaitu warehouse\_1 memiliki kapasitas 3,675unit (jumlah material maksimum untuk produksi periode 16 jam); sedangkan gudang part 2 memiliki 2 gudang yaitu warehouse\_2 dan warehouse\_22, dimana warehouse\_2 berada diluar lokasi rantai produksi yang memiliki kapasitas 147.000 (setara dengan jumlah material maksimum untuk produksi periode 42 hari) warehouse\_2 2 berada di rantai produksi dengan kapasitas 3,675 unit (jumlah material maksimum untuk produksi periode 16 jam); dan gudang part 3, yaitu warehouse\_3 memiliki kapasitas 3,675unit (jumlah material maksimum untuk produksi periode 16 jam).*

*Part 1, 2, dan 3 diproses pada rantai produksi dalam bentuk proses assembly. Proses assembly terjadi selama 13 detik/unit.*

- Zona kanan: zona customer. Zona ini merupakan zona output pada model simulasi.

*Di zona inilah keluar hasil output dari sistem model perusahaan dalam plant simulation. Dengan meng-klik dua kali objek customer, akan terlihat output dari sistem tersebut.*

## 2. Mentransfer model kedalam *plant simulation*

Model simulasi dibangun dan dites validasi dan verifikasi. Penjelasan mengenai tes ini dapat dilihat lebih lanjut pada sub-bab verifikasi dan validasi.

## 5. Mengeksekusi simulasi

Tahap mengeksekusi simulasi dilakukan untuk mengecek apakah kapasitas perhitungan yang ada bisa diutilisasikan secara optimal. Data *input, output* dan parameter yang penting dari model simulasi harus didokumentasikan untuk tiap eksperimen.

## 6. Menganalisa hasil dan interpretasi hasil

Nilai yang akan berubah dalam model didapat dari proses simulasi. Interpretasi yang benar dari hasil simulasi secara signifikan mempengaruhi kesuksesan pembelajaran simulasi. Hasil analisa dapat dilihat pada bab 4.

## 7. Dokumentasi

Dokumentasi harus menyediakan sebuah peninjauan/ gambaran pembelajaran dan mendokumentasikan pekerjaan yang dilakukan. Inti dari laporan proyek merupakan sebuah presentasi dari hasil simulasi berdasarkan pada spesifikasi yang dibutuhkan *customer*.

### 3.2.2. Verifikasi dan Validasi

#### 1. Verifikasi

Verifikasi Model adalah proses yang menentukan apakah model simulasi merefleksikan model konseptual dengan tepat. Model terverifikasi karena model dapat dijalankan hingga periode-periode yang ditetapkan dan bergerak sesuai alur yang diharapkan.

#### 2. Validasi

Validasi Model adalah proses menentukan apakah model konseptual merefleksikan sistem nyata dengan tepat. Tabel pada Lampiran 2 adalah hasil keluaran model simulasi dalam keadaan normal.

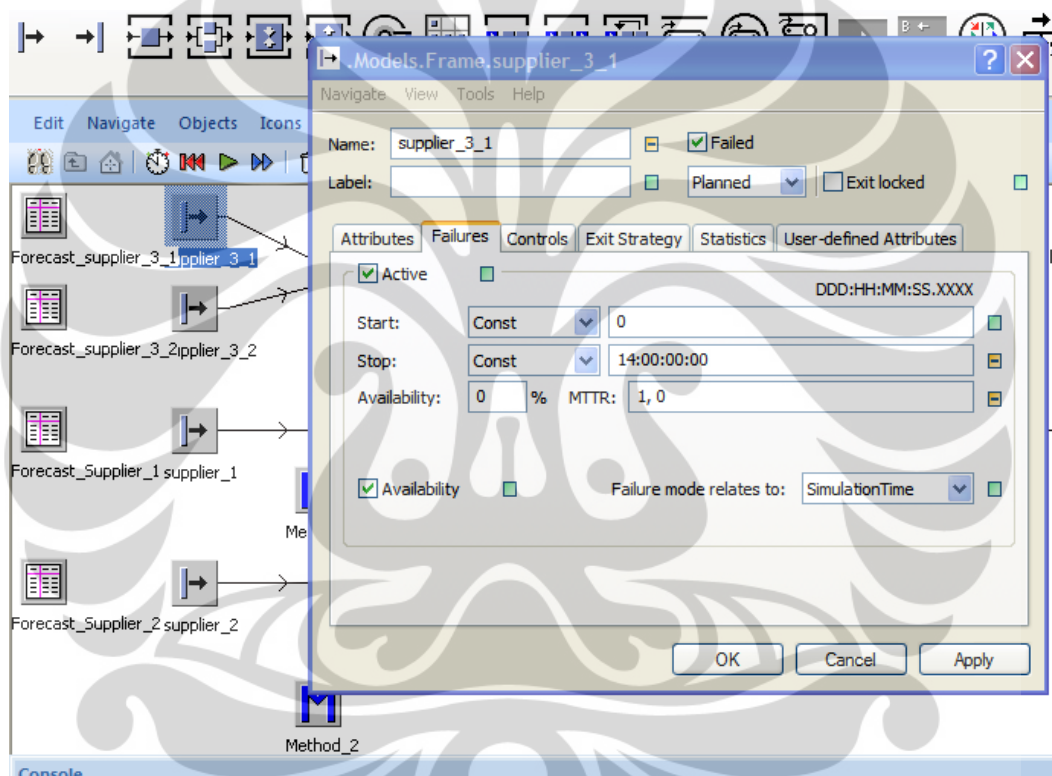
### 3.2.3. Skenario Simulasi Evaluasi Kebijakan Perusahaan menghadapi kekacauan pada Pemasok dan Rantai Produksi

Simulasi evaluasi ini memerlukan beberapa skenario untuk melihat pengaruh kebijakan pada rantai pasok. Pengaruh kebijakan yang dilihat adalah pada perubahan *loss of sales opportunity* dalam satu tahun. Berikut adalah skenario simulasi evaluasi.

1. Skenario simulasi evaluasi kebijakan perusahaan menghadapi risiko *delay* pada pemasok
  - a. Risiko *delay* pemasok *part* yang dipasok oleh beberapa pemasok (supplier\_3\_1 dan supplier\_3\_2) dengan waktu pengiriman 1 hari. Untuk

kekacauan pada pemasok jenis *part* ini, dilakukan simulasi dengan membuat objek *supplier\_3\_1* menjadi *failed*.

- b. Risiko *delay* pemasok *part* yang dipasok oleh satu pemasok dengan waktu pengiriman 1 hari. Untuk gangguan pada jenis pemasok ini, dilakukan simulasi dengan membuat objek *supplier\_1* menjadi *failed*.
- c. Risiko *delay* pemasok *part* yang dipasok oleh satu pemasok dari luar negeri dengan waktu pengiriman 42 hari. Untuk gangguan pada pemasok ini, dilakukan simulasi dengan membuat objek *supplier\_2* menjadi *failed*.



Gambar 3.3 Tampilan *window failed* *supplier\_3\_1*

## 2. Skenario simulasi evaluasi kebijakan perusahaan menghadapi risiko *delay* pada Pabrik

Disimulasikan risiko *delay* pada rantai produksi dengan membuat objek pabrik menjadi *failed* dengan *availability* 40% yang merupakan *availability* dari *alternate site*.

## BAB 4

### HASIL DAN ANALISA

#### 4.1. Hasil Transfer Model Ke dalam *Plant Simulation*

Model simulasi yang dibangun harus kredibel. Representasi kredibel model simulasi ditunjukkan dengan verifikasi dan validasi model. Untuk justifikasi verifikasi dan validasi, dilakukan eksekusi simulasi model dalam keadaan normal.

Model rantai pasok perusahaan dalam kondisi normal ditransfer ke *plant simulation* dan disimulasikan selama 1 tahun. Verifikasi dan validasi dapat dilakukan dengan membandingkan hasil model dengan data historis dari perusahaan.

