

**SKRIPSI**

**ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER*  
BAHAN BAKU KERTAS DENGAN METODE  
*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*  
MENUJU *E- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*  
PT PAPERTECH INDONESIA DI UNIT II**



**DISUSUN OLEH:**

**YULIYANI  
NPM. 15.0501.0035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
TAHUN 2019**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER  
BAHAN BAKU KERTAS DENGAN METODE  
*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*  
MENUJU *E- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*  
PT PAPERTECH INDONESIA DI UNIT II**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Program Studi Teknik Industri Jenjang Strata (S-1) Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Magelang**



**DISUSUN OLEH:**

**YULIYANI  
NPM. 15.0501.0035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
TAHUN 2019**

## HALAMAN PENEGASAN

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

Nama : Yuliyani

NPM : 15.0501.0035

Magelang, 16 Oktober 2018



Yuliyani  
15.0501.0035

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

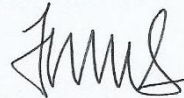
Nama : Yuliyani  
NPM : 15.0501.0035  
Program Studi : Teknik Industri  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Magelang  
Judul : **ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU  
KERTAS DENGAN METODE *ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS* MENUJU *E-SUPPLY CHAIN  
MANAGEMENT* PT. PAPERTECH INDONESIA DI  
UNIT II**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar-benar asli dari jerih payah mahasiswa dan belum pernah diseminarkan sebelumnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 16 Oktober 2018

Mahasiswa,



**Yuliyani**

NPM. 15.0501.0035

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISI PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU KERTAS  
DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*  
MENUJU *E- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*  
PT PAPERTECH INDONESIA DI UNIT II**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**YULIYANI  
NPM. 15.0501.0035**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 9 Juli 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

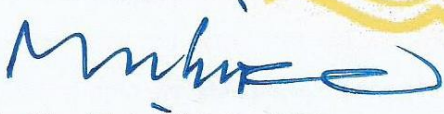
Pembimbing II

  
**Ir. Mochamad Aman., MT**  
NIDN.0613066301

  
**Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD**  
NIDN.1006067403

Penguji I

Penguji II

  
**Ir. Eko Muh Widodo., MT**  
NIDN.0013096501

  
**Affan Rifai, ST., MT**  
NIDN.0601107702

Skripsi ini telah diterima sebagai satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Tanggal 9 Juli 2019  
Dekan

  
**Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD**  
NIK. 987408139



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPETINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : YULIYANI .....  
NPM : 15.0501.0035 .....  
Fakultas/ Jurusan : TEKNIK/TEKNIK INDUSTRI .....  
E-mail address : yuliyani2405@gmail.com .....

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UM Magelang, Hak Bebas *Royalty Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)* atas karya ilmiah

LKP/ KP     TA/ SKRIPSI     TESIS     Artikel Jurnal \*)

yang berjudul :

Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku kertas dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju E-Supply Management PT Papertech Indonesia Di Unit 11 .....

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas *Royalty Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)* ini Perpustakaan UMMagelang berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMMagelang, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

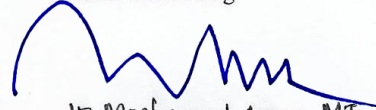
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Magelang  
Pada tanggal : 24 Juli 2019

Pennlis

   
.....  
ig dan tanda tangan

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

  
.....  
Ir. Moehamad Aman, MT  
nama terang dan tanda tangan

\*) : pilih salah Satu

## **KATA PENGANTAR**


Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Affan Rifa'i, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri S1 Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Ir. Moehamad Aman., MT selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
4. Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Eko Muh Widodo, MT dan Affan Rifa'i, ST., MT selaku dosen penguji skripsi ini.
6. Dosen Fakultas Teknik, pimpinan dan staf Universitas Muhammadiyah Magelang untuk bimbingan dan pelayanan yang diberikan.
7. Seluruh Staff dan Karyawan PT Papertech Indonesia Unit II yang telah banyak membantu selama penulis melakukan penelitian.
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
9. Para sahabat group Baby Shake dan Rewo-rewo yang telah banyak membantu dan menyemngati penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2015 yang saling mendukung satu sama lain.
11. Teman-teman KKN Tematik 46 Kelompok 17 Srumbung yang telah memberikan warna selama satu bulan tinggal bersama.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga tugas skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 18 Mei 2019



Yuliyani  
NPM. 15.0501.0035



## DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENEGASAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
ABSTRAK .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Penelitian Relevan.....	5
B. Manajemen Rantai Pasok.....	6
C. Optimalisasi Rantai Pasok .....	9
D. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok.....	10
E. <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	13
F. Analisis Sensitivitas .....	18
G. <i>Supplier</i> .....	18
H. Model <i>Quality Cost Delivery Flexibility Responsiveness (QCDFR)</i> .....	19
I. <i>Electronic Supply Chain Management (E – SCM)</i> .....	20
J. Data Aliran Data/Data Flow Diagram (DFD).....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26

A. Studi Pendahuluan.....	28
B. Studi Lapangan.....	28
C. Studi Literatur .....	28
D. Perumusan masalah.....	28
E. Tujuan Penelitian .....	28
F. Identifikasi Kriteria-kriteria .....	29
G. Identifikasi Indikator Kinerja <i>Supplier</i> .....	30
H. Data dan Teknik Pengumpulan Data .....	32
I. Sampel dan Populasi .....	33
J. Uji Validitas dan Uji Reabilitas .....	33
K. Teknik Pengolahan dan Analisa Data.....	34
L. Pembuatan Model <i>Electronic-Supply Chain Management</i> .....	35
M. Hasil dan Pembahasan .....	36
N. Kesimpulan dan Saran.....	36
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>40</b>
A. Gambaran Responden .....	40
B. Uji Kualitas Data.....	40
C. Identifikasi Awal.....	40
D. <i>Analytical Hierarchy Process</i> .....	42
E. Penentuan <i>Supplier</i> Terbaik .....	72
F. Analisis Sensitivitas .....	73
G. Pembuatan Model E-SCM .....	83
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>89</b>
A. Uji Kualitas Data.....	89
B. Analisis dengan AHP .....	89
C. Penentuan <i>Supplier</i> Terbaik .....	89
D. Analisis Sensitivitas .....	98
E. Model Pengembangan Sistem Informasi .....	101
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>106</b>
A. Kesimpulan .....	106
B. Saran.....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>108</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lima Dimensi dari SCOR .....	12
Tabel 2.2 Matrik Perbandingan Berpasangan .....	14
Tabel 2.3 Penilaian Perbandingan Berpasangan .....	15
Tabel 2.4 Nilai <i>Random Index</i> .....	17
Tabel 2.5 Macam-macam Penomoran Level DFD.....	24
Tabel 2.6 Simbol DFD versi Yourdan dan De Marco.....	25
Tabel 3.1 Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i> .....	29
Tabel 3.2 Hasil Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i> .....	30
Tabel 3.3 Hasil Studi Pustaka dan Brainstroming Subkriteria .....	30
Tabel 3.4 Sub-kriteria (Indikator kinerja <i>supplier</i> ) .....	32
Tabel 3.5 Bobot Perhitungan <i>pairwise comparison</i> .....	34
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas .....	40
Tabel 4.2 Hasil Uji Reabilitas .....	43
Tabel 4.3 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Pemula .....	43
Tabel 4.4 Hasil Normalisasi Matrik Perbandingan Berpasangan.....	43
Tabel 4.5 Prioritas Bobot Kriteria .....	44
Tabel 4.6 Kriteria dan Subkriteria .....	45
Tabel 4.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Tujuan Antar Kriteria .....	46
Tabel 4.8 Hasil Normalisasi Matriks Berbandingan Berpasangan.....	46
Tabel 4.9 Nilai Bobot Kriteria.....	47
Tabel 4.10 Perbandingan Identifikasi Bobot Kriteria .....	47
Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria <i>Quality</i> .....	48
Tabel 4.12 Normalisasi Subkriteria <i>Quality</i> .....	49
Tabel 4.13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria <i>Cost</i> .....	49
Tabel 4.14 Normalisasi Subkriteria <i>Cost</i> .....	49
Tabel 4.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria <i>Delivery</i> .....	50
Tabel 4.16 Normalisasi Subkriteria <i>Delivery</i> .....	50
Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria <i>Flexibility</i> .....	51
Tabel 4.18 Normalisasi Subkriteria <i>Flexibility</i> .....	51
Tabel 4.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria <i>Responsiveness</i> ...	52
Tabel 4.20 Normalisasi Subkriteria <i>Responsiveness</i> .....	52

Tabel 4.21 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Mutu Produk .....	53
Tabel 4.22 Normalisasi Subkriteria Mutu Produk.....	53
Tabel 4.23 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Konsistensi .....	54
Tabel 4.24 Normalisasi Subkriteria Konsistensi Kualitas.....	54
Tabel 4.25 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga .....	55
Tabel 4.26 Normalisasi Subkriteria Harga .....	55
Tabel 4.27 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Lm Pembayaran..	56
Tabel 4.28 Normalisasi Subkriteria Lama Pembayaran.....	56
Tabel 4.29 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Tepat Waktu .....	57
Tabel 4.30 Normalisasi Subkriteria Tepat Waktu .....	57
Tabel 4.31 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kesesuaian Prod .	57
Tabel 4.32 Normalisasi Subkriteria Kesesuaian Produk .....	58
Tabel 4.33 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Dokumen .....	58
Tabel 4.34 Normalisasi Subkriteria Kelengkapan Dokumen.....	59
Tabel 4.35 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Biaya Transp.....	59
Tabel 4.36 Normalisasi Subkriteria Biaya Transportasi .....	60
Tabel 4.37 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Tambahan Order .	60
Tabel 4.38 Normalisasi Subkriteria Tambahan Order.....	61
Tabel 4.39 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Perubahan Waktu	61
Tabel 4.40 Normalisasi Subkriteria Perubahan Waktu .....	62
Tabel 4.41 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Penangan Klhn....	62
Tabel 4.42 Normalisasi Subkriteria Penangan Keluhan.....	63
Tabel 4.43 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Garansi.....	63
Tabel 4.44 Normalisasi Subkriteria Garansi .....	64
Tabel 4.45 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Quality</i> .....	64
Tabel 4.46 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	65
Tabel 4.47 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Cost</i> .....	66
Tabel 4.48 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	66
Tabel 4.49 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Delivery</i> .....	67
Tabel 4.50 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	68
Tabel 4.51 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Flexibility</i> .....	69
Tabel 4.52 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	69

Tabel 4.53 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria <i>Responsiveness</i> .....	70
Tabel 4.54 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.....	71
Tabel 4.55 <i>Consistency Ratio</i> (CR) Penilaian Responden .....	72
Tabel 4.56 Bobot Pemasok dan Bobot Kriteria.....	73
Tabel 4.57 <i>Supplier</i> Terbaik dengan Seluruh Kriteria.....	73
Tabel 4.58 Prioritas Global Pemilihan <i>Supplier</i> Terbaik .....	74



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur <i>Supply Chain</i> Sederhana.....	7
Gambar 2.2 Konsep Dasar Rantai Pasok.....	8
Gambar 2.3 <i>Framework</i> Hirarki AHP .....	14
Gambar 2.4 <i>Framework of an E-supply Chain</i> .....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Struktur Hierarki Pemilihan Pemasok Bahan Baku .....	37
Gambar 3.3 <i>Supply Chain</i> PT Papertech Indonesia.....	38
Gambar 3.4 Model E-SCM Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku .....	39
Gambar 4.1 Hasil Evaluasi Bobot Alternatif.....	74
Gambar 4.2 Analisis Sensitivitas <i>Quality</i> Dinaikkan 0.100.....	75
Gambar 4.3 Analisis Sensitivitas <i>Quality</i> Dinaikkan 0.400.....	75
Gambar 4.4 Analisis Sensitivitas <i>Quality</i> Dinaikkan 0.700.....	76
Gambar 4.5 Analisis Sensitivitas <i>Quality</i> Diturunkan 0.08 .....	76
Gambar 4.6 Analisis Sensitivitas <i>Quality</i> Diturunkan 0.02 .....	77
Gambar 4.7 Analisis Sensitivitas <i>Cost</i> Dinaikkan 0.300.....	77
Gambar 4.8 Analisis Sensitivitas <i>Cost</i> Dinaikkan 0.500.....	78
Gambar 4.9 Analisis Sensitivitas <i>Cost</i> Diturunkan 0.150 .....	78
Gambar 4.10 Analisis Sensitivitas <i>Cost</i> Diturunkan 0.100 .....	79
Gambar 4.11 Analisis Sensitivitas <i>Delivery</i> Dinaikkan 0.300 .....	79
Gambar 4.12 Analisis Sensitivitas <i>Delivery</i> Dinaikkan 0.500 .....	80
Gambar 4.13 Analisis Sensitivitas <i>Delivery</i> Diturunkan 0.200.....	80
Gambar 4.14 Analisis Sensitivitas <i>Delivery</i> Diturunkan 0.100.....	80
Gambar 4.15 Analisis Sensitivitas <i>Flexibility</i> Dinaikkan 0.300 .....	81
Gambar 4.16 Analisis Sensitivitas <i>Flexibility</i> Dinaikkan 0.600 .....	81
Gambar 4.17 Analisis Sensitivitas <i>Flexibility</i> Diturunkan 0.06 .....	82
Gambar 4.18 Analisis Sensitivitas <i>Flexibility</i> Diturunkan 0.05 .....	82
Gambar 4.19 Analisis Sensitivitas <i>Responsiveness</i> Dinaikkan 0.400 .....	83
Gambar 4.20 Analisis Sensitivitas <i>Responsiveness</i> Dinaikkan 0.500 .....	83
Gambar 4.21 Analisis Sensitivitas <i>Responsiveness</i> Diturunkan 0.300 .....	84
Gambar 4.22 Analisis Sensitivitas <i>Responsiveness</i> Diturunkan 0.100 .....	84
Gambar 4.23 Struktur Hierarki Pemilihan Pemasok Bahan Baku .....	87