Hasil dari simulasi dilakukan secara periodik dan dituliskan pada *microsoft excel*. Untuk validasi, hasil simulasi berupa *output* di objek *customer* dapat dilihat pada lampiran 2.

Dari hasil yang didapat terlihat bahwa model dapat dikatakan valid. Ini dikarenakan setiap hasil yang diperoleh memiliki perbedaan 0.23%-0.36%. Untuk itu dapat dikatakan bahwa model simulasi adalah model yang valid.

Dikarenakan model ini valid, dapat dilakukan pengolahan data selanjutnya yaitu simulasi skenario kebijakan perusahaan saat menghadapi risiko *delay* yang muncul pada rantai pasok.

Tabel 4.1. adalah perencanaan produksi perusahaan. Perencanaan produksi perusahaan digunakan untuk dibandingkan dengan skenario.

**Tabel 4.1.** Perencanaan produksi perusahaan

Bulan	Lama produksi (hari)	PERENCANAAN				
		total produksi (f)	operating expenses	cost of revenue	Revenue	Potential net profit
january	21	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
february	19	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
march	23	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	20	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	21	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	20	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	21	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	19	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	20	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	21	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	22	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	21	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
total	248	868,000.00	641,565,217,391.30	7,581,791,304,347.83	8,680,000,000,000.00	456,643,478,260.87

Keterangan:  
*Operating expenses* = total produksi x *operating expenses/unit* (Rp739.130,43)  
*Cost of revenue* = total produksi x *cost of revenue/unit* (Rp8.734.782,61)  
*Revenue* = total produksi x harga produk rata-rata (Rp10.000.0000,00)  
*Potential net profit* = *revenue* – *operating expenses* – *cost of revenue*

Tabel 4.1. merupakan tabel yang berisi biaya produksi dan *profit* pada tahun 2011. Ini akan digunakan seterusnya sebagai bagian formulasi untuk setiap risiko yang dianalisis pada bab ini.

#### 4.2. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko *Delay* pada Pemasok *Part 3* (Pemasokan *Part* Oleh Beberapa Pemasok)

Risiko *delay* terjadi pada pemasokan *part 3* yang dipasok oleh beberapa pemasok (*supplier\_3\_1* dan *supplier\_3\_2*) dengan *delivery time* 1 hari. Skenario simulasi dilakukan dengan membuat salah satu pemasok *part 3*, yaitu objek *supplier\_3\_1* menjadi *failed*. Beberapa skenario simulasi dilakukan. Perbedaan beberapa skenario simulasi tersebut berdasarkan lama waktu *failed*, yaitu selama: 7 hari, 14 hari, 28 hari, 40 dan 56 hari. Total produksi dalam skenario diperoleh dan menjadi sumber untuk melakukan perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk setiap skenario. Perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* merupakan bagian dari evaluasi simulasi.

Skenario simulasi telah dilakukan. Pada tabel 4.2. diperoleh perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk risiko *delay* selama 7 hari.

**Tabel 4.2.** Analisa *Revenue* dan *Net Profit* Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 7 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	61,250.00	54,326,086,956.52	535,005,434,782.61	612,500,000,000.00	23,168,478,260.87
february	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	855,750.00	641,565,217,391.30	7,474,790,217,391.31	8,557,500,000,000.00	441,144,565,217.39

Tabel 4.2. dibandingkan dengan tabel 4.1., terlihat bahwa untuk risiko *delay* selama 7 hari pada pemasokan *part 3*, nilai total produksi turun dari 868.000 unit menjadi 855.750 unit; sehingga timbullah *loss of sales opportunity* sebesar Rp122.500.000.000,00.

**Tabel 4.3.** Penurunan *Net Profit* dan *Loss Of Sales Opportunity* yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 7 Hari

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(15,498,913,043.48)	(122,500,000,000.00)	-
february	-	-	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(15,498,913,043.48)	(122,500,000,000.00)	-

Keterangan:  $Loss = potential\ net\ profit - net\ profit$   
 $Loss\ of\ sales\ opportunity = revenue\ perencanaan - revenue$



Penurunan total produksi tersebut membuat terjadinya penurunan *net profit* sebesar Rp15.498.913.043,48. Penurunan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3. *Loss of sales opportunity* dibandingkan dengan *revenue* perencanaan; sedangkan penurunan *net profit* dibandingkan dengan *potential net profit*. Hasil pembandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4.

Skenario simulasi untuk simulasi skenario risiko *delay* selama 14 hari, 28 hari, dan 40 hari juga telah dilakukan. Tabel *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* serta tabel penurunan *net profit* dan *loss of sales opportunity* untuk masing skenario tersebut dapat dilihat pada lampiran 3 hingga lampiran 6; sedangkan hasil pembandingan *loss of sales opportunity* dan penurunan *net profit* untuk masing-masing hari *delay* dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4.** Hasil Pembandingan *Loss Of Sales Opportunity* dan Penurunan *Net Profit* Produksi Setahun dengan Risiko *Delay* Pemasokan Part 3 Selama 7 Hari, 14 Hari, 28 Hari, 40, dan 56 Hari

Lama delay	Kadar risiko setahun	<i>net profit</i>	<i>Revenue</i>
7 hari	rupiah	15,498,913,043.48	122,500,000,000.00
	persen	3.39%	1.41%
14 hari	rupiah	46,496,739,130.43	367,500,000,000.00
	persen	10.18%	4.23%
28 hari	rupiah	61,995,652,173.91	490,000,000,000.00
	persen	13.58%	5.65%
40 hari	rupiah	79,708,695,652.17	630,000,000,000.00
	persen	17.46%	7.26%
56 hari	rupiah	115,134,782,608.70	910,000,000,000.00
	persen	25.21%	10.48%

Hasil simulasi evaluasi pada tabel 4.4 dibandingkan dengan parameter risiko perusahaan pada tabel 3.2. Untuk *delay* 7 hari, kadar risiko *net profit* hanya mencapai level *insignificant* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *insignificant*. Untuk *delay* 14 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level minor dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level minor. Untuk *delay* 28 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *moderate* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level minor. Untuk *delay* 40 hari, kadar risiko *net profit* mencapai

level *major* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *moderate*. Untuk *delay* 56 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *moderate*.

#### 4.3. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko *Delay* pada Pemasokan *Part 1* (Pemasokan *Part* oleh Satu Pemasok Dalam Negeri)

Risiko *delay* terjadi pada pemasokan *part 1* yang dipasok oleh satu pemasok dengan *delivery time* 1 hari. Skenario simulasi dilakukan dengan membuat pemasok *part 1*, yaitu objek *supplier\_1* menjadi *failed*. Beberapa skenario simulasi dilakukan. Perbedaan beberapa skenario simulasi tersebut berdasarkan lama waktu *failed*, yaitu selama: 7 hari, 14 hari, 28 hari, 40 dan 56 hari. Total produksi dalam skenario diperoleh dan menjadi sumber untuk melakukan perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk setiap skenario. Perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* merupakan bagian dari evaluasi simulasi.

Skenario simulasi telah dilakukan. Pada tabel 4.5. diperoleh perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk risiko *delay* selama 7 hari.

**Tabel 4.5.** Analisa *Revenue* dan *Net Profit* Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 1* Selama 7 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	49,000.00	54,326,086,956.52	428,004,347,826.09	490,000,000,000.00	7,669,565,217.39
february	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
	843,500.00	641,565,217,391.30	7,367,789,130,434.78	8,435,000,000,000.00	425,645,652,173.91

Tabel 4.5. dibandingkan dengan tabel 4.1., terlihat bahwa untuk risiko *delay* selama 7 hari, nilai total produksi turun dari 868.000 unit menjadi 843.500 unit; sehingga timbulah *loss of sales opportunity* sebesar Rp30.997.826.086,96. Penurunan total produksi tersebut membuat terjadinya penurunan *net profit* sebesar Rp245.000.000.000,00. penurunan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6.

Skenario simulasi untuk simulasi skenario risiko *delay* selama 14 hari, 28 hari, 40 dan 56 hari juga telah dilakukan. Tabel *operating expenses, cost of revenue, revenue, dan net profit* serta tabel penurunan *net profit* dan *loss of sales opportunity* untuk masing skenario tersebut dapat dilihat pada lampiran 7 hingga lampiran 10; sedangkan tabel perbandingan perencanaan dengan hasil risiko rantai pasok untuk masing-masing hari *delay* dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6.** Penurunan *Net Profit* dan *Loss Of Sales Opportunity* yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 1* Selama 7 Hari

Bulan	dibandingkan ke	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke
	penurunan net profit	loss of sales opportunity	operating expenses
	loss		operating expenses
january	(30,997,826,086.96)	(245,000,000,000.00)	-
february	-	-	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
	(30,997,826,086.96)	(245,000,000,000.00)	-

Keterangan:  
 $Loss = potential\ net\ profit - net\ profit$   
 $Loss\ of\ sales\ opportunity = revenue\ perencanaan - revenue\ skenario$

Penurunan *net profit* tersebut (*loss*) dibandingkan dengan *potential net profit* dan *loss of sales opportunity* dibandingkan dengan *revenue* perencanaan. Perbandingan tersebut diubah dalam bentuk persen. Hasil dari perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7.** Hasil Perbandingan *Loss Of Sales Opportunity* dan Penurunan *Net Profit* Produksi Setahun dengan Risiko *Delay* Pemasokan Part 1 Selama 7 Hari, 14 Hari, 28 Hari, 40 Hari, dan 56 Hari

Lama delay	Kadar risiko setahun	<i>net profit</i>	<i>revenue</i>
7 hari	rupiah	30,997,826,086.96	245,000,000,000.00
	persen	6.79%	2.82%
14 hari	rupiah	61,995,652,173.91	490,000,000,000.00
	persen	13.58%	5.65%
28 hari	rupiah	123,611,739,130.44	977,000,000,000.00
	persen	27.07%	11.26%
40 hari	rupiah	180,813,043,478.26	1,470,000,000,000.00
	persen	38.79%	16.13%
56 hari	rupiah	206,591,304,347.83	1,960,000,000,000.00
	persen	45.24%	22.58%

Hasil simulasi evaluasi pada tabel 4.7 dibandingkan dengan parameter risiko perusahaan pada tabel 3.2. Untuk *delay* 7 hari, kadar risiko *net profit* hanya mencapai level *insignificant* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *insignificant*. Untuk *delay* 14 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *moderate* dan kadar risiko *revenue* juga mencapai level *moderate*. Untuk *delay* 28 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* mencapai level *major*. Untuk *delay* 40 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *major*. Untuk *delay* 56 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga mencapai level *catastrophic*.

#### 4.4. Analisa Risiko Rantai Pasok: Risiko Delay pada Pemasokan Part 2 (Pemasokan Part oleh Satu Pemasok dari Luar Negeri)

Risiko *delay* terjadi pada pemasokan *part 2* yang dipasok oleh pemasok dari luar negeri (*supplier\_2*) dengan *delivery time* 42 hari. Skenario simulasi dilakukan dengan membuat objek *supplier\_2* menjadi *failed*. Total produksi dalam skenario diperoleh dan menjadi sumber untuk melakukan perhitungan *operating*

*expenses, cost of revenue, revenue, dan net profit* untuk setiap skenario. Perhitungan *operating expenses, cost of revenue, revenue, dan net profit* merupakan bagian dari evaluasi simulasi. Skenario simulasi telah dilakukan Pada tabel 4.8. diperoleh perhitungan *operating expenses, cost of revenue, revenue, dan net profit* untuk risiko *delay* selama 42 hari.

**Tabel 4.8.** Analisa *Revenue* dan *Net Profit* Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 2* Selama 42 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
-	49,152,173,913.04	-	-	(49,152,173,913.04)
-	59,500,000,000.00	-	-	(59,500,000,000.00)
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
721,000.00	641,565,217,391.30	6,297,778,260,869.57	7,210,000,000,000.00	270,656,521,739.13

Tabel 4.8. dibandingkan dengan tabel 4.1., terlihat bahwa untuk risiko *delay* selama 42 hari pada *supplier\_2*, nilai total produksi turun dari 868.000 unit menjadi 721.000 unit; sehingga timbulah *loss of sales opportunity* sebesar Rp1.470.000.000.000,00. Penurunan total produksi tersebut membuat terjadinya penurunan *net profit* sebesar Rp 185.986.956.521,74. penurunan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9.

**Tabel 4.9.** Penurunan *Net Profit* dan *Loss Of Sales Opportunity* yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 2* Selama 42 Hari

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
-	-	-
(84,136,956,521.74)	(665,000,000,000.00)	-
(101,850,000,000.00)	(805,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(185,986,956,521.74)	(1,470,000,000,000.00)	-

Keterangan:  
*Loss* = *potential net profit* – *net profit*  
*Loss of sales opportunity* = *revenue* perencanaan – *revenue* skenario

Penurunan *net profit* tersebut (*loss*) dibandingkan dengan *potential net profit* dan *loss of sales opportunity* dibandingkan dengan *revenue* perencanaan. Perbandingan tersebut diubah dalam bentuk persen. Hasil dari perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10.

**Tabel 4.10.** Hasil Perbandingan *Loss Of Sales Opportunity* dan Penurunan *Net Profit* Produksi Setahun dengan Risiko *Delay* Pemasokan *Part 2* Selama 42 Hari

Lama delay	Kadar risiko setahun	<i>net profit</i>	<i>revenue</i>
42 hari	rupiah	185,986,956,521.74	1,470,000,000,000.00
	persen	40.73%	16.94%

Hasil simulasi evaluasi pada tabel 4.10. dibandingkan dengan parameter risiko perusahaan pada tabel 3.2. Untuk *delay* 42 hari pada *supplier\_2*, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga mencapai level *catastrophic*.

Dilakukan perbandingan risiko antara risiko *delay* pasokan *part* yang dipasok oleh beberapa pemasok, yaitu *part 3* dan risiko *delay* pasokan *part* yang

dipasok oleh satu pemasok, yaitu part 1. Perbandingan dapat dilihat pada tabel 4.11.

**Tabel 4.11.** Perbandingan Risiko *Loss Of Sales Opportunity* dan Penurunan *Net Profit* Produksi Setahun Pemasokan *Part 3* dan *Part 1*

Lama Delay	Level Net Profit				Level Revenue			
	Delay pasokan part 3		Delay pasokan part 1		Delay pasokan part 3		Delay pasokan part 1	
7 hari	Insignificant	3.4%	Insignificant	6.8%	Insignificant	1.41%	Insignificant	2.82%
14 hari	minor	10.2%	Moderate	13.58%	minor	4.23%	moderate	5.65%
28 hari	moderate	13.58%	Catastrophic	27.07%	minor	5.7%	major	11.3%
40 hari	major	17.46%	Catastrophic	38.79%	Moderate	7.3%	major	16.1%
56 hari	Catastrophic	25.21%	Catastrophic	45.24%	Moderate	10.5%	Catastrophic	22.6%

Pada tabel 4.11 terlihat bahwa pasokan *part* yang dipasok oleh satu pemasok (*part 1*) jauh lebih berisiko dari pasokan *part* yang dipasok oleh beberapa pemasok (*part 2*)

#### 4.5. Analisa Risiko Rantai Pasok Pada Lantai Produksi

Untuk gangguan pada rantai produksi, dilakukan simulasi dengan membuat objek pabrik menjadi *failed* dengan *availability* 40% yang merupakan *availability* dari *alternate site*. Beberapa skenario simulasi dilakukan. Perbedaan beberapa skenario simulasi tersebut berdasarkan lama waktu *failed*, yaitu selama: 7 hari, 14 hari, 21 hari, 42, dan 43 hari. Total produksi dalam skenario diperoleh dan menjadi sumber untuk melakukan perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk setiap skenario. Perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* merupakan bagian dari evaluasi simulasi. Pada tabel 4.12. diperoleh perhitungan *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* untuk risiko *delay* selama 7 hari.