Gambar 4.24 <i>Supply Chain</i> PT Papertech Indonesia.....	88
Gambar 4.25 Model E-SCM Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku .....	89
Gambar 5.1 Diagram Konteks Sistem Pengadaan Bahan Baku .....	102
Gambar 5.2 <i>Data Flow Diagram</i> Level 0 Sistem Pengadaan Bahan Baku ....	103
Gambar 5.3 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1 Sistem Pengadaan Bahan Baku ....	104
Gambar 5.4 Perancangan Database <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	105

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Daftar Pertanyaan Wawancara Terdahulu

Lampiran 2. Lembar Kuesioner

Lampiran 3. Data Responden

Lampiran 4. Uji Kualitas Data dengan SPSS 16.0

Lampiran 5. Data Validitas dan Reliabilitas

Lampiran 6. Rekapitulasi Kuesioner

# ABSTRAK

## ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU KERTAS DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* MENUJU *E-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* PT PAPERTECH INDONESIA DI UNIT II

Oleh : Yuliyani  
Pembimbing : 1. Ir. Moehamad Aman., MT  
2. Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD

PT. Papertech Indonesia merupakan pabrik kertas daur ulang (*recycled paper*) dengan memproduksi beberapa jenis kertas seperti *Chip Board*, *Super Chipboard*, *Core A* dan *Core B*. Bahan baku utama dalam produksi adalah *Old Corugated Container* (OCC) dan *Mix Waste* (MW). Dalam memenuhi kebutuhan produksi, selama 12 hari perusahaan harus menyediakan bahan baku utama sebanyak 360.000 kg yang dipenuhi oleh empat *supplier*. Disisi yang lain, timbul permasalahan berkaitan dengan belum optimalnya performa *supplier* yang mengakibatkan ketidaktepatan jumlah bahan baku yang dipasok ke perusahaan dan sering terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku. Permasalahan yang lain adalah belum adanya standar kriteria kualitas bahan baku dan standar harga yang ditetapkan oleh perusahaan sehingga kualitas bahan baku tidak terjamin. Penelitian ini bertujuan untuk memilih *supplier* bahan baku kertas terbaik dengan menggunakan model kriteria *quality, cost, delivery, flexibility, resposiveness* dan membuat model *e-supply chain management* untuk mempermudah pemilihan *supplier* secara otomatis. Hasil studi pustaka dan brainstorming dengan perusahaan menghasilkan lima kriteria dan dua belas subkriteria yang dipertimbangkan dalam menentukan *supplier* terbaik di PT Papertech Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process* untuk menghitung skala rasio dan bobot masing-masing kriteria dan subkriteria dari *supplier*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *supplier* Sawah Besar menjadi prioritas pertama dalam pemilihan *supplier* dengan bobot 0.4483, disusul *supplier* UD Sregep dengan bobot 0.2123, kemudian *supplier* Cahyo Kertas dengan bobot 0.2084 dan yang terakhir adalah *supplier* Fada Indonesia dengan bobot 0.1320. Hasil pembobotan *Analytical Hierarchy Process* digunakan untuk mendesain model *e-supply management*.

Kata kunci: *E-supply chain management, Analytical Hierarchy Process*, Bahan baku kertas

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF PAPER RAW MATERIAL SUPPLIER SELECTION USING AN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS METHOD TOWARDS E- SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN UNIT II PT PAPERTECH INDONESIA**

By : Yuliyani  
Advisor : 1. Ir. Moehamad Aman., MT  
2. Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD

*PT. Papertech Indonesia is a recycled paper factory producing papers such as Chip Board, Super Chipboard, Core A and Core B. The main raw materials in production are Old Corugated Container (OCC) and Mix Waste (MW). To meet the production needs, the company must provide 360000 kg of raw materials per 12 days which are met by four suppliers. On the other hand, lack supplier performance createss inaccuracies in the amount of raw material supplied to the company, and it delays the delivery time of raw materials. Another problem is the absence of standard criteria for quality of raw materials and standard prices set by the company so that the quality of raw materials is not guaranteed. This study aims to select the best supplier of paper raw materials by using models of quality criteria, cost, delivery, flexibility, responsiveness, and to develop a model of e-supply chain management to facilitate an acutomatic supplier selection. The results of the literature study and company brainstorming considers five criteria and twelve sub-criteria for determining the best suppliers at PT Papertech Indonesia. The method used in this study is Analytical Hierarchy Process to calculate the ratio of the scale and weight of each supplier. The results of the analysis show that the supplier of Sawah Besar is the first priority with a weight of 44.83%, followed by UD Sregep suppliers with a weight of 21.23%, then the supplier Cahyo Kertas with a weight of 20.84% and the last supplier Fada Indonesia with a weight of 13.20%. The weighting results from the Analytical Hierarchy Process are used to design an e-supply management model.*

*Keywords: E-supply chain management, Analytical Hierarchy Process, Paper raw material*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Manajemen rantai pasok merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan pemasok, produsen, gudang hingga barang yang diproduksi dan distribusi dengan jumlah, tempat dan waktu yang tepat sehingga meminimalkan biaya. Manajemen rantai pasok semakin banyak digunakan oleh perusahaan sebagai upaya meningkatkan daya saing dan dapat membantu dalam proses perkembangannya.

Tahapan dalam rantai pasok selalu menimbulkan permasalahan yang akan menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam penyediaan bahan baku, proses produksi kurang stabil, tingkat keuntungan menurun, kualitas produk rendah dan adanya keluhan dari pelanggan. Dalam sebuah perusahaan, kebutuhan bahan baku ataupun komponen yang dipasok oleh *supplier* merupakan salah satu faktor penting dalam suatu lini produksi. Tujuan utama dari proses pemilihan *supplier* adalah untuk mengurangi risiko dan memaksimalkan nilai pembeli.

Salah satu penghambat kelancaran sistem produksi adalah adanya *bullwhip effect* dalam *supply chain*. Jika terjadi fenomena *bullwhip effect* maka yang harus dilakukan adalah perbaikan pada sistem informasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sistem informasi yang handal antara perusahaan, *supplier*, dan distributor. Mengembangkan sistem *supply chain* yang sudah ada menjadi sistem *supply chain* berbasis digitalisasi merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, sehingga akan mempermudah jaringan komunikasinya.. Perkembangan teknologi informasi mendorong perusahaan untuk menerapkan SCM secara elektronik melalui media internet, yang lebih dikenal dengan *electronic supply chain management* (e-SCM). E-SCM merupakan suatu konsep manajemen dimana perusahaan berusaha memanfaatkan teknologi internet untuk mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan, terutama yang berhubungan dengan sistem pemasokan bahan-bahan atau sumber daya yang dibutuhkan

dalam proses produksi (Hayati & Fitriyah, 2015). Dengan menggunakan e-SCM ini, aliran informasi antar perusahaan dengan pemasok dan distributor maupun aliran informasi di dalam perusahaan dapat dilakukan lebih cepat dan efisien.

PT. Papertech Indonesia merupakan pabrik kertas daur ulang (*recycled paper*) dengan memproduksi beberapa jenis kertas seperti *Chip Board*, *Super Chipboard*, *Core A* dan *Core B*. Bahan baku utama dalam produksi adalah *Old Corugated Container* (OCC) dan *Mix Waste* (MW). Dalam memenuhi kebutuhan produksi, selama 12 hari perusahaan harus menyediakan bahan baku utama sebanyak 360.000 kg yang dipenuhi oleh empat *supplier*. Dilihat dari data stok bahan baku 2017 dan 2018 setiap 12 hari rata-rata tersedia 77.695,6 kg *Mix Waste* dan 392.931 kg OCC. Disisi yang lain, timbul permasalahan berkaitan dengan belum optimalnya performa *supplier* yang mengakibatkan ketidaktepatan jumlah bahan baku yang dipasok ke perusahaan dan sering terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku. Permasalahan yang lain adalah belum adanya standar kriteria kualitas bahan baku dan standar harga yang ditetapkan oleh perusahaan sehingga kualitas bahan baku tidak terjamin.

Sesuai dengan tujuan perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan produknya. Dalam hal ini, aktifitas *supply chain* menjadi kunci utama keberlanjutan jalannya perusahaan, terutama pemilihan *supplier* yang tepat, sehingga tidak adanya hambatan dalam proses produksi. Analisa pemilihan pemasok yang baik dapat dilakukan dengan metode AHP dengan model *Quality, Cost, Delivery, flexibility, Responsiveness*.

Berdasarkan dari permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui urutan prioritas faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan *supplier* serta mencari *supplier* terbaik bagi perusahaan melalui skripsi yang berjudul “Analisis Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Kertas dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* menuju *E-Supply Chain Management* PT Pepertech Indonesia di Unit II”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana memilih *supplier* bahan baku kertas terbaik menggunakan *Analytical Hierarchy Process* pada PT Papertech Indonesia?
2. Bagaimana model *E – Supply Chain Management* untuk mempermudah pemilihan *supplier* secara otomatis di PT Papertech Indonesia?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian adalah:

1. Melakukan pemilihan *supplier* bahan baku terbaik menggunakan *Analytical Hierarchy Process* pada PT Papertech Indonesia.
2. Membuat model *E – Supply Chain Management* untuk untuk mempermudah pemilihan *supplier* secara otomatis di PT Papertech Indonesia.

## D. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka disusun batasan masalah penelitian. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini adalah ruang lingkup *supply chain* yang berfokus pada *supplier* bahan baku.
2. Indikator penelitian ini adalah kinerja dari *supplier* dalam mensupply bahan baku secara tepat sesuai waktu dan jumlah yang ditetapkan oleh perusahaan.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan model QCDFR untuk memilih alternatif pemasok terbaik.
4. Pembuatan model e-scm berfokus pada bagian pemilihan *supplier* bahan baku berdasarkan hasil dari analisis AHP.

## E. Manfaat Penelitian

Apabila tujuan penelitian ini tercapai, maka diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dengan adanya analisis pemilihan *supplier* menggunakan AHP, perusahaan dapat mengetahui dengan pasti urutan kriteria yang harus dipertimbangkan saat memilih pemasok bahan baku utama.
2. Dengan dikembangkannya pendekatan terhadap sistem nyata dengan konsep model E – SCM, maka aktivitas yang terjadi dalam *supply chain* dapat dilakukan dengan tepat waktu dan efisien dalam sumber daya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Relevan**

Untuk mencapai tujuan yang dimaksud, penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian yang relevan, sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Desti Kasmawati (2015) dengan judul *Evaluasi Kinerja Supplier* menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) pada PT XYZ. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja pemasok terbaik bagi perusahaan supaya pemasok mensuplai bahan-bahan terbaik. Metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan model QCDFR. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa kriteria utama untuk penilaian evaluasi kinerja *supplier* adalah *price* dengan bobot 0.4547, kemudian *delivery* dengan bobot 0.3205, *quality* dengan bobot 0.1394, dan yang terakhir adalah *service* dengan bobot 0.0855.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Darminto Pujotomo, dkk (2016) dengan judul *Integrasi Metode ANP dan TOPSIS dalam Evaluasi Kinerja Supplier dan Penentuan Prioritas Supplier Bahan Baku Utama Cetak Koran pada PT Masscom Graphy Semarang*. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kriteria evaluasi kinerja *supplier* dan penentuan prioritas *supplier* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Metode yang digunakan adalah *Analytical Network Process* untuk pengambilan keputusan yang memiliki banyak subkriteria yang saling berkaitan. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa subkriteria yang paling besar pengaruhnya dalam evaluasi *supplier* adalah harga penawaran sebesar 0.17227.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Julio Chandra (2018) dengan judul *Implementasi Pemilihan Pemasok Kertas dengan Metode Analytical Network Process (ANP) pada Toko Slora Negara – Bali*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan urutan ranking pemasok termasuk kriteria



pemilihannya. Metode yang digunakan adalah *Analytical Network Process* (ANP). Hasil dari penelitian ini adalah dengan perhitungan ANP dapat menjadi solusi dalam meminimalkan masalah-masalah yang terkait dengan pergadaan barang kertas sehingga perusahaan dapat menentukan *cut off point* untuk pemasok yang tidak akan dijadikan pemasok lagi.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Enty Nur Hayati (2015) dengan judul Penerapan *E-Supply Chain Management* pada Industri (Studi Kasus pada PT Maitland-Smith Indonesia). PT Maitland-Smith menggunakan e-SCM untuk membantu mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan. Untuk mencapai information sharing dalam supply chain di PT Maitland-Smith Indonesia, maka dibutuhkan suatu teknologi yaitu *enterprise resources planning* (ERP) System. *ERP software* yang digunakan oleh PT Maitland-Smith Indonesia adalah *QAD Enterprise Cloud*.

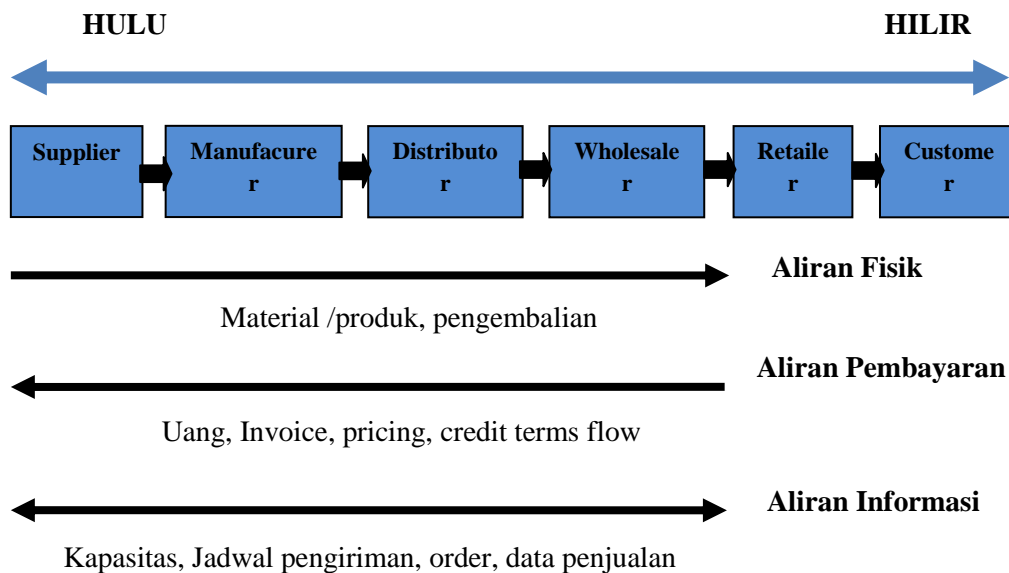
Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, metode yang digunakan sama yaitu AHP dan ANP. Begitupun dengan variabel penelitian juga sama yaitu pemilihan pemasok. Yang menjadi pembeda dari penelitian diatas hanya objek penelitian saja. Untuk batasan masalah hanya sampai pada Pemilihan alternatif terbaik dalam penetapan *supplier* bahan baku, belum sampai mengarah pada digitalisasi sistem informasi dan komunikasi dalam proses *supply chain*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diusulkan sebuah model *electronic supply chain management* (e-SCM) yang mengarah pada sistem informasi, sehingga akan mempermudah perusahaan dalam mensuplai bahan baku dan lebih efisien dalam penggunaan sumber daya.

## **B. Manajemen Rantai Pasok**

Istilah manajemen rantai pasok pertama kali dikemukakan oleh Oliver dan Weber pada tahun 1982. Rantai pasok (*supply chain*) adalah jaringan fisik yakni perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir, sedangkan manajemen rantai pasok (*supply chain management*) adalah metode, alat, atau pendekatan pengelolaannya. Namun perlu ditekankan bahwa SCM menghendaki pendekatan atau metode yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi (Punjawan & Mahendrawathi, 2017).

Manajemen rantai pasok biasanya meliputi pengangkutan, pentransferan kredit dan tunai, pemasok (*supplier*), distributor dan bank, utang dan piutang, pergudangan, pemenuhan pesanan, pembagian informasi mengenai ramalan permintaan, produksi dan kegiatan pengendalian persediaan.

Dalam sebuah *supply chain* terdapat tiga aliran yaitu material, informasi dan biaya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



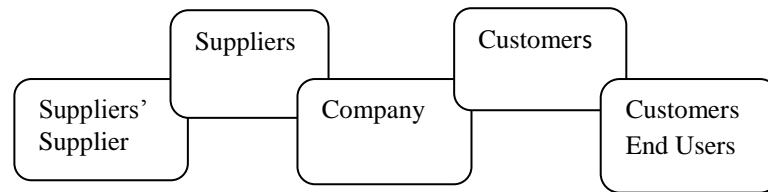
Sumber: Punjawan (2017)

Gambar 2.1 Struktur *Supply Chain* Sederhana

Kunci manajemen rantai pasok yang efektif adalah penyeimbangan arus produksi dengan permintaan konsumen yang selalu berubah-ubah. Dibawah ini adalah beberapa keuntungan dari manajemen rantai pasok diantaranya: mengurangi *inventory* barang dengan berbagai cara, menjamin kelancaran penyediaan barang dan menjamin kualitas produk.

*Supply chain* (rantai pasok) merupakan suatu sistem tempat organisasi menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jejaring dari berbagai organisasi yang saling berhubungan dengan tujuan yang sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut. *Supply chain* juga dapat dikatakan sebagai

logistics network dengan pemain utama adalah *supplier, manufacturer, distribution, retail outlets, and customers*.



Sumber: Irawan (2008)

Gambar 2.2 Konsep Dasar Rantai Pasok

#### 1. Chain 1

Awal jaringan adalah *suppliers* dimana merupakan sumber penyedia bahan utama seperti bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, *subassemblies*, suku cadang, dll. Sumber pertama disebut dengan *suppliers*, termasuk didalamnya: *suppliers' suppliers* atau *sub-suppliers* yang biasanya jumlahnya banyak.

#### 2. Chain 1 – 2

Untuk aktifitas chain 1 – 2 adalah *suppliers – manufacturer*. Atau biasa disebut *plants* atau *assembler* atau *fabricator* atau bentuk lain yang melakukan pekerjaan membuat, menfabrikasi, merakit, mengkonversikan atau menyelesaikan barang (*finishing*).

#### 3. Chain 1 – 2 – 3

Untuk aktifitas chain 1 – 2 – 3 adalah *suppliers – manufacturer – distribution*. Dengan kata lain, barang yang sudah jadi mulai disalurkan oleh *manufacturer* ke pelanggan. Barang dari pabrik disalurkan melalui gudang ke gudang distributor atau *wholesaler* atau pedagang besar dalam jumlah besar.

#### 4. Chain 1 – 2 – 3 – 4

Untuk aktifitas chain 1 – 2 – 3 – 4 adalah *suppliers – manufacturer – distribution – retail Outlets*. Dimana pedagang besar biasanya mempunyai gudang sendiri atau menyewa gudang dari pihak lain. Gudang dipakai untuk menimbun barang sebelum disalurkan ke pihak pengecer. Disini dapat dilakukan penghematan dalam bentuk jumlah *inventories* dan biaya

gudang, dengan cara melakukan desain kembali pola pengiriman barang baik dari manufacturer maupun ke pengecer.

5. Chain 1 – 2 – 3 – 4 – 5

Untuk aktifitas chain 1 – 2 – 3 – 4 – 5 adalah *suppliers – manufacturer – distribution – retail Outlets – customers*. Dimana Barang ditawarkan oleh pengecer atau *retailers* langsung ke pelanggan atau pengguna barang tersebut. Yang termasuk *outlet* adalah tempat dimana pembeli akhir melakukan pembelian. Walaupun secara kasat mata merupakan rantai terakhir, tetapi sebetulnya masih ada satu mata rantai lagi yaitu pembeli yang mendatangi *retail outlet* tadi ke real *customers* atau *real user*. Mata rantai benar-benar berhenti jika barang telah sampai pemakai yang sebenarnya.

### C. Optimalisasi Rantai Pasok

Menurut Irawan (2008) hal yang harus diperhatikan dalam optimalisasi rantai pasok diantaranya:

a. Tuntutan konsumen yang terus berkembang.

Untuk menghadapi hal ini dapat dilakukan dengan cara harga yang lebih kompetitif, pilihan sumber pembelian yang banyak, mutu barang lebih baik, pilihan brand yang lebih cepat, penyediaan yang lebih cepat dan layanan lain yang lebih baik.

Terjadinya perubahan *supply chain* dari fokus ke hulu: hubungan antar sub – *supplier – suppliers – manufacturer*, menjadi sampai hilir: *manufacturer – wholesalers – retailers – consumers*. Hal ini dikenal dengan consumer orientend. Jadi pengendali utama supply chain adalah para consumers.

b. Kekuasaan retailer yang makin besar

Retailer langsung berhubungan dengan konsumen. Retailer biasanya melakukan usaha-usaha untuk mempengaruhi konsumen dengan cara display yang menarik, diskon khusus, bonus, dan menawarkan secara aktif. Keuntungan yang diperoleh retailer relative kecil, dengan meningkatnya jumlah retailer.

- c. Dilemma dalam pencapaian optimalisasi  
Langkah yang sangat penting dalam melakukan manajemen rantai pasok adalah menggalang dan memperbaiki komunikasi yang baik antar para pelaku *supply* dari hilir sampai hulu.
- d. Kendala dalam membangun kepercayaan  
Langkah berikutnya adalah membangun kepercayaan diantara semua pelaku *supply* barang dan jasa. Kendala yang dihadapi diantaranya anggapan *supplier* adalah lawan bisnis muka mitra, anggapan adanya perbedaan tujuan yang ingin dicapai, belum maksimal usaha untuk win-win *negotiation*, hanya melihat hubungan jangka pendek bukan jangka panjang.
- e. Kemitraan sebagai suatu solusi  
Agar usaha membangun kepercayaan dapat berlangsung dengan baik, maka perlu konsep *partnership*, sebagai solusi mengatasi perbedaan dalam SCM. Prinsip yang harus dipegang teguh adalah tujuan sama (*common goal*), saling menguntungkan (*mutual benefit*), saling percaya (*mutual trust*), bersikap terbuka (*transparent*), menjalin hubungan jangka panjang (*long term relationship*), perbaikan terus menerus biaya dan mutu.
- f. Teknologi informasi sebagai katalisator  
Katalisator adalah mempercepat proses dan mempermudah SCM yang efektif dan efisien. Tanpa teknologi informasi SCM sulit tercapai.

#### **D. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok**

Untuk menciptakan manajemen kinerja yang efektif diperlukan sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja *supply chain* secara holistik. Sistem pengukuran kinerja diperlukan untuk melakukan pemantauan dan pengendalian, mengkomunikasikan tujuan organisasi ke fungsi-fungsi pada *supply chain*, mengetahui tempat posisi suatu organisasi relatif terhadap pesaing maupun terhadap tujuan yang hendak dicapai, dan menentukan arah perbaikan untuk menciptakan keunggulan dalam bersaing.

##### **1. Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR)**

SCOR adalah suatu model acuan dari operasi *supply chain*, seperti halnya kerangka yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, SCOR pada dasarnya

juga merupakan model yang berdasarkan proses. Punjawan (2017) dalam bukunya *Supply Chain Management* mengatakan bahwa SCOR membagi proses-proses *supply chain* menjadi 5 proses inti yaitu:

a. *Plan*

Yaitu proses yang menyeimbangkan permintaan dan pasokan untuk menentukan tindakan terbaik dalam memenuhi kebutuhan pengadaan, produksi dan pengiriman. Plan mencakup proses menaksir kebutuhan distribusi, perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas dan melakukan penyesuaian (*alignment*) *supply chain* dengan *financial plan*.

b. *Source*

Yaitu pengadaan barang maupun jasa untuk memenuhi permintaan. Proses yang dicakup termasuk penjadwalan pengiriman dari *supplier*, menerima, mengecek dan membreikan otoritas pembayaran untuk barang yang dikirim *supplier*, memilih *supplier*, mengevaluasi kinerja *supplier* dan sebagainya.

c. *Make*

Yaitu proses untuk mentransormasi bahan baku/komponen menjadi produk yang diinginkan oleh pelanggan. Kegiatan *make* atau produksi bisa dilakukan atas dasar ramalan untuk memenuhi target stok (*make-to-stock*), atas dasar pesanan (*make-to-order*), atau *engineer-to-order*. Proses yang terlibat adalah penjadwalan produksi, melakukan kegiatan produksi dan melakukan pengetasan kualitas, mengelola barang setengah jadi (*work-in-process*), memelihara fasilitas produksi, dan sebagainya.

d. *Deliver*

Yaitu proses untuk memenuhi permintaan, terhadap barang maupun jasa. Proses yang terlibat diantaranya menangani pesanan dari pelanggan, memilih perusahaan jasa pengiriman, menangani kegiatan pergudangan produk jadi, dan mengirim tagihan ke pelanggan.

e. *Return*

Yaitu proses mengembalikan atau menerima pengembalian produk, meminta otoritas pengembalian cacat, penjadwalan pengembalian, dan melakukan pengembalian.