**Tabel 4.12.** Analisa *Revenue* dan *Net Profit* Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pabrik Selama 7 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	58,800.00	54,326,086,956.52	513,605,217,391.30	588,000,000,000.00	20,068,695,652.17
february	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	853,300.00	641,565,217,391.30	7,453,390,000,000.00	8,533,000,000,000.00	438,044,782,608.70

Tabel 4.12 dibandingkan dengan tabel 4.1., terlihat bahwa untuk risiko *delay* selama 7 hari, nilai total produksi turun dari 868.000 unit menjadi 843.300 unit; sehingga timbulah *loss of sales opportunity* sebesar Rp147.000.000.000,00. Penurunan total produksi tersebut membuat terjadinya penurunan *net profit* sebesar Rp18.598.695.670,17. penurunan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.13.

Skenario simulasi untuk simulasi skenario risiko *delay* selama 14 hari, 21 hari, 42 hari, dan 43 hari juga telah dilakukan. Tabel *operating expenses*, *cost of revenue*, *revenue*, dan *net profit* serta tabel penurunan *net profit* dan *loss of sales opportunity* untuk masing skenario tersebut dapat dilihat pada lampiran 11 hingga lampiran 14; sedangkan tabel perbandingan perencanaan dengan hasil risiko rantai pasok untuk masing-masing hari *delay* dapat dilihat pada tabel 4.14.



**Tabel 4.13.** Penurunan *Net Profit* dan *Loss Of Sales Opportunity*

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(18,598,695,670.17)	(147,000,000,000.00)	-
february	-	-	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(18,598,695,670.17)	(147,000,000,000.00)	-

Keterangan:  
 $Loss = potential\ net\ profit - net\ profit$   
 $Loss\ of\ sales\ opportunity = revenue\ perencanaan - revenue\ skenario$

Penurunan *net profit* tersebut (*loss*) dibandingkan dengan *potential net profit* dan *loss of sales opportunity* dibandingkan dengan *revenue* perencanaan. Perbandingan tersebut diubah dalam bentuk persen. Hasil dari perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.14.

**Tabel 4.14.** Hasil Perbandingan Perencanaan Dengan Hasil Risiko Rantai Pasok; Yaitu Risiko *Delay* Pada Supplier\_3\_1 Selama 7 Hari, 14 Hari, 21 Hari, 42 Hari dan 43 Hari

Lama delay	Kadar risiko setahun	<i>net profit</i>	<i>revenue</i>
7 hari	rupiah	18,598,695,670.17	147,000,000,000.00
	persen	4.07%	1.69%
14 hari	rupiah	37,197,391,304.35	294,000,000,000.00
	persen	8.15%	3.39%
21 hari	rupiah	74,394,782,608.70	588,000,000,000.00
	persen	16.29%	6.77%
42 hari	rupiah	111,592,173,913.04	882,000,000,000.00
	persen	24.44%	10.16%
43 hari	rupiah	114,249,130,434.78	903,000,000,000.00
	persen	25.02%	10.40%

Hasil simulasi evaluasi pada tabel 4.14 dibandingkan dengan parameter risiko perusahaan pada tabel 3.2. Untuk *delay* 7 hari, kadar risiko *net profit* hanya mencapai level *insignificant* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *insignificant*. Untuk *delay* 14 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *moderate* dan kadar risiko *revenue* juga mencapai level *moderate*. Untuk *delay* 21 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* mencapai level *major*. Untuk *delay* 42 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga hanya mencapai level *catastrophic*. Untuk *delay* 43 hari, kadar risiko *net profit* mencapai level *catastrophic* dan kadar risiko *revenue* juga mencapai level *catastrophic*.

Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan tabel 3.2. yang merupakan parameter kategori dampak risiko. Dari hasil analisa risiko rantai pasok pada tabel 4.14. diatas dapat dilihat bahwa risiko berada posisi *insignificant*. Dengan tingkat risiko yang hanya membuat perusahaan tidak dapat bekerja dalam waktu 14 hari, dinyatakan bahwa risiko tersebut memang tidak signifikan juga mempengaruhi kinerja perusahaan. Risiko ini dapat berupa risiko-risiko yang mengganggu perusahaan tapi masih dapat ditangani oleh HSE (*Hazard, Safety, and Environment*) dari perusahaan

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dilakukan suatu evaluasi kebijakan sebuah perusahaan otomotif menghadapi kekacauan pada pemasok dan rantai produksi untuk mengurangi risiko kerugian rantai pasok. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kebijakan perusahaan bahwa tiap *part* tidak boleh dipasok oleh satu pemasok adalah tepat karena dari hasil simulasi, kondisi ini lebih berisiko dari beberapa pemasok
2. Kebijakan perusahaan bahwa menggunakan satu pemasok dari luar negeri adalah terlalu berisiko, karena kadar risikonya berada pada posisi ekstrim
3. Kebijakan perusahaan memakai *alternate site* (lokasi alternatif) yang berkapasitas 40% untuk menghadapi gangguan rantai produksi dalam jangka waktu lebih dari 28 hari masih belum mengubah kadar risiko
4. Namun, jika gangguannya tidak lama (kurang dari 14 hari), maka penggunaan *alternate site* adalah baik

#### 5.2. Saran

Perusahaan perlu melakukan pemisahan satu pemasok luar negeri untuk menyediakan *part*. Ini dikarenakan jika terjadi suatu hal pada satu pemasok tersebut, maka akan terjadi risiko finansial pada perusahaan yang *catastrophic*/bencana/berbahaya

Bagaimanapun penelitian ini masih terlalu simpel untuk mengevaluasi kebijakan perusahaan terhadap suatu risiko rantai pasok yang kompleks karena penelitian ini hanya terpusat pada *net profit* dan *revenue*. Suatu penelitian evaluasi kebijakan perusahaan mengenai mengurangi risiko kerugian rantai pasok dengan melibatkan variabel risiko lain selain *loss of sales opportunity* perlu dipertimbangkan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bangsow, Steffen. 2010. *Manufacturing Simulation With Plant Simulation And Simtalk*. Heidenberg: Springer
- Basu, Ron, Wright & J. Nevan (2008). *The Role Of Supply Chain As A Value Driver Total Supply Chain Management*. pg 1-6. USA: Elsevier
- Deo, Balbinder S. & Strong, Doug (2002). *Costing Production Scenarios - a Simulation Modeling Approach*. Canada
- Hadavale, Rajesh S. & Alexander, Suraj M. (2009). *Supply Chain Risk Management*. Proceedings Of The 2009 Industrial Engineering Research Conference
- Handfield, Robert B., & McCormack, Kevin (2008). *Risk Monitoring Supply Chain Risk Management*. Taylor & Francis Group. USA: Elsevier
- Hendrick, K. & Singhal, V. (2003). *The Effect of Supply Chain Glitches on Share Holder Wealth*. *Journal of Operations Management*. 501-522
- Hendricks, K. & Singhal, V. (2005). *An Empirical Analysis Of The Effect Of Supply Chain Disruptions On Longrun Stock Price Performance And Equity Risk Of The Firm*. *Production and Operations Management*, 35-52
- Lichfield, Nathaniel, dkk (1975). *Evaluation in The Planning Process*. A. Great Britain: Wheaton & Co.
- Nagali, V., et al. (2008). *Procurement Risk Management (PRM) at Hewlett-Packard Company*. *Interfaces* 38(1), 51-60.
- Stokes, Ron (2008). *Understanding Supply Chain Risk*. Proquest
- Tang, C.S. (2006). *Perspectives in SCRM*. *International Journal of Production Economics*, 103, 451-488

Yang, Dengfeng, dkk (2009). *Modeling and Mitigating Global Supply Chain Risk Management*. USA: Elsevier

[www.businessdictionary.com](http://www.businessdictionary.com)

[www.industryweek.com](http://www.industryweek.com), Oct 2006 pg-55

[www.plm.automation.siemens.com](http://www.plm.automation.siemens.com)



Lampiran 1: Risk Register Production, Engineering, and Procurement tahun 2011

PLANT 1 2011								
Critical Activities & Processes	Loss Event Risk Outcome	Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
Assembling unit	Production output can not fulfill production planning.	1. Minus in delivery to market. 2. Overtime cost. 3. High over time.	High	1. Lack of employee competence. Delay material delivery from Supplier Process changing in New Model and New Method. Machinery capacity unable to fulfill sales forecast.	1. Assessment 2. Enhanced competency training. 1. Do planning control. 2. Coordinate with PPC. 1. Do employee competence training. 2. Create team for man power competence. Coordinate with PPC, PE, PH.	Moderate	Medium	Propose: 1. Apply fix planning. 2. Vendor improvement. 3. Coordinate with PU --> Multisourcing
Scan unit	Stop line (scan unit error).	1. Minus in production output. 2. Overtime cost.	High	Hardware trouble (IT server, router, others infrastructure). System & software error (AHMPS, SAP error).	1. Maintenance server (by IT) more frequently and upgrade PC. 2. Provide backup server (to IT). 3. Earlier startup preparation. Give feedback information or data to IT corresponds error or trouble.	Ineffective	High	Propose: Provide Reliable UPS Propose: System backup in local server
All sections	Reject of product.	1. Overtime cost. 2. Next process claim 3. Minus in production output.	High	Lack of employee competence: 1. Machine parameter setting. 2. Inspection process. 3. Insufficient man power skill Inconsistent quality of sub part and part from implant and supplier Machine breakdown: 1. Welding robot. 2. Die NG 3. NC & Special Purpose Machine for Machining Capacity machine <1.3.	1. Training for new Man Power. 2. Do employee competence assessment/training. 1. Incoming inspection (sampling). 2. Proper in process & final inspection by implant audit 3. Do AL molten checking. 4. QAV (outplant) by QT 1. TPM (Total Productive Maintenance). 2. Control dies availability vs production planning. Do maintenance CP periodically.	Effective	Low	Accept

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

DIREKTORAT DIVISI TAHUN		PROD., ENG. & PROC. PLANT 1 2011		Loss Event Risk Outcome		Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
No.	Critical Activities & Processes											
PLI-04	Casting	1. Material spill (melting). 2. Roof leakage.	1. Explosion in casting area. 2. Fire. 3. Production stop.	High	Low man power awareness (unsafe action). 1. Water & oil splitter to molten. 2. Spilled molten. Unsafe condition (safety device malfunction, etc) Unsafe condition. Leakage in roof top. LPG instalation leakage.	1. Do safety audit. 2. Safety procedure refreshment 1. Do safety audit (maintenance intern). 2. Improve working instruction. 3. Preventive maintenance. 4. Tighter SOP implementation. 5. Return scrap layout. TPM (Total Productive Maintenance) 1. Do safety audit (maintenance intern). 2. Improve working instruction. Roof top checking (coordinate with FPR). Initial design had anticipate LPG leakage (safe by design). Planning control logistic.	Effective	Low	Accept			
PLI-05	All sections	Machinery or line down time.	1. Minus in production output. 2. Decrease in quality. 3. Overtime cost. 4. Production stop. 5. Loss of sales opportunity.	High	Stock spare part unavailable. Lack of competency (maintenance technician → engineering). Unpredictable breakdown. Machine trouble or breakdown: - Motor burnt. - Dies trouble. - Hydraulic leakage. - Jig won out. - Conveyor stop.	N/A Prod : conduct TPM.	Moderate	Medium	Propose: Enhance consumable tools and equipment stock planning & control (logistic).			

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

DIVISION YEAR		PLANT 1 2011								
No.	Critical Activities & Processes	Loss Event Risk Outcome	Risk Impact	Overall inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan	
PL1-06	All sections	Operational disruption caused by power outage.	1. Minus in production output. 2. Loss of sales opportunity.	High	Disruption AHM trafo.  No power supply from PLN	Control by FFR 1. Do coordination with Process Utility (utilize Gense). 2. Production pattern arrangement or additional stock level (there is an announcement) 3. Make sure genset readiness. (FPR)	Effective	Low	Accept	
PL1-07	All processes	Force majeure (flood).	1. Minus in production output. 2. Production stop. 3. Loss of sales opportunity.	High	Factory based on flood area.  Intense rain.	1. Provide dam. 2. Increase stock press part while raining season. 1. Contingency plan & prepare flood anticipation infrastructure. 2. Coordination of employee pick up point. 3. Coordination of road access.	Moderate	Medium	Accept	
PL1-08	Painting	Fire.	1. Production stop. 2. Loss asset. 3. Casualties.	High	Low man power awareness (unsafe action), e.g.: 1. Cellular phone usage in paint & mixing room.  1. Grounding paint NG. 2. Failure of CO2 system.  1. Unproper electricity installation 2. Electrostatic.  Exhaust painting booth and filter stuck.	1. Provide safety sign in paint & mixing room: - No smoking sign. - No cellular phone sign. 2. Working instruction refreshment corresponds to safe action at paint area.  3. Safety training. 4. Emergency Response Team development 1. Check and maintain paint grounding frequently. 2. Check and maintain CO2 system.  Do preventive maintenance.  Do preventive maintenance.	Moderate	Medium	Propose : Conduct testing of CO2 system	



Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

DIREKTORAT DIVISI TAHUN		PROD., ENG. & PROC. PLANT 1 2011							
No.	Critical Activities & Processes	Loss Event Risk Outcome	Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
PL1-09	All processes	Strike	1. Negative Image 2. Production Minus 3. Asset Damage 4. Morale degradation	High	Excess Demand Influence of labor union to employees through forming of cadre and propaganda Mass-raising Influence of radical labor union	Persuasive approach 1. Build sense of belonging toward company 2. Increase responsibility toward family 1. Build good relationship with local authorities (SEC) 2. Persuasive approach Build harmonious industrial relations	Moderate	Medium	Accept
PL1-10	All sections	Theft	1. Financial loss. 2. Loss asset. 3. Minus in production output. 4. Negative image	Low	1. Internal Employees 2. External Employees	1. Do coordination with Securities.. 1. Do coordination with Securities.. 2. Do coordination with Police	Effective	Low	Accept
LAST UPDATED ON DATE		DIREKTORAT Aug-11		APPROVED BY: Business Process Owner :  DANIEL HARI WIBOWO PLANT 1 DIVISION HEAD  DATE :					

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

DN		PPIC		2011		Overall Inherent Risk	Risk Impact	Loss Events Risk Outcome	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment
Ensuring marketing fulfillment in range of fluctuation demand.	Critical Activities & Processes	Loss of Distribution	PPIC unable to fulfill Marketing request (unit/parts)	High	Fluctuative forecast --> inaccurate planning. Limited capacity for certain model (In Plant & Out Plant).	High	Effective	Low	Accept	Coordinate with marketing. 1. Manage resources & working days to optimize fulfilling market demand. 2. Capacity review.	Effective	Low	Accept
Calculate for production needs, material storage, material handling, transportation, tag, printing materials, consumables, etc.		1. Inaccurate (over/under) stock. 2. Fluctuative inventory.	Mismatch ordering (quantity) especially for parts with long lead time.	High	Fluctuative demand from previous process.	High	Moderate	Medium	Accept	1. Control stock especially for long lead time order parts and high cost parts. 2. Pending/advance delivery (whenever possible) 3. Part's/material is used for other possible model.	Moderate	Medium	Accept
Do traceability for HS, HA, HB part in all gates.		1. Brand image. 2. Financial loss.	Difficult to trace back/trace forward HS, HA & HB parts.	High	Inconsistency in implementing SOP.	High	Effective	Low	Accept	1. Refresh IK/SOP. 2. Reporting in AHMPM. 3. Manual recording.	Effective	Low	Accept
Ensure FIFO by having correct layout.		1. Financial loss. 2. Production stop.	Parts & materials quality deteriorate (i.e.: rust, expired).	High	Inconsistency in implementing SOP/control. S/C does not implement FIFO correctly.	High	Effective	Low	Accept	Refresh IK/SOP to user. Coordinate with P&PC.	Effective	Low	Accept
Maintain inventory level.		1. Financial loss. 2. Inaccurate stock control.	Over/under/dead stock.	High	Fluctuative demand from previous process. Miscalculation. Error system. Incorrect master data.	High	Effective	Low	Accept	1. Coordinate with marketing. 2. Manage resources & working days to optimize fulfilling market demand. Daily control stock. Coordinate with IT. Monitoring data & review with related function.	Effective	Low	Accept