Matrik-matrik penilaian dalam model SCOR dinyatakan dalam beberapa level meliputi level 1, level 2, level 3. Level pertama adalah menganalisis basis kompetisi perusahaan, difokuskan pada matriks rantai pasok. Level kedua mengkonfigurasi aliran material rantai pasok. Level ketiga menyelaraskan performa dan sistem dengan aliran material dan informasi. Dan terakhir adalah menerapkan perbaikan rantai pasok untuk meningkatkan performa. Banyaknya metrik dan tingkatan metrik yang digunakan disesuaikan dengan jenis dan banyaknya proses, serta tingkatan rantai pasok yang diterapkan didalam perusahaan yang bersangkutan (Putri & Surjasa, 2018).

2. Dimensi SCOR

Seperti halnya model Chan & Li yang memiliki berbagai dimensi untuk pengukuran kinerja, SCOR juga menggunakan beberapa dimensi umum, yaitu *Reliability*, *Responsiveness*, *Agility*, *Costs*, dan *Asset*. Bisa dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Lima dimensi dari SCOR

Atribut Kinerja	Definisi
<i>Reliability</i>	Kemampuan untuk melaksanakan pekerjaan sesuai yang diharapkan: tepat waktu, kualitas sesuai standar yang diminta, dan jumlah sesuai yang diminta.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan dalam melaksanakan pekerjaan, antara lain diukur dalam siklus waktu pemenuhan pesanan.
<i>Agility</i>	Kemampuan untuk merespon perubahan eksternal dalam rangka tetap kompetitif di pasar. Alat ukurnya antara lain fleksibilitas dan adaptabilitas.

Berlanjut ke halaman 13

Lanjutan dari halaman 12

<i>Costs</i>	Biaya untuk menjalankan proses-proses <i>supply chain</i> . Mencakup biaya tenaga kerja, biaya material, biaya transportasi, dan biaya penyimpanan. Alat ukurnya antara lain <i>Cost of Goods Sold</i> .
<i>Asset Management Efficiency (Assets)</i>	Kemampuan untuk memanfaatkan aset secara produktif, antara lain ditunjukkan dengan tingkat persediaan barang yang rendah dan utilisasi kapasitas yang tinggi.

Sumber: Punjawan (2017)

### E. Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah suatu teori pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif (Darmanto, Latifah, & Susanti, 2014).

Menurut Sumanrno (2016) tahapan-tahapan dalam AHP diantaranya:

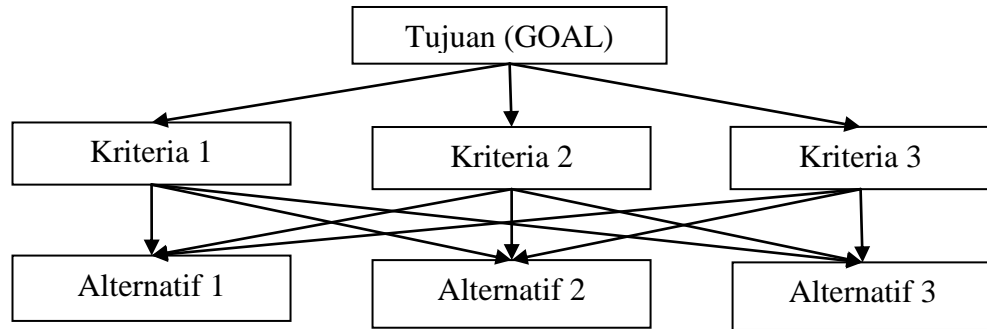
1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Dalam tahap ini menentukan masalah yang akan dipecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami untuk menemukan solusi yang cocok, kemudian dikembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada dibawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).





Sumber: Sumarno (2016)

Gambar 2.3 *Framework* Hirarki AHP

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Tabel 2.2 Matriks Perbandingan Berpasangan

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	...	B <sub>n</sub>
B <sub>1</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	B <sub>13</sub>	...	B <sub>1n</sub>
B <sub>2</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	...	B <sub>2n</sub>
B <sub>3</sub>	B <sub>31</sub>	B <sub>32</sub>	B <sub>33</sub>	...	B <sub>3n</sub>
...	...	...	...	...	...
B <sub>n</sub>	B <sub>n1</sub>	B <sub>n2</sub>	B <sub>n3</sub>	...	B <sub>nn</sub>

Sumber: Sumarno (2016)

Nilai  $b_{ij}$  adalah nilai perbandingan elemen  $B_i$  terhadap  $B_j$  yang menyatakan hubungan yaitu seberapa jauh tingkat kepentingan  $B_i$  bila dibandingkan dengan  $B_j$ , atau seberapa besar kontribusi  $B_i$  terhadap kriteria A dibandingkan dengan  $B_j$ , atau seberapa jauh dominasi  $B_i$  dibandingkan dengan  $B_j$ , atau seberapa banyak sifat kriteria A terdapat pada  $B_i$  dibandingkan dengan  $B_j$ .

Bila diketahui nilai  $b_{ij}$  maka secara teoritis nilai  $b_{ji} = 1/b_{ij}$ , sedangkan  $b_{ij}$  dalam situasi  $i = j$  adalah mutlak.

Nilai numerik yang digunakan untuk perbandingan di atas diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat Saaty dan Vargas. Berdasarkan tabel dibawah ini kita dapat menentukan skala perbandingan antar elemen dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 2.3 Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat
9	Mutlak penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
Kebalikan	$a_{ij} = 1/ a_{ji}$	

Sumber: Saaty (1993)

#### 4. Sintesis prioritas

Hal yang dilakukan pada langkah ini adalah menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks dan

menjumlahkan nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

5. Menentukan nilai *Eigenvector*

Perhitungan *eigenvector* dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks kemudian membagi setiap nilai sel kolom dengan total kolom dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan terbagi *n*. nilai *eigen* dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$X = \Sigma (W_{ij}/\Sigma W_j)/n.....(1)$$

Keterangan:

X = eigenvector

W<sub>ij</sub> = nilai sel kolom dalam satu baris (I, j = 1.....n)

ΣW<sub>j</sub> = jumlah total kolom

N = jumlah matriks yang dibandingkan

Contoh matriks:

	A	B	Eigen
A	1	2	0,66
B	0,5	1	0,66
Jumlah	1,5	3	0,33

$$W_{11} = 1$$

$$W_{21} = 0,5$$

$$W_{12} = 2$$

$$W_{22} = 1$$

$$\Sigma W_1 = 1 + 0,5 = 1,5$$

$$\Sigma W_2 = 2 + 1 = 3$$

Eigen vector untuk baris pertama :  $\frac{(\frac{1}{1,5} + \frac{2}{3})}{2} = 0,66$

Eigen vector untuk baris kedua :  $\frac{(\frac{0,5}{1,5} + \frac{1}{3})}{2} = 0,33$

6. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

Setelah mendapatkan nilai *eigen*, selanjutnya memeriksa rasio konsistensi.

Langkah pertama mencari λ<sub>maks</sub> dengan cara:

$$\lambda_{maks} = (A \times \Sigma_1) + (B \times \Sigma_2).....n.....(2)$$

Keterangan:

Nilai Eigen 1: A

Nilai Eigen 2: B

Jumlah kolom 1:  $\Sigma 1$

Jumlah kolom 2:  $\Sigma 2$

Setelah mendapatkan  $\lambda_{maks}$  kemudian mencari *Consistency Index* (CI) sebagai berikut:

$$CI = (\lambda_{maks} - n)/(n - 1) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

$\lambda_{maks}$  : nilai eigen terbesar

n : jumlah matriks yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks konsisten. Saaty memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buah sampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *Consistency Index*, yang disebut juga dengan *Random Index* (RI). Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR), dengan rumus:

$$CR = CI/RI \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index*

Dari 500 buah sampel matriks acak dengan skala perbandingan 1 – 9, untuk beberapa orde matriks mendapatkan nilai rata-rata RI sebagai berikut:

Tabel 2.4 Nilai *Random Index*

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Saaty (1993)

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsistensi bila nilai CR tidak lebih dari 0,1 (10%). Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berate semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistensian matriks perbandingan tersebut.

## F. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan pada bobot prioritas dari kriteria keputusan, yang dapat terjadi karena adanya perubahan kebijaksanaan dan dapat memprediksi keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar. Misalnya terjadi perubahan penilaian bobot prioritas karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga akan menyebabkan berubahnya urutan prioritas alternatif dan berubah juga tindakan yang perlu dilakukan.

Berdasarkan Mora (2009) didapatkan persamaan urutan prioritas global sebagai berikut:

$$X = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 \dots \dots \dots (5)$$

$$Y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \dots \dots \dots (6)$$

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 \dots \dots \dots (7)$$

Apabila dilakukan perubahan terhadap penilaian dimana bobot prioritas kriteria  $x_1$ , maka urutan prioritas berubah. Bobot prioritas kriteria  $x_1$  dapat diubah lebih kecil dari  $x_1$  atau lebih besar dari  $x_1$ . Analisis sensitivitas ini juga dapat dilakukan terhadap kriteria-kriteria lainnya yaitu  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ . Sehingga analisis ini menunjukkan perubahan terhadap urutan prioritas.

## G. Supplier

*Supplier* merupakan suatu perusahaan dan individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu (Kasmawati, 2015). Menurut Paramita (2012) *supplier* merupakan salah satu bagian *supply chain management* yang tak terpisahkan dan sangat mempengaruhi kelangsungan operasional suatu perusahaan, dan pemilihan *supplier* dengan cara yang tepat dapat mengurangi biaya pembelian. Dalam menilai *supplier*, diperlukan berbagai kriteria yang bisa menggambarkan kinerja *supplier* secara keseluruhan, yang menambah *value* saat ini (*current value*) maupun masa yang akan datang (*future value*) (Putri F. C., 2012). Pemilihan *supplier* dapat memerlukan waktu dan sumber

daya yang tidak sedikit terutama untuk *supplier* utama. Perlu dilakukan evaluasi awal, presentasi, *survey* dan sebagainya, agar dapat terhindar dari kerugian karena berbagai kesalahan. Untuk *supplier* yang terpilih harus dilakukan pemantauan secara berkala agar kinerjanya terjaga bahkan meningkat.

Untuk memilih *supplier* diperlukan suatu sistem evaluasi dan seleksi *supplier* dengan pertimbangan beberapa faktor yaitu *quality*, *cost*, *delivery*, *flexibility* dan *responsiveness* (Mauizhoh & Zabidi, 2007) dalam (Kasmawati, 2015).

## **H. Model *Quality Cost Delivery Flexibility Responsiveness* (QCDFR)**

Model evaluasi dan seleksi *supplier* yang digunakan dalam penelitian ini adalah multi kriteria yang mengacu pada metode AHP. Lima kriteria QCDFR yaitu:

### 1. *Quality*

Kriteria ini menilai *supplier* dari segi kualitas terhadap produk yang dihasilkan oleh *supplier*. Bahan baku (*raw materials*) merupakan salah satu input bagi perusahaan manufaktur (pabrik) yang mutlak dibutuhkan. Bagi perusahaan yang bahan bakunya dari *supplier*, maka kualitas material dari *supplier* harus menjadi pengawasan yang utama demi menghasilkan produk yang bermutu.

### 2. *Cost*

Kriteria biaya material yang dipasok oleh *supplier* merupakan kriteria finansial yang menjadi pertimbangan utama setiap pabrik dalam memilih *supplier*. Kriteria harga kemudian dibagi menjadi beberapa sub kriteria seperti, harga yang ditawarkan relatif terjangkau, jangka waktu pembayaran sesuai dengan ketentuan perusahaan, serta kemauan bernegosiasi.

### 3. *Delivery*

Kriteria ini menilai *supplier* dari segi pelayanan pengiriman bahan baku. Sub kriteria pengiriman antara lain ketepatan waktu pengiriman sesuai dengan kesepakatan, serta kemauan dalam bernegosiasi.

#### 4. *Flexibility*

Kriteria ini menilai *supplier* dari segi kemampuan *supplier* memenuhi permintaan terhadap perubahan jumlah dan waktu.

#### 5. Responsiveness

Kriteria ini menilai *supplier* dari segi kemampuan *supplier* dalam merespon *problem* maupun permintaan. Sub kriterianya kemudahan komunikasi dan penanganan keluhan dengan baik.

### I. ***Electronic Supply Chain Management (E – SCM)***

E-SCM merupakan suatu konsep manajemen dimana perusahaan berusaha memanfaatkan teknologi internet untuk mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan, terutama yang berhubungan dengan sistem pemasokan bahan-bahan atau sumber daya yang dibutuhkan dalam proses produksi (Indrajit dan Djokopranoto, 2013) dalam (Hayati & Fitriyah, 2015). E-SCM adalah sebuah platform yang digunakan untuk menjalankan SCM manual menjadi sebuah sistem digital.

Penggunaan metode E-SCM sangat membantu para pelaku bisnis untuk mengawasi perputaran barang yang terjadi dibawah sistem SCM. Pada dasarnya e-SCM merupakan suatu konsep manajemen dimana perusahaan berusaha memanfaatkan internet dan teknologinya untuk mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan, terutama yang berhubungan dengan system pemasokan bahan –bahan atau sumber daya yang dibutuhkan dalam proses produksi (sisi *supply*).