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

ORATE ON		PROD., ENG. & PROC. ENGINEERING 2011						
Critical Activities	Loss Events Risk Outcome	Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
Prepare facility for supporting capacity 2011.	Facilities cannot be used to support market demand	1. Production process cannot fulfill QCD target. 2. Financial loss. 3. Idle capacity. 4. Additional cost.	Extreme	Production planning & product line up changes (variant).  Long lead time process from budgeting to ordering.  Non conformance to requirement due to: - Unclear specifications of machine. - Uncapable machine maker.  Unreadiness of building.  Lack of man power competence.	Coordinate with related function in production planning & product line up meeting.  Do every step in budgeting to ordering process as scheduled. - Ensure capability of machine maker. - Ensure clearness of required specifications. - Monitoring (on site) bahwa proses manufaktur mesin sesuai dengan requirement.  Monitoring progress.  Basic competencies training & evaluation.	Moderate	High	Proposed : Outlook planning (3-5 years).
Feasibility study and designing for long term project	The resulting design has little impact on improving the QCD	1. Production process cannot fulfill QCD target. 2. Financial loss.	Extreme	Production planning & product line up changes (variant).  Long lead time process from preparing alternatives to decision.  Equipment design is not in advance technology compare to previous plants.  Unreadiness of building design.  Lack of man power competence.	Coordinate with related function in production planning & product line up meeting.  Do every steps in study process as scheduled and monitoring progress.  Conduct evaluation on strengthness & weakness of previous technology. Ensure that design created, using advanced technology with required spec.  1. Ensure that building function/area has received design concept of each process area. 2. Monitoring progress.  Basic competencies training & evaluation.	Moderate	High	Outlook planning (3-5 years).

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

DIREKTORAT DIVISI TAHUN		PROD., ENG. & PROC. ENGINEERING 2011							
No.	Critical Activities	Less Events Risk Outcome	Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
ENG-03	New Model.	Facilities cannot be used to support production process for New Model.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delay on Mass Pro for New Model (not on schedule).</li> <li>2. New Model production output/quantity cannot fulfill demand.</li> <li>3. Financial lost (loss of sales opportunity)</li> <li>4. Idle capacity/loss</li> <li>5. Brand image.</li> </ol>	Extreme	<p>Long lead time process from budgeting to ordering.</p> <p>Improper Basic Manufacturing Proses Design.</p> <p>Technical problem due to drawing changes/SPL.</p> <p>Non conformance to requirement due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unclear specifications of machine.</li> <li>- Un capable machine maker.</li> </ul> <p>Change on production volume data due to initial planning.</p> <p>Lack of engineering man power competence in analyzing process design and facility readiness.</p>	<p>Do every step in budgeting to ordering process as scheduled.</p> <p>Benchmark &amp; improve competency.</p> <p>Do adjustment (Coordinate with related function to get faster information on drawing change/SPL &gt; PQE.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensure capability of machine maker.</li> <li>- Ensure clearness of required specifications.</li> <li>- Monitoring (on site) that manufacturing machine in accordance with the requirements</li> </ul> <p>1. Do adjustment.</p> <p>2. Do coordination meeting.</p> <p>1. Basic competencies training.</p> <p>2. Use history record to do next project analysis.</p> <p>3. Expand knowledge about new technology information.</p>	Moderate	High	
ENG-04	CW production for 110 cc Type (RR).	CW 110 CC Type (RR) masspro is not on scheduled.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Idle capacity.</li> <li>2. Opportunity lost.</li> <li>3. Additional cost.</li> </ol>	High	<p>Lack of experience.</p> <p>Long lead time of dies preparation process.</p> <p>Long lead time process from trial to masspro.</p> <p>Long lead time of procedure.</p>	<p>Basic competencies training, evaluation &amp; assignment.</p> <p>Monitoring progress.</p> <p>Do every step as scheduled.</p> <p>Monitoring progress.</p>	Moderate	Medium	Accept

Lampiran 1: Risk Register Prod, Eng, and Proc Tahun 2011 (Lanjutan)

ORATE		PROD., ENG. & PROC.		IN		ENGINEERING		2011	
Critical Activities	Loss Events	Risk Outcome	Risk Impact	Overall Inherent Risk	Risk Cause	Control Descriptions	Overall Control Effectiveness	Overall Residual Risk	Treatment Plan
Production Equipment Repair & Maintenance Activities.	Maintenance process cannot be done as scheduled.	1. Production process cannot fulfill QCD target. 2. Financial loss.	1. Production process cannot fulfill QCD target. 2. Financial loss.	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delay on spare part arrival (due to import and need long delivery lead time).</li> <li>- There are no ready stock spare part in W/H due to the fluctuating requirement/demand.</li> <li>- Lack of man power quantity and different skill level of maintenance technician.</li> <li>- Time limitation due to peak production schedule (full capacity)/fluctuative sales forecast so that cannot do maintenance as scheduled.</li> <li>- No accurate historical data for maintenance activities.</li> <li>- Maintenance strategy: Unscheduled preventive action (maintenance).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determine correctly ordering timing (advance days) to accommodate long lead time/part delay.</li> <li>- Make annual maintenance schedule to estimate spare part ordering requirement.</li> <li>- Do training.</li> <li>- 1. Make annual maintenance schedule and bi-weekly meeting to set maintenance schedule.</li> <li>- 2. Set the time for maintenance on shift 3 and</li> <li>- 1. Use historical record in data stream.</li> <li>- 2. Maintenance system improvement (collaborate with IT, BC, JSD, ACC).</li> <li>- Do self audit.</li> </ul>	Effective	Low	Proposed to Marketing. Fix annual production forecast & schedule--> Marketing.
APPROVED ON		DIRECTORATE		Aug-11		APPROVED BY:		Business Process Owner :	
								ANANG NILANTO ENGINEERING DIVISION HEAD	
								DATE :	

## Lampiran 2: Validasi

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
16	3508	3500	0.23%
32	7020	7000	0.29%
48	10532	10500	0.30%
64	14044	14000	0.31%
80	17557	17500	0.33%
96	21069	21000	0.33%
112	24582	24500	0.33%
128	28094	28000	0.34%
144	31607	31500	0.34%
160	35119	35000	0.34%
176	38632	38500	0.34%
192	42144	42000	0.34%
208	45657	45500	0.35%
224	49169	49000	0.34%
240	52681	52500	0.34%
256	56194	56000	0.35%
272	59706	59500	0.35%
288	63218	63000	0.35%
304	66731	66500	0.35%
320	70243	70000	0.35%
336	73756	73500	0.35%
352	77268	77000	0.35%
368	80781	80500	0.35%
384	84293	84000	0.35%
400	87806	87500	0.35%
416	91318	91000	0.35%
432	94831	94500	0.35%
448	98343	98000	0.35%
464	101856	101500	0.35%
480	105368	105000	0.35%
496	108881	108500	0.35%
512	112393	112000	0.35%
528	115906	115500	0.35%
544	119418	119000	0.35%
560	122930	122500	0.35%
576	126443	126000	0.35%

## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
592	129955	129500	0.35%
608	133467	133000	0.35%
624	136980	136500	0.35%
640	140492	140000	0.35%
656	144005	143500	0.35%
672	147517	147000	0.35%
688	151030	150500	0.35%
704	154542	154000	0.35%
720	158055	157500	0.35%
736	161567	161000	0.35%
752	165080	164500	0.35%
768	168592	168000	0.35%
784	172105	171500	0.35%
800	175617	175000	0.35%
816	179130	178500	0.35%
832	182642	182000	0.35%
848	186155	185500	0.35%
864	189667	189000	0.35%
880	193179	192500	0.35%
896	196692	196000	0.35%
912	200204	199500	0.35%
928	203716	203000	0.35%
944	207229	206500	0.35%
960	210741	210000	0.35%
976	214254	213500	0.35%
992	217766	217000	0.35%
1008	221279	220500	0.35%
1024	224791	224000	0.35%
1040	228304	227500	0.35%
1056	231816	231000	0.35%
1072	235329	234500	0.35%
1088	238841	238000	0.35%
1104	242354	241500	0.35%
1120	245866	245000	0.35%
1136	249379	248500	0.35%
1152	252891	252000	0.35%

## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
1168	256404	255500	0.35%
1184	259916	259000	0.35%
1200	263428	262500	0.35%
1216	266941	266000	0.35%
1232	270453	269500	0.35%
1248	273965	273000	0.35%
1264	277478	276500	0.35%
1280	280990	280000	0.35%
1296	284503	283500	0.35%
1312	288015	287000	0.35%
1328	291528	290500	0.35%
1344	295040	294000	0.35%
1360	298553	297500	0.35%
1376	302065	301000	0.35%
1392	305578	304500	0.35%
1408	309090	308000	0.35%
1424	312603	311500	0.35%
1440	316115	315000	0.35%
1456	319628	318500	0.35%
1472	323140	322000	0.35%
1488	326653	325500	0.35%
1504	330165	329000	0.35%
1520	333677	332500	0.35%
1536	337190	336000	0.35%
1552	340702	339500	0.35%
1568	344214	343000	0.35%
1584	347727	346500	0.35%
1600	351239	350000	0.35%
1616	354752	353500	0.35%
1632	358264	357000	0.35%
1648	361777	360500	0.35%
1664	365289	364000	0.35%
1680	368802	367500	0.35%
1696	372314	371000	0.35%
1712	375827	374500	0.35%
1728	379339	378000	0.35%



## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
1744	382852	381500	0.35%
1760	386364	385000	0.35%
1776	389877	388500	0.35%
1792	393389	392000	0.35%
1808	396902	395500	0.35%
1824	400414	399000	0.35%
1840	403926	402500	0.35%
1856	407439	406000	0.35%
1872	410951	409500	0.35%
1888	414463	413000	0.35%
1904	417976	416500	0.35%
1920	421488	420000	0.35%
1936	425001	423500	0.35%
1952	428513	427000	0.35%
1968	432026	430500	0.35%
1984	435538	434000	0.35%
2000	439051	437500	0.35%
2016	442563	441000	0.35%
2032	446076	444500	0.35%
2048	449588	448000	0.35%
2064	453101	451500	0.35%
2080	456613	455000	0.35%
2096	460126	458500	0.35%
2112	463638	462000	0.35%
2128	467151	465500	0.35%
2144	470663	469000	0.35%
2160	474175	472500	0.35%
2176	477688	476000	0.35%
2192	481200	479500	0.35%
2208	484712	483000	0.35%
2224	488225	486500	0.35%
2240	491737	490000	0.35%
2256	495250	493500	0.35%
2272	498762	497000	0.35%
2288	502275	500500	0.35%
2304	505787	504000	0.35%

## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
2320	509300	507500	0.35%
2336	512812	511000	0.35%
2352	516325	514500	0.35%
2368	519837	518000	0.35%
2384	523350	521500	0.35%
2400	526862	525000	0.35%
2416	530375	528500	0.35%
2432	533887	532000	0.35%
2448	537400	535500	0.35%
2464	540912	539000	0.35%
2480	544424	542500	0.35%
2496	547937	546000	0.35%
2512	551449	549500	0.35%
2528	554961	553000	0.35%
2544	558474	556500	0.35%
2560	561986	560000	0.35%
2576	565499	563500	0.35%
2592	569011	567000	0.35%
2608	572524	570500	0.35%
2624	576036	574000	0.35%
2640	579549	577500	0.35%
2656	583061	581000	0.35%
2672	586574	584500	0.35%
2688	590086	588000	0.35%
2704	593599	591500	0.35%
2720	597111	595000	0.35%
2736	600624	598500	0.35%
2752	604136	602000	0.35%
2768	607649	605500	0.35%
2784	611161	609000	0.35%
2800	614673	612500	0.35%
2816	618186	616000	0.35%
2832	621698	619500	0.35%
2848	625210	623000	0.35%
2864	628723	626500	0.35%
2880	632235	630000	0.35%

## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
2896	635748	633500	0.35%
2912	639260	637000	0.35%
2928	642773	640500	0.35%
2944	646285	644000	0.35%
2960	649798	647500	0.35%
2976	653310	651000	0.35%
2992	656823	654500	0.35%
3008	660335	658000	0.35%
3024	663848	661500	0.35%
3040	667360	665000	0.35%
3056	670873	668500	0.35%
3072	674385	672000	0.35%
3088	677898	675500	0.35%
3104	681410	679000	0.35%
3120	684922	682500	0.35%
3136	688435	686000	0.35%
3152	691947	689500	0.35%
3168	695459	693000	0.35%
3184	698972	696500	0.35%
3200	702484	700000	0.35%
3216	705997	703500	0.35%
3232	709509	707000	0.35%
3248	713022	710500	0.35%
3264	716534	714000	0.35%
3280	720047	717500	0.35%
3296	723559	721000	0.35%
3312	727072	724500	0.36%
3328	730584	728000	0.35%
3344	734097	731500	0.36%
3360	737609	735000	0.35%
3376	741122	738500	0.36%
3392	744634	742000	0.35%
3408	748147	745500	0.36%
3424	751659	749000	0.36%
3440	755171	752500	0.35%
3456	758684	756000	0.36%

## Lampiran 2: Validasi (Lanjutan)

jam kerja	model normal	data perusahaan	derajat perbedaan
3472	762196	759500	0.35%
3488	765708	763000	0.35%
3504	769221	766500	0.35%
3520	772733	770000	0.35%
3536	776246	773500	0.36%
3552	779758	777000	0.35%
3568	783271	780500	0.36%
3584	786783	784000	0.35%
3600	790296	787500	0.36%
3616	793808	791000	0.35%
3632	797321	794500	0.36%
3648	800833	798000	0.36%
3664	804346	801500	0.36%
3680	807858	805000	0.36%
3696	811371	808500	0.36%
3712	814883	812000	0.36%
3728	818396	815500	0.36%
3744	821908	819000	0.36%
3760	825420	822500	0.36%
3776	828933	826000	0.36%
3792	832445	829500	0.36%
3808	835957	833000	0.35%
3824	839470	836500	0.36%
3840	842982	840000	0.36%
3856	846495	843500	0.36%
3872	850007	847000	0.36%
3888	853520	850500	0.36%
3904	857032	854000	0.36%
3920	860545	857500	0.36%
3936	864057	861000	0.36%
3952	867570	864500	0.36%
3968	871082	868000	0.36%

Lampiran 3: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 14 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	49,000.00	54,326,086,956.52	428,004,347,826.09	490,000,000,000.00	7,669,565,217.39
february	54,250.00	49,152,173,913.04	473,861,956,521.74	542,500,000,000.00	19,485,869,565.22
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	831,250.00	641,565,217,391.30	7,260,788,043,478.26	8,312,500,000,000.00	410,146,739,130.44

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(30,997,826,086.96)	(245,000,000,000.00)	-
february	(15,498,913,043.48)	(122,500,000,000.00)	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(46,496,739,130.43)	(367,500,000,000.00)	-

Lampiran 4: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 28 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	36,750.00	54,326,086,956.52	321,003,260,869.57	367,500,000,000.00	(7,829,347,826.09)
february	54,250.00	49,152,173,913.04	473,861,956,521.74	542,500,000,000.00	19,485,869,565.22
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	819,000.00	641,565,217,391.30	7,153,786,956,521.74	8,190,000,000,000.00	394,647,826,086.96