Menurut Indrajit (2013) dalam e-SCM ada tiga prinsip dasar yang harus diperhatikan dalam sebuah perusahaan:

1. Melihat bahwa hakikat informasi dalam hal ini harus merupakan pengganti atau substitusi dari keberadaan *inventory* (biaya terbesar rata-rata perusahaan), maka informasi harus diperlakukan sama persis dengan manajemen *inventory*.
2. Dari ketiga unsur (biaya, kecepatan dan kualitas) persaingan yang sesungguhnya terletak pada kecepatan dan ketepatan informasi, informasi yang mengalir dari mitra usaha ke perusahaan dan sebaliknya harus sedemikian rupa sehingga benar-benar memberikan manfaat yang

signifikan terhadap proses penciptaan dan penyebaran produk atau jasa (menciptakan *value*).

3. Manajemen harus menganggap bahwa relasi antara mitra bisnis merupakan asset strategi perusahaan yang harus dibina sungguh-sungguh keberadaannya.

Komponen Konsep e-Supply Chain Management diantaranya:

#### ***Supply Chain Replenishment***

Proses berkaitan dengan bagaimana para pemasok saling bekerja sama menyediakan produk-produk atau bahan yang dibutuhkan oleh perusahaan sedemikian rupa sehingga memenuhi target permintaan dari *service level* yang dicanangkan.

#### ***Collaborative Planning***

Proses menfokuskan diri pada aktivitas perencanaan yang berkaitan dengan perasi, produksi, inventor, dan distribusi, sehingga keseluruhan perusahaan yang bekerja sama mengenathui objektivitasnya masing-masing untuk mencegah adanya konflik dapat bermuara pada tidak tercapainya kebutuhan pelanggan.

#### ***Collaborative Product Development***

Proses yang berkaitan dengan aktivitas penciptaan produk atau jasa yang membutuhkan kerja sama antara berbagai mitra bisnis dengan perusahaan, sehingga kualitas produk dan/jasa dapat terpenuhi sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati.

#### ***E-Procurement***

Manifestasi baru dari proses pengadaan konvensional, dimana dalam aktivitas ini teknologi internet dan prinsip-prinsip *e-business* benar-benar diterapkan dengan sungguh-sungguh.

#### ***E-Logistics***

Sama dengan *e-Procurement*, hanya saja proses ini berkaitan dengan aktivitas manajemen pergudangan dan transportasi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jafarnejad (2004) mengatakan bahwa penerapan E-SCM harus mengatasi lima pendorong kinerja berikut ini:



1. Strategi

E-SCM berfokus pada pengelolaan arus informasi, bahan, dan dana horizontal di sepanjang rantai pasokan. Aliran ini mewakili proses inti bisnis. Untuk mengelola aliran ini secara efektif, dibutuhkan lingkungan kepercayaan dan kerja sama dengan mitra rantai pasokan.

2. Proses

Biayanya setidaknya lima kali lebih banyak untuk menarik pelanggan baru daripada mempertahankan yang sudah ada. apakah bisa atau tidak memenuhi janji kepada pelanggan dan, apakah pelanggan akan menganggap perusahaan layak bisnis di masa depan ketika mereka membandingkan perusahaan dengan pesaing.

3. Sistem

Alat yang memungkinkan organisasi untuk mewujudkan strategi, proses, dan tujuan e-SCM. Dimensi sistem paling berhasil ketika manajer mengintegrasikan standar terbaik yang tersedia dalam masing-masing kategori.

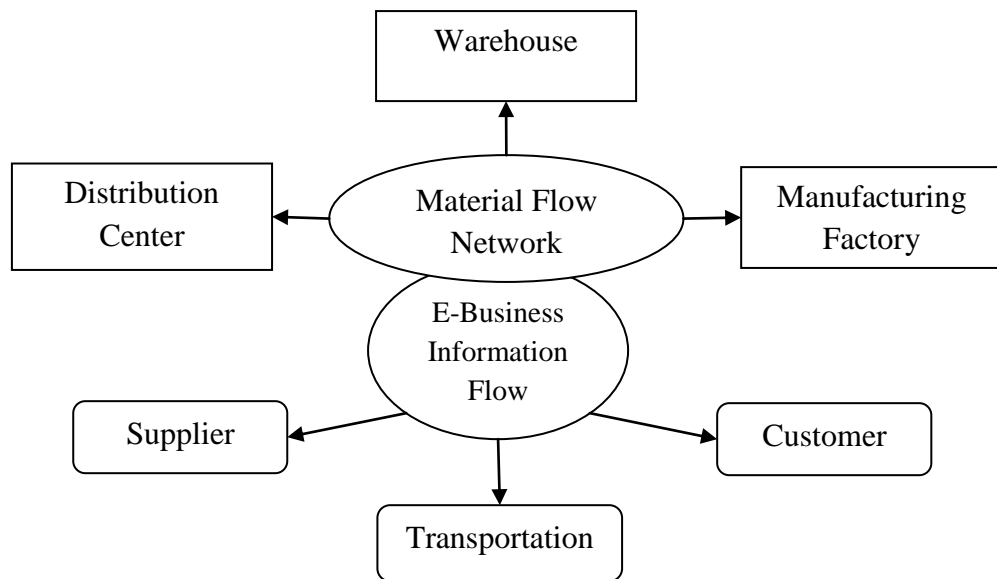
4. Orang

Tidak ada satu pun dari strategi, proses, sistem atau sasaran e-SCM yang akan dicapai tanpa orang-orang dari organisasi. Sangat penting bahwa struktur organisasi, pelatihan, pengembangan dan kompensasi ditransformasikan untuk mendukung proses e-SCM dengan sikap organisasi yang baru. Manajer tidak hanya harus mempertimbangkan karyawan, tetapi manajer juga harus mempertimbangkan pelanggan, pemasok, dan mitra bisnis lainnya.

5. Tujuan

Tujuan utama e-SCM adalah untuk memaksimalkan laba atas investasi e-SCM perusahaan sebagai kontribusi terhadap nilai pemegang saham. Untuk melakukan ini diperlukan penetapan sasaran di bidang tingkat layanan pelanggan, aset rantai pasokan, dan biaya rantai pasokan. Namun, e-SCM layak hanya ketika nilai dibuat untuk semua mitra di sepanjang rantai pasokan.

Dibawah ini adalah salah satu *Framework* dari E-SCM.



Sumber: Fatorachian (2012)

Gambar 2.4 *Framework of an E-supply Chain*

## J. Aliran Data/Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah sebuah model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil (Ladjamudin, 2013). DFD juga dapat diartikan suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan serta proses yang dikenakan pada data tersebut (Kristanto, 2008) dalam (Afyenni, 2014). Keuntungan dari DFD adalah memudahkan pemakai atau user yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan. Dibawah ini adalah hal yang perlu diperhatikan dalam DFD diantaranya:

### a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Dalam diagram konteks hanya ada satu proses, tidak boleh ada store dalam diagram konteks.

b. Diagram Nol/Zero (*Overview Diagram*)

Diagram nol merupakan gambaran proses dari DFD, yang memberikan pandangan secara menyeluruh mengenai system yang ditangani, menunjukkan tentang fungsi-fungsi utama atau proses yang ada, aliran data, dan eksternal entity. Keseimbangan input dan output (*balancing*) antara diagram 0 dengan diagram konteks harus terpeliharakan.

c. Diagram Rincian (Level Diagram)

Diagram rinci adalah diagram yang menguraikan proses apa yang ada dalam diagram zero atau diagram level di atasnya.

d. Penomoran Level Pada Diagram

Dibawah ini adalah macam-macam penomoran level pada DFD.

Tabel 2.5 Macam-macam Penomoran Level DFD

Nama Level	Nama Diagram	Nomor <i>Process</i>
0	Context	
1	Diagram 0	1.0, 2.0, 3.0, <sup>a</sup>
2	Diagram 1.0	1.1, 1.2, 1.3, <sup>a</sup>
2	Diagram 2.0	2.1, 2.2, 2.3, <sup>a</sup>
2	Diagram 3.0	3.1, 3.2, 3.3, <sup>a</sup>
3	Diagram 1.1	1.1.1, 1.1.2, <sup>a</sup>
3	Diagram 1.2	1.2.1, 1.2.2, <sup>a</sup>
3	Diagram 1.3	1.3.1, 1.3.2, <sup>a</sup>
Dst		

Sumber: Ladjamudin (2003)

e. Balancing dalam DFD

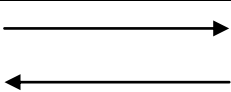
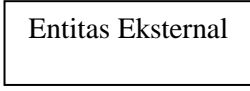
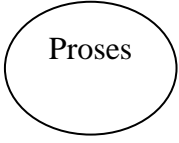

Aliran data yang masuk ke dalam dan keluar dari suatu proses harus sama dengan aliran data masuk ke dalam dan keluar dari rincian proses pada level/tingkatan dibawahnya.

f. Spesifikasi Proses (*Process Specification*)

Spesifikasi proses untuk level atas dapat menggunakan kalimat deskriptif namun pada level yang lebih rinci, yaitu pada proses paling bawah (*functional primitive*) membutuhkan spesifikasi yang lebih terstruktur dengan menggunakan kaidah-kaidah tertentu. Spesifikasi proses akan

menjadi pedoman bagi programmer dalam membuat program (coding). Metode yang digunakan dalam spesifikasi proses dapat berupa uraian proses dalam bentuk “cerita”, bahasa Indonesia/Inggris yang terstruktur, *decision table*, *decision tree*. Kegunaan masing-masing simbol pada DFD dapat dilihat tabel 2.6.

Tabel 2.6 Simbol DFD versi Yourdon dan De Marco

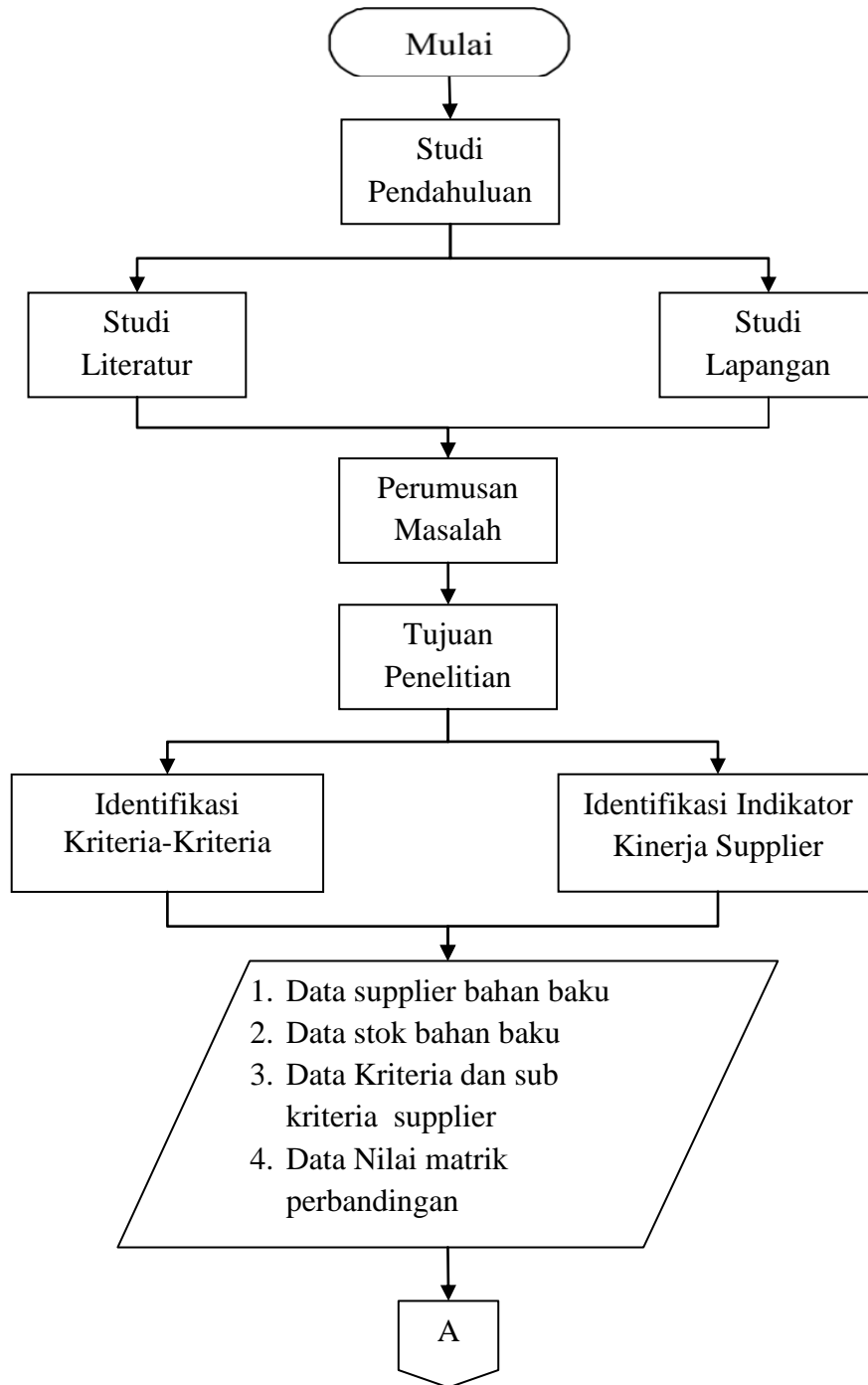
No	Yourdon/De Marco	Keterangan
1		<b>Aliran data</b> , dengan arah khusus dari sumber ke tujuan
2		<b>Entitas Eksternal</b> , dapat berupa orang atau unit yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem
3		<b>Proses</b> , orang atau unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi
4		<b>Data Store</b> , penyimpanan data atau tempat data direfer oleh proses

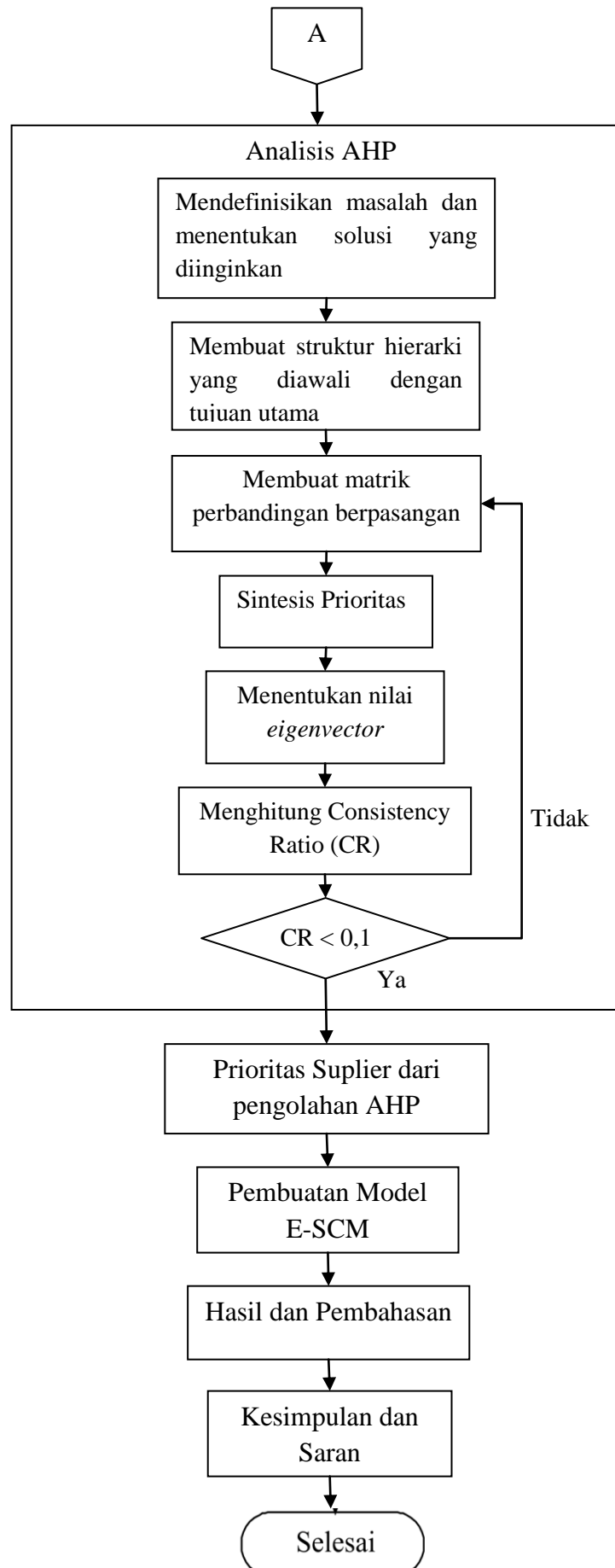
Sumber: Ladjamudin (2005:267)

Menurut Jogiyanto (2005) pedoman penggambaran DFD dapat mengikuti langkah-langkah diantaranya, identifikasi *external entity*, identifikasi semua *input* dan *output* yang terlibat dengan kesatuan luar, gambarlah terlebih dahulu suatu diagram konteks (*context diagram*) = top level. Diagram konteks selalu mengandung satu dan hanya satu proses saja, gambarlah bagan berjenjang (*hierarchy chart*). Untuk mempersiapkan penggambaran DFD ke level-level lebih bawah lagi, gambarlah sketsa DFD untuk overview diagram (level 0), gambarlah DFD untuk level-level berikutnya (1, 2, dst) dan gambarlah DFD gabungan semua level.

### BAB III METODE PENELITIAN

Jalannya penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut:





Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

## **A. Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan dilakukan sebagai langkah awal dalam proses penelitian dengan melakukan observasi langsung ke lokasi pada bulan Nopember 2018 sampai Januari 2019 mengenai *supply chain* bagian *supplier* bahan baku kertas PT. Papertech Indonesia Unit II Magelang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menfokuskan pada analisa pemilihan pemasok bahan baku produksi kertas menuju *E- Suplly Chain Management* di PT. Papertech Indonesia Unit II Magelang.

## **B. Studi Lapangan**

Setelah dilakukan studi pendahuluan langkah selanjutnya adalah melakukan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan untuk pengamatan awal pada objek penelitian di PT Papertech Indonesia untuk mengetahui permasalahan yang ada di perusahaan dalam hubungannya dengan pemilihan *supplier* bahan baku kertas.

## **C. Studi Literatur**

Studi literature merupakan tahapan penelusuran referensi yang bersumber dari jurnal, buku, maupun penelitian yang sudah ada sebelumnya tentang konsep pemilihan *supplier* menggunakan AHP, Model QCDFR untuk menentukan kriteria dan subkriteria, dan model pengembangan E-SCM mengenai sistem indormasi pengadaan bahan baku kertas.

## **D. Perumusan masalah**

Berdasarkan hasil studi lapangan di PT Papertech Indonesia, maka didapatkan perumusan masalah yaitu Bagaimana memilih *supplier* bahan baku kertas terbaik menggunakan *Analytical Hierarchy Process* pada PT Papertech Indonesia, Bagaimana model *E – Supply Chain Management* untuk mempermudah pemilihan *supplier* secara otomatis di PT Papertech Indonesia.

## **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui kinerja *supplier* bahan baku yang sudah berjalan di PT. Papertech Indonesia, Melakukan pemilihan *supplier* bahan baku kertas terbaik menggunakan *Analytical Hierarchy Process* pada PT Papertech Indonesia. Membuat model *E – Supply Chain*

*Management* untuk mempermudah pemilihan *supplier* secara otomatis di PT Papertech Indonesia.

## F. Identifikasi Kriteria-kriteria

Penentuan indikator kriteria dalam penelitian ini berdasarkan pada model QCDFR yaitu *quality, cost, delivery, flexibilitiy, responsiveness* sesuai yang ditetapkan oleh perusahaan pada umumnya. Keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Pemilihan *Supplier*

<i>Abbreviation</i>	<i>Definition</i>
<i>Goal</i>	Pemilihan <i>Supplier</i>
<i>Quality</i>	Kualitas produk yang dihasilkan dari <i>supplier</i>
<i>Cost</i>	Biaya yang dipasok oleh <i>supplier</i>
<i>Delivery</i>	Pelayanan pengiriman bahan baku
<i>Flexibility</i>	Kemampuan <i>supplier</i> memenuhi permintaan perubahan jumlah OCC dan Mix Waste dan waktu pengiriman
<i>Responsiveness</i>	Kemampuan <i>supplier</i> dalam merespon <i>problem</i> maupun permintaan
<i>Warranties and Claim Policies</i>	Kemampuan menjaga kesepakatan kerjasama antara <i>supplier</i> dengan perusahaan
<i>Performance History</i>	Kemampuan pemenuhan terhadap jadwal yang telah ditentukan dan pemenuhan terhadap jumlah pemesanan
<i>Communication System</i>	Tingkat konsistensi terhadap pertukaran informasi

Sumber: Data yang diolah

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Riyan Taufik, dkk (2012) terdapat delapan kriteria mengenai pemilihan *supplier* bahan baku kertas. Menurutnya dengan menggunakan delapan kriteria tersebut dapat menganalisa lebih detail kinerja/performa dari masing-masing *supplier* sehingga akan mendapatkan *supplier* yang benar-benar terbaik dari segi apapun. Kriteria yang digunakan



dalam penelitian ini hanya lima kriteria saja sesuai dengan model QCDFR. Untuk kriteria *warranties and claim policies*, *performance history* dan *communication system* tidak digunakan karena tidak memberi pengaruh besar terhadap pemilihan *supplier* dan mempunyai makna yang sama dengan kriteria *delivery*. Kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Kriteria Pemilihan *Supplier*

<i>Abbreviation</i>	<i>Definition</i>
<i>Goal</i>	Pemilihan <i>Supplier</i>
<i>Quality</i>	Kualitas produk yang dihasilkan dari <i>supplier</i>
<i>Cost</i>	Biaya yang dipasok oleh <i>supplier</i>
<i>Delivery</i>	Pelayanan pengiriman bahan baku
<i>Flexibility</i>	Kemampuan <i>supplier</i> memenuhi permintaan perubahan jumlah OCC dan Mix Waste dan waktu pengiriman
<i>Responsiveness</i>	Kemampuan <i>supplier</i> dalam merespon <i>problem</i> maupun permintaan

Sumber: Data yang diolah

### G. Identifikasi Indikator Kinerja *Supplier*

Indikator kinerja *supplier* dari masing-masing kriteria diperoleh dari hasil studi pustaka dan brainstorming dengan perusahaan untuk dipertimbangkan dalam menentukan *supplier* terbaik di PT Papertech Indonesia. Pada tabel 3.3 akan menunjukkan indikator kinerja *supplier*.

Tabel 3.3 Hasil Studi Pustaka dan Brainstroming Subkriteria

No	Kriteria	Sub Kriteria
1	<i>Quality</i>	a. Kondisi kertas layak produksi (tidak hancur) (Putri, 2012) b. Konsisten memberikan produk yang berkualitas (Yuliani, 2017) c. Kualitas produk sesuai dengan standar perusahaan (Kasmawati, 2015) d. Kelengkapan sertifikat (Yuliani, 2017)

Berlanjut ke halaman 31

Lanjutan dari halaman 30

No	Kriteria	Sub Kriteria
2	<i>Cost</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kepantasan harga dengan kualitas barang yang disupply</li> <li>b. Kemudahan dan jangka waktu pembayaran (Kasmawati, 2015)</li> <li>c. Kemampuan bernegosiasi (Kasmawati, 2015)</li> <li>d. Cara pembayaran/periode pembayaran (Yuliani, 2017)</li> </ul>
3	<i>Delivery</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ketepatan waktu pengiriman (Putri, 2012)</li> <li>b. Kesesuaian jenis kertas yang dikirim (Putri, 2012)</li> <li>c. Kelengkapan dokumen pengecekan (Windriya, 2018)</li> <li>d. Biaya transportasi</li> <li>e. Ketepatan jumlah bahan baku yang dikirim (Yuliani, 2017)</li> </ul>
4	<i>Flexibility</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kemudahan penambahan/pengurangan jumlah pemesanan (Putri, 2012)</li> <li>b. Kemudahan perubahan waktu pengiriman (Yuliani, 2017)</li> <li>c. Memenuhi kebutuhan pemesanan (Windriya, 2018)</li> </ul>
5	<i>Responsiveness</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kecepatan dalam menanggapi keluhan pelanggan (Kasmawati, 2015)</li> <li>b. Pemberian jaminan terhadap barang (Putri, 2012)</li> <li>c. Kemudahan dalam berkomunikasi (Kasmawati, 2015)</li> </ul>

Sumber: Data yang diolah

Berdasarkan hasil studi pustaka dan brainstorming dengan perusahaan mengenai penentuan subkriteria pemilihan *supplier* maka dipilih beberapa subkriteria saja yang sesuai dengan ketentuan perusahaan. Selain itu, ada tambahan subkriteria usulan dari perusahaan yang harus dipenuhi untuk

melengkapi analisis pemilihan *supplier*. Sehingga didapatkan beberapa subkriteria yang dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Subkriteria (Indikator Pemilihan *Supplier*)

No	Kriteria	Sub Kriteria
1	<i>Quality</i>	a. Kondisi kertas layak produksi (tidak hancur) (Putri, 2012) b. Konsisten memberikan produk yang berkualitas (Yuliani, 2017)
2	<i>Cost</i>	a. Kepantasan harga dengan kualitas barang yang disupply (Kasmawati, 2015) b. Kemudahan dan jangka waktu pembayaran (Kasmawati, 2015)
3	<i>Delivery</i>	a. Ketepatan waktu pengiriman (Putri, 2012) b. Kesesuaian jenis kertas yang dikirim (Putri, 2012) c. Kelengkapan dokumen pengecekan (Windriya, 2018) d. Biaya transportasi
4	<i>Flexibility</i>	a. Kemudahan penambahan/pengurangan jumlah pemesanan (Putri, 2012) b. Kemudahan perubahan waktu pengiriman (Yuliani, 2017)
5	<i>Responsiveness</i>	a. Kecepatan dalam menanggapi keluhan pelanggan (Kasmawati, 2015) b. Pemberian jaminan terhadap barang (Putri, 2012)

Sumber: Data yang diolah

## H. Data dan Teknik Pengumpulan Data

### 1. Jenis data

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang terdiri dari data stok bahan baku, data *supplier* bahan baku dan data komposisi bahan baku. Data yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah data tahun 2017 dan 2018.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara, kuesioner dan dokumentasi (mengumpulkan data profil *supplier* yang telah dimiliki bagian *purchasing*). Untuk metode wawancara digunakan untuk mencari akar permasalahan yang ada dibagian *supply chain* khusus bagian *supplier* bahan baku sedangkan metode kuesioner digunakan untuk mencari data pembobotan nilai kriteria dan sub kriteria.