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(46,496,739,130.43)	(367,500,000,000.00)	-
february	(15,498,913,043.48)	(122,500,000,000.00)	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(61,995,652,173.91)	(490,000,000,000.00)	-

Lampiran 5: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 40 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	36,750.00	54,326,086,956.52	321,003,260,869.57	367,500,000,000.00	(7,829,347,826.09)
february	40,250.00	49,152,173,913.04	351,575,000,000.00	402,500,000,000.00	1,772,826,086.96
march	80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	805,000.00	641,565,217,391.30	7,031,500,000,000.00	8,050,000,000,000.00	376,934,782,608.70

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(46,496,739,130.43)	(367,500,000,000.00)	-
february	(33,211,956,521.74)	(262,500,000,000.00)	-
march	-	-	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(79,708,695,652.17)	(630,000,000,000.00)	-

Lampiran 6: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part 3* Selama 56 Hari

Bulan	skenario				
	total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
january	36,750.00	54,326,086,956.52	321,003,260,869.57	367,500,000,000.00	(7,829,347,826.09)
february	40,250.00	49,152,173,913.04	351,575,000,000.00	402,500,000,000.00	1,772,826,086.96
march	52,500.00	59,500,000,000.00	458,576,086,956.52	525,000,000,000.00	6,923,913,043.48
april	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
may	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
june	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
july	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
august	66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
september	70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
october	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
november	77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
december	73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
Total	777,000.00	641,565,217,391.30	6,786,926,086,956.52	7,770,000,000,000.00	341,508,695,652.17

Bulan	dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
	loss	loss of sales opportunity	operating expenses
january	(46,496,739,130.43)	(367,500,000,000.00)	-
february	(33,211,956,521.74)	(262,500,000,000.00)	-
march	(35,426,086,956.52)	(280,000,000,000.00)	-
april	-	-	-
may	-	-	-
june	-	-	-
july	-	-	-
august	-	-	-
september	-	-	-
october	-	-	-
november	-	-	-
december	-	-	-
Total	(115,134,782,608.70)	(910,000,000,000.00)	-



Lampiran 7: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part* 1 Selama 14 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
24,500.00	54,326,086,956.52	214,002,173,913.04	245,000,000,000.00	(23,328,260,869.57)
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
80,500.00	59,500,000,000.00	708,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
819,000.00	641,565,217,391.30	7,153,786,956,521.74	8,190,000,000,000.00	394,647,826,086.96

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(61,995,652,173.91)	(490,000,000,000.00)	(0.00)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(61,995,652,173.91)	(490,000,000,000.00)	(0.00)

Lampiran 8: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part* 1 Selama 28 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
-	54,326,086,956.52	-	-	(54,326,086,956.52)
42,300.00	49,152,173,913.04	369,481,304,347.83	423,000,000,000.00	4,366,521,739.13
80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
770,300.00	641,565,217,391.30	6,728,403,043,478.26	7,703,000,000,000.00	333,031,739,130.44

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(92,993,478,260.87)	(735,000,000,000.00)	-
(30,618,260,869.57)	(242,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(123,611,739,130.44)	(977,000,000,000.00)	-

Lampiran 9: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part* 1 Selama 40 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
-	54,326,086,956.52	-	-	(54,326,086,956.52)
-	49,152,173,913.04	-	-	(49,152,173,913.04)
80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
728,000.00	641,565,217,391.30	6,358,921,739,130.44	7,280,000,000,000.00	279,513,043,478.26

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(92,993,478,260.87)	(735,000,000,000.00)	-
(84,136,956,521.74)	(665,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(177,130,434,782.61)	(1,400,000,000,000.00)	-

Lampiran 10: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pemasokan *Part* 1 Selama 56 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
-	54,326,086,956.52	-	-	(54,326,086,956.52)
-	49,152,173,913.04	-	-	(49,152,173,913.04)
24,500.00	18,108,695,652.17	214,002,173,913.04	245,000,000,000.00	12,889,130,434.78
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
672,000.00	600,173,913,043.48	5,869,773,913,043.48	6,720,000,000,000.00	250,052,173,913.04

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(92,993,478,260.87)	(735,000,000,000.00)	-
(84,136,956,521.74)	(665,000,000,000.00)	-
(29,460,869,565.22)	(560,000,000,000.00)	41,391,304,347.83
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(206,591,304,347.83)	(1,960,000,000,000.00)	41,391,304,347.83

Lampiran 11: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pabrik Selama 14 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
44,100.00	54,326,086,956.52	385,203,913,043.48	441,000,000,000.00	1,470,000,000.00
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
838,600.00	641,565,217,391.30	7,324,988,695,652.17	8,386,000,000,000.00	419,446,086,956.52

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenu	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(37,197,391,304.35)	(294,000,000,000.00)	(0.00)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(37,197,391,304.35)	(294,000,000,000.00)	(0.00)

Lampiran 12: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pabrik Selama 21 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
29,400.00	54,326,086,956.52	256,802,608,695.65	294,000,000,000.00	(17,128,695,652.17)
51,800.00	49,152,173,913.04	452,461,739,130.44	518,000,000,000.00	16,386,086,956.52
80,500.00	59,500,000,000.00	703,150,000,000.00	805,000,000,000.00	42,350,000,000.00
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
809,200.00	641,565,217,391.30	7,068,186,086,956.52	8,092,000,000,000.00	382,248,695,652.17

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(55,796,086,956.52)	(441,000,000,000.00)	-
(18,598,695,652.17)	(147,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(74,394,782,608.70)	(588,000,000,000.00)	-

Lampiran 13: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pabrik Selama 42 Hari

skenario				
total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
29,400.00	54,326,086,956.52	256,802,608,695.65	294,000,000,000.00	(17,128,695,652.17)
26,600.00	49,152,173,913.04	232,345,217,391.30	266,000,000,000.00	(15,497,391,304.35)
76,300.00	59,500,000,000.00	666,463,913,043.48	763,000,000,000.00	37,036,086,956.52
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
779,800.00	641,565,217,391.30	6,811,383,478,260.87	7,798,000,000,000.00	345,051,304,347.83

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(55,796,086,956.52)	(441,000,000,000.00)	-
(50,482,173,913.04)	(399,000,000,000.00)	-
(5,313,913,043.48)	(42,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(111,592,173,913.04)	(882,000,000,000.00)	-

Lampiran 14: Tabel Analisa Produksi Selama Setahun yang Terdapat Risiko *Delay* Pada Pabrik Selama 43 Hari

total produksi (f)	operation expenses	cost of revenue	revenue	net profit
29,400.00	54,326,086,956.52	256,802,608,695.65	294,000,000,000.00	(17,128,695,652.17)
26,600.00	49,152,173,913.04	232,345,217,391.30	266,000,000,000.00	(15,497,391,304.35)
74,200.00	59,500,000,000.00	648,120,869,565.22	742,000,000,000.00	34,379,130,434.78
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
66,500.00	49,152,173,913.04	580,863,043,478.26	665,000,000,000.00	34,984,782,608.70
70,000.00	51,739,130,434.78	611,434,782,608.70	700,000,000,000.00	36,826,086,956.52
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
77,000.00	56,913,043,478.26	672,578,260,869.57	770,000,000,000.00	40,508,695,652.17
73,500.00	54,326,086,956.52	642,006,521,739.13	735,000,000,000.00	38,667,391,304.35
777,700.00	641,565,217,391.30	6,793,040,434,782.61	7,777,000,000,000.00	342,394,347,826.09

dibandingkan ke penurunan net profit	dibandingkan ke revenue	dibandingkan ke operating expenses
loss	loss of sales opportunity	operating expenses
(55,796,086,956.52)	(441,000,000,000.00)	-
(50,482,173,913.04)	(399,000,000,000.00)	-
(7,970,869,565.22)	(63,000,000,000.00)	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
(114,249,130,434.78)	(903,000,000,000.00)	-