## I. Sampel dan Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah *Quality Control* Inspektur Koordinator 1 orang dan *Quality Control* Inspektur 5 orang.

## J. Uji Validitas dan Uji Reabilitas

### 1. Uji Validitas

Untuk mengukur validitas digunakan rumus korelasi *product moment*. Dimana jika koefisien korelasi mempunyai signifikansi kurang dari 0,05 maka dapat dikatakan item tersebut valid. Perhitungan validitas alat ukur penelitian ini dilakukan dengan bantuan program *Software Statistic Product and Service Solutions* (SPSS) 16 untuk mengetahui apakah setiap butir pertanyaan valid atau tidak. Dengan menggunakan jumlah responden sebanyak 6 orang maka nilai r tabel dapat diperoleh melalui tabel r product moment pearson dengan df (*degree of freedom*) =  $n - 2$ , jadi  $df = 6 - 2 = 4$ , maka r tabel = 0.7293. butir pertanyaan dikatakan valid jika nilai r hitung > r tabel.

### 2. Uji Reabilitas

Uji reabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Cronch's Alpha. Perhitungan reabilitas alat ukur penelitian ini dilakukan dengan bantuan program *Software Statistic Product and Service Solutions* (SPSS) 16. Jika  $\alpha > 0.90$  maka reliabilitas sempurna, jika  $\alpha$  antara 0.70-0.90 maka reliabilitas tinggi, jika  $\alpha$  0.50-0.70 maka reliabilitas moderta, jika  $\alpha < 0.50$  maka reliabilitas rendah. Jika  $\alpha$  rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliabel.

## K. Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Teknik pengolahan dan analisa data menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan Model QCDFR. Langkah-langkah pengolahan dan analisis data sebagai berikut:

1. Fase penelitian awal

Dalam fase ini membahas tentang latar belakang permasalahan, tujuan penelitian serta tinjauan pustaka. Data yang mempunyai hubungan secara langsung untuk penelitian ini dibahas dalam tahap awal juga.

2. Penentuan *supplier* yang akan dianalisis

Dalam tahap ini adalah tahap menentukan *supplier* yang akan diteliti, dalam penelitian ini adalah *supplier* dari bahan baku kertas yang ada di PT Papertech Indonesia Unit II.

3. Penentuan kriteria Penentuan kriteria dalam penelitian ini adalah menggunakan model QCDFR.

4. Penentuan pemilihan pemasok secara Hierarki

Dalam menentukan pemilihan pemasok secara hierarki digunakan metode AHP yang terbagi menjadi empat level. Level pertama yaitu tujuan yang berisi pemilihan *supplier*. Level kedua yaitu kriteria yang berisi *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, Responsiveness*. Level ketiga berisi tentang sub kriteria. Level ke empat yaitu level alternatif yang berisi dengan *supplier* perusahaan. Struktur hierarki pemilihan *supplier* bahan baku kertas dapat dilihat pada gambar 3.2.

5. *Analytical Hierarchy Process* untuk mendapatkan bobot dari masing-masing kriteria

Bobot dari masing-masing kriteria menggunakan *pairwise comparison*. Berikut adalah skala perhitungan *pairwise comparison*:

Tabel 3.5 Bobot perhitungan *pairwise comparison*

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting

Berlanjut ke halaman 35

Lanjutan dari halaman 34

Tingkat Kepentingan	Definisi
9	Mutlak penting
2,4,6,8	Nilai tengah
Kebalikan	$a_{ij} = 1/a_{ji}$

Sumber: Saaty (1993)

- a. Membuat matrik perbandingan berpasangan, jika index konsistensi melebihi satu, maka *pairwise comparison* harus diulang. Mengingat batas toleransi adalah  $\leq 10\%$  atau 0,1. Cara menghitung *Consistency Index* (CI) yaitu mencari nilai  $\lambda_{maks}$  dengan cara nilai eigen 1 dikali jumlah kolom 1 ditambah eigen 2 dikali jumlah kolom 2 dengan menggunakan rumus nomor (2), setelah mendapatkan  $\lambda_{maks}$  baru mencari CI dengan cara  $\lambda_{maks}$  dikurangi jumlah matrik yang dibandingkan dibagi jumlah matrik yang dibandingkan dikurangi 1 dengan menggunakan rumus nomor (3). Selanjutnya menghitung *Consistency Ratio* (CR) dengan cara CI dibagi dengan *Random Index* (RI) dengan menggunakan rumus nomor (4).
  - b. Membagi setiap elemen matrik dengan jumlah kolom normal. Kemudian menghitung bobot elemen yang merupakan rata-rata jumlah nilai elemen baris matriks perbandingan yang telah dinormalkan sebelumnya.
  - c. Menjumlahkan nilai setiap bobot.
  - d. Bobot setiap kriteria didapat dari membagi jumlah nilai setiap kolom dengan n jumlah kriteria yang dibandingkan.
6. Analisa seleksi *supplier*
- Dari hasil perhitungan yang diperoleh *best supplier* yaitu nilai bobot tertinggi. *Supplier* ini memiliki nilai prioritas yang paling tinggi sehingga disebut sebagai *supplier* terbaik. Sehingga dari analisis yang dilakukan dapat diketahui kinerja dari *supplier* dan dapat menentukan alternatif terbaik *supplier*.

## L. Pembuatan Model *Electronic-Supply Chain Management*

Pembuatan model *Electronic-Supply Chain Management* untuk mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan, terutama yang berhubungan

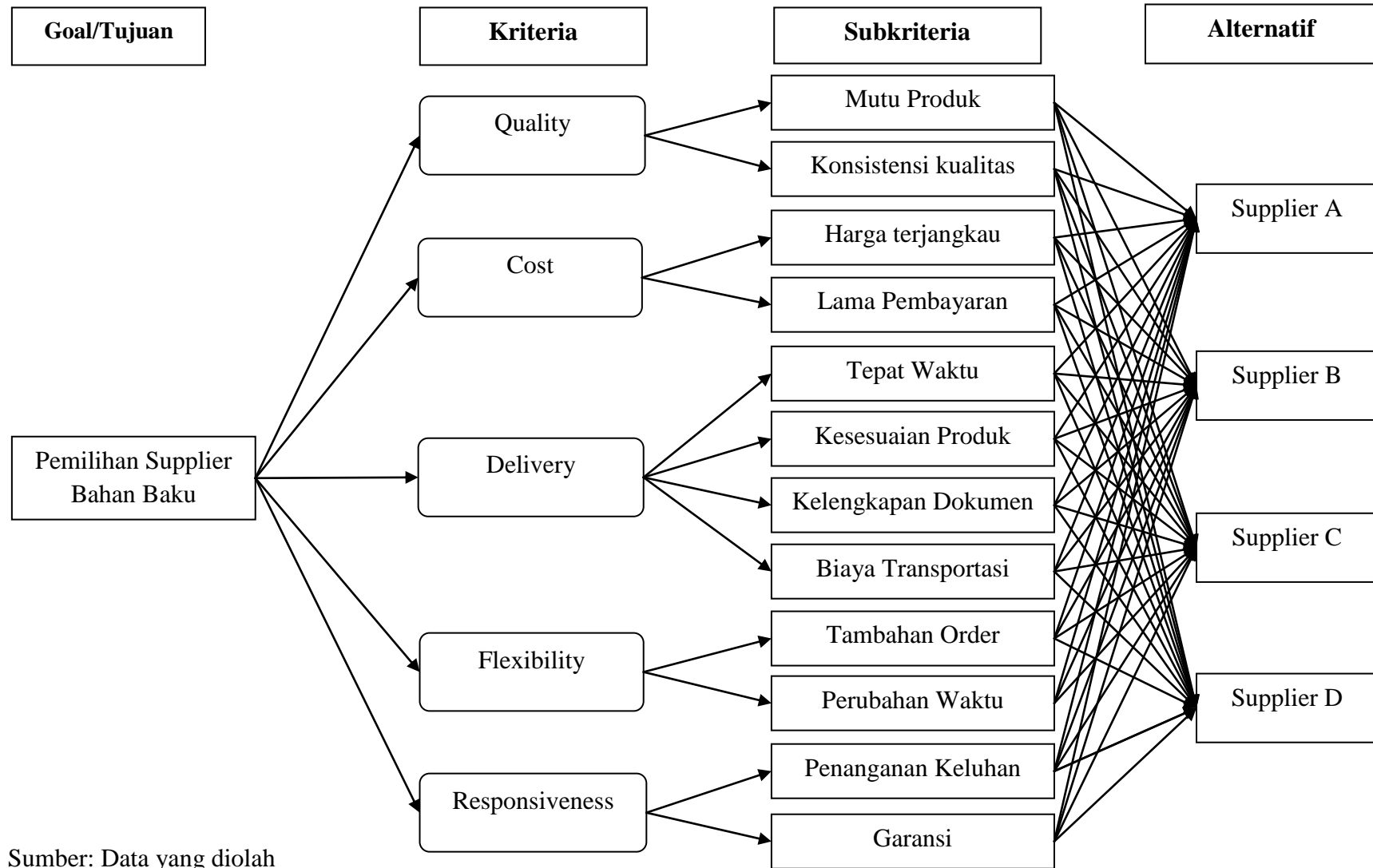
dengan sistem pemasok bahan-bahan atau sumber daya yang dibutuhkan dalam proses produksi. Selain itu, dengan adanya e-scm akan menciptakan arus yang berkelanjutan dan efisien dari bahan baku dan sumber daya. Ilustrasi Supply Chain PT Papertech Indonesia saat ini dapat dilihat pada gambar 3.3 sedangkan untuk model e-scm pemilihan *supplier* dapat dilihat pada gambar 3.4.

### **M. Hasil dan Pembahasan**

Pada tahapan ini, hasil dari pengolahan data ditahap sebelumnya dilakukan analisa serta diuraikan secara detail dan sistematis dari hasil pencapaian pengolahan data yang dilakukan.

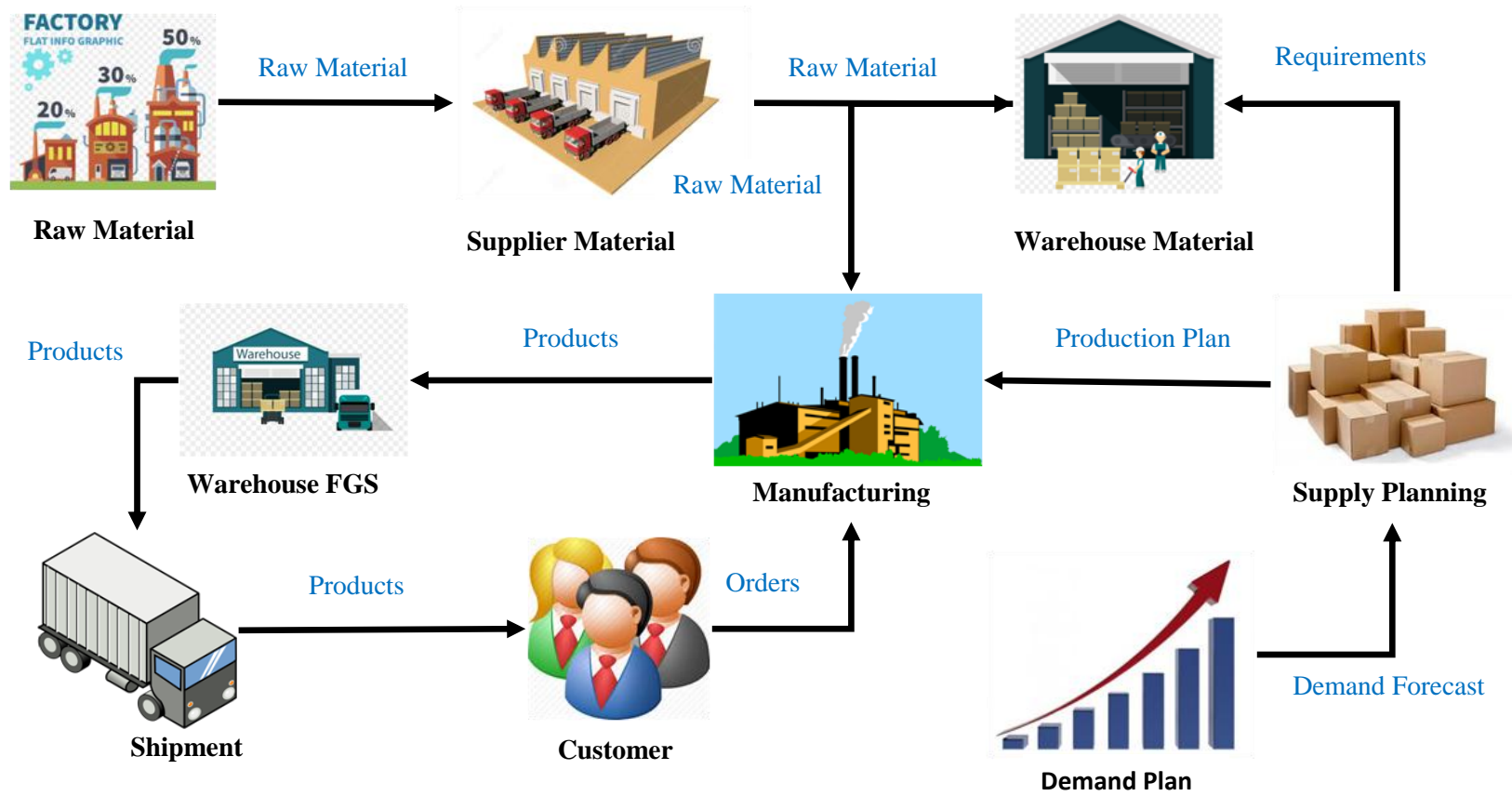
### **N. Kesimpulan dan Saran**

Bagian ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

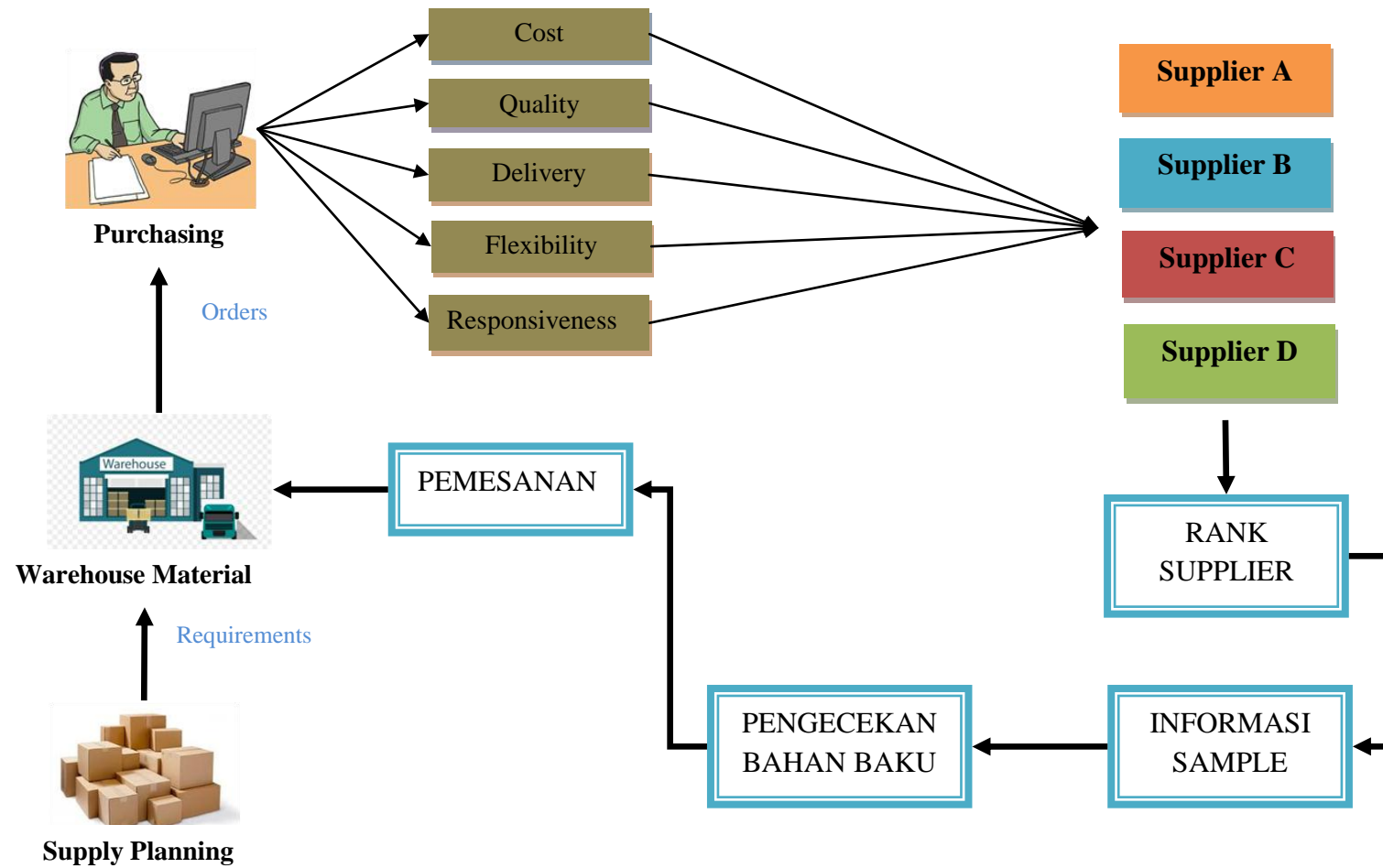


Gambar 3.2 Struktur Hirarki Pemilihan *Supplier* Bahan Baku





Gambar 3.3 Supply Chain PT Papertech Indonesia Indonesia



Gambar 3.4 Model E-SCM Pemilihan *Supplier* Bahan Baku PT Papertech Indonesia

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan *supplier* bahan baku kertas pada PT Papertech Indonesia adalah kriteria *responsiveness* dengan bobot nilai 0.398, prioritas kedua adalah kriteria *delivery* dengan bobot 0.247, prioritas ketiga adalah kriteria *cost* dengan bobot 0.185, prioritas keempat adalah *quality* dengan bobot 0.097 dan prioritas urutan terakhir adalah kriteria *flexibility* dengan bobot 0.074.
2. Hasil dari perhitungan bobot alternatif didapatkan bahwa *supplier* Sawah Besar memiliki nilai tertinggi dengan bobot 0.4483, dengan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa *supplier* Sawah Besar menjadi prioritas utama yang dapat dipilih oleh perusahaan untuk dijadikan sebagai rekanan/mitra jangka panjang, *supplier* UD Sregep memiliki bobot 0.2123 dengan kesimpulan bahwa *supplier* UD Sregep menjadi prioritas kedua yang dapat dipilih oleh perusahaan, Cahyo Kertas memiliki bobot 0.2084 dengan kesimpulan *supplier* Cahyo Kertas menjadi prioritas ketiga untuk dipilih oleh perusahaan, *supplier* Fada Indonesia memiliki bobot 0.1320 dengan kesimpulan *supplier* Fada Indonesia menjadi prioritas keempat untuk dipilih oleh perusahaan.
3. Model pengembangan E-SCM yang dirancang adalah sebuah sistem informasi pengadaan bahan baku yang dapat memberikan alternatif *supplier* terbaik. Tujuan perancangan ini untuk membantu departemen purchasing dalam hal pembelian bahan baku dan pemilihan *supplier* sesuai kriteria yang diinginkan. Selain itu, dengan dibuatnya DFD dapat digunakan untuk menggambarkan sistem informasi yang diterapkan dalam perusahaan sehingga terlihat aliran data yang digunakan untuk kebutuha

input, process maupun output. DFD ini juga memperlihatkan bahwa sistemnya terdiri dari subsistem-subsistem yang saling berhubungan.

4. Analisis sensitivitas yang paling berpengaruh pada pemilihan *supplier* adalah jika bobot kriteria *quality* dinaikkan dari 0.097 menjadi 0.700 dimana *supplier C* menjadi urutan prioritas global tertinggi dengan bobot 0.111, disusul *supplier A* dengan bobot 0.103, kemudian *supplier D* dengan bobot 0.073 dan yang terakhir *supplier B* dengan bobot 0.033. Untuk kriteria *cost*, *delivery*, *flexibility* dan *responsiveness* tidak begitu sensitif jika bobot dinaikkan atau diturunkan.

## B. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan diatas, penulis mengajukan beberapa saran agar penelitian yang selanjutnya dapat lebih baik dan berguna untuk pihak-pihak yang terkait. Berikut saran dari penulis yang dapat dijadikan pertimbangan diantaranya:

1. Dalam penelitian ini, penulis menyimpulkan kriteria yang paling diperhatikan oleh PT Papertech Indonesia adalah *Responsiveness*. Seharusnya untuk semua kriteria harus sama-sama diperhitungkan dalam menilai kinerja *supplier*, sehingga seimbang antar kriteria satu dengan yang lain. PT Papertech Indonesia harus lebih spesifik dan memilih *supplier* dengan baik dan teliti, karena dengan bekerja sama dengan *supplier* yang baik akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar karena biaya dan waktu akan lebih minimal.
2. Perusahaan dapat menggunakan *supplier* Sawah Besar sebagai *supplier* utama karena dalam hasil perhitungan *supplier* Sawah Besar memiliki rata-rata bobot tertinggi untuk semua kriteria. Untuk *supplier* Cahyo Kertas dan Fada Indonesia dapat diberikan hasil evaluasi kinerjanya sehingga kedua *supplier* tersebut kedepannya dapat meningkatkan kinerjanya dari segi kriteria maupun subkriteria.
3. Untuk peneliti selanjutnya lebih difokuskan pada pengembangan E-SCM dengan membuat sistem informasi menggunakan data hasil perhitungan AHP dan melanjutkan pengembangan model yang sudah ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afyenni, R. (2014). Perancangan Data Flow Diagram untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus pada SMA Pembangunan Laboratorium UNP) . *TEKNOIF* , Vol. 2 No. 1 hal 35-39.
- Antara, T. N. (2012). *Kajian Penggunaan Kertas Daur Ulang (Wsate Paper) sebagai Bahan Baku Industri Kertas*. Bandung: Bala Besar Pulp dan Kertas Kementerian Perindustrian.
- Chandra, J. (2018). Implementasi Pemilihan Pemasok Kertas dengan Metode Analytical Network Process (ANP) pada Toko Slora Negara-Bali. *Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* , Vol 7 No 1 hal 1291-1310.
- Darmanto, E., Latifah, N., & Susanti, N. (2014). Penerapan Metode AHP (Analythic Hierarchy Process) untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu. *SIMETRIS* , Vol 5, No 1, hal 75-82.
- Fatorachian, H. (2012). A critical investigation of E-supply chain practice among SCM . *Original Research Articles* , Vol 1 No 4 hal 1-18.
- Febriani, A. (2011). *Implementasi Metode Analytic Network Process (ANP) sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan Pemilihan Rekanan Proyek*. Pekanbaru: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Hayati, N. E., & Fitriyah, W. M. (2015). Penerapan E-Supply Chain Management Pada Industri (Studi Kasus Pada PT Maitland-Smith Indonesia). *Dinamika Teknik* , Vol. 9, No. 2 19-33.
- Indrajit, E. R., & Djokopranoto, R. (2013). *Konsep Manajemen SUPPLY CHAIN Strategi Mengelola Manajemen Rantai Pasok bagi Perusahaan Modern di Indonesia*. Bandung: Cemantech dan LMC.
- Irawan, P. A. (2008). *Buku Ajar Manajemen Rantai Pasok*. Jakarta: Fakultas Teknik Univeristas Tarumanegara.
- Kasmawati, D. (2015). *Evaluasi Kinerja Supplier Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Pada PT XZY*. Batam: Program Studi Administrasi Bisnis Terapan Jurusan Manajemen Bisnis Politeknik Negeri Batam.
- Ladjamudin, b. A.-B. (2013). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pujotomo, D., Puspitasari, B. N., & Rizkiyani, D. (2016). Integrasi Metode ANP dan TOPSIS dalam Evaluasi Kinerja *Supplier* dan Penentuan Prioritas *Supplier* Bahan Baku Utama Cetak Koran pada PT Masscom Graphy Semarang. *Jurnal Teknik Industri* , Vol . XI No ; 3 hal 151-160.

- Punjawan, N. I., & Mahendrawathi. (2017). *Supply Chain Management Edisi 3*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Putri, F. C. (2012). Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Kertas dengan Model QCDFR dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Widya Teknika* , vol. 20 no. 2 ; 32-38.
- Putri, K. W., & Surjasa, D. (2018). Pengukuran Kinerja Supply Chain Management Menggunakan Metode SCOR (Supply Chain Operation Reference), AHP (Analytical Hierarchy Process), dan Omax (Objective Matrix) di PT. X. . *Jurnal Teknik Industri* , vol. 8 no. 1 hal 43-53.
- Safari, H., & Jafarnejad, A. (2004). *Strategy Formulation in the E-Supply Chain Management*. Iran: Faculty of Management University of Tehran.
- Sumarsono, E. (2016). *Penerapan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dalam Pengendalian Persediaan Barang Persediaan Barang pada PT. Sumber Rezeki Bersama*. Medan: Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Potensi Utama.
- Taufik, R., Sumantri, Y., & Tantrika, M. F. (2012). *Penerapan Pemilihan Supplier Bahan Baku Ready Mix Berdasarkan Integrasi Metode AHP dan TOPSIS*. Malang: Teknik Industri Univeristas Brawijaya.
- Yuliani, S. N., Kholil, M., & Safitri, S. (2017). *Pemilihan Alternatif Supplier Menggunakan Pendekatan Vendor Performance Indicator (VPI) dan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT Sumber Berat Anugerah Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.