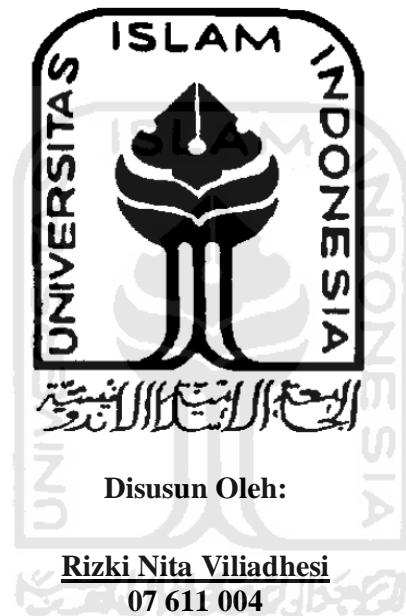


**APLIKASI METODE FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS
DALAM PEMILIHAN SUPPLIER TERBAIK
PRODUK ATAP BAJA RINGAN DI PT. METROPOLITAN LAND**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika**



**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Aplikasi Metode Fuzzy Principal Component Analysis
dalam Pemilihan Supplier Terbaik Produk Atap Baja
Ringan di PT. Metropolitan Land

Nama Mahasiswa : Rizki Nita Viliadhese

Nomor Mahasiswa : 07 611 004

TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK DIUJIKAN

Yogyakarta, 19 April 2011

Pembimbing



(RB. Fajriya Hakim, S.Si., M.Si)

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

APLIKASI METODE FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

DALAM PEMILIHAN SUPPLIER TERBAIK

PRODUK ATAP BAJA RINGAN DI PT. METROPOLITAN LAND

Nama Mahasiswa : Rizki Nita Viliadhese

Nomor Mahasiswa : 07 611 004

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 2 Mei 2011**

Nama Penguji:

1. Drs. Supriyono, M.Sc.
2. Kariyam, S.Si., M.Si.
3. RB. Fajriya Hakim, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan



Mengetahui

Dekan FMIPA UII

Yandi Syukri, S.Si, M.Si., Apt.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan Penulis

Karya ini penulis persembahkan kepada:

- **Ayahanda dan Ibunda tercinta atas segala doa, nasehat, kasih sayang dan pengorbanannya
(Mulyanto & Sri Mulyani)**
- **Adik-adikku tersayang atas doa dan dukungannya**
- **Budi Setiawan**

HALAMAN MOTTO

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain
dan hanya kepada Tuhan hendaknya kamu berharap”**

Al-Insyirah 6-8

**“Lihat apa yang dikatakan dan jangan melihat siapa yang
mengatakan”**

-Peribahasa Arab-

**“Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain maka anda
telah berbuat baik terhadap diri sendiri”**

-Benyamin Franklin-

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr . Wb .

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran dan kelancaran selama melaksanakan Tugas Akhir sehingga bisa terselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam tidak lupa kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan orang-orang yang istiqomah mengikutinya sampai akhir zaman.

Alhamdulillah Robbil'alamin, Tugas Akhir dengan judul **“Aplikasi Metode Fuzzy Principal Component Analysis dalam Pemilihan Supplier Terbaik Produk Atap Baja Ringan di PT. Metropolitan Land”** telah terselesaikan meskipun mungkin masih terdapat kekurangan. Tugas Akhir merupakan *independent study* project yang harus dikerjakan oleh mahasiswa sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari almamaternya. Tugas Akhir ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat mempelajari dengan lebih mendalam topik yang mereka dapatkan di bangku kuliah, di bawah bimbingan Dosen yang memiliki pengetahuan di bidang tersebut.

Kelancaran dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Rosulullah SAW yang selalu menunjukkan jalan terbaik bagi manusia.
2. Kedua orang tua, Bapak Mulyanto dan Ibu Sri Mulyani serta adik-adikku Shevira Nita Fasya Bella, Shevina Nita Rahma Chantika dan Bayu Nito Ilham Satria yang senantiasa selalu memberikan dukungan moril dan materiil. Kiki ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, dengan dukungan kalianlah Kiki bisa menyelesaikan kuliah. Berkat dukungan kalianlah Kiki bisa belajar

banyak tentang arti "Waktu" dan "Kehidupan". Terimakasih untuk segala doa, kasih sayang serta kepercayaan yang diberikan, amanah ini menjadi motivasi yang paling berharga dalam menjalani hidup ini.

3. Ibu Kariyam, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak RB. Fajriya Hakim, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan, membimbing, meluangkan waktunya dan memberi motivasi kepada penulis dengan penuh kesabaran selama melaksanakan tugas akhir hingga terselesaikannya laporan penelitian ini.
5. Dosen-dosen Statistika UII, Bapak Fajriya Hakim, Bapak Jaka Nugraha, Bapak Edy Widodo, Bapak Akhmad Fauzy, Ibu Kariyam dan Ibu Rohmatul Fajriyah, terimakasih atas ilmu yang diberikan kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan bermanfaat.
6. Budi Setiawan yang selalu memberi semangat, doa dan dukungan. Terimakasih atas segala motivasinya untuk mengingatkan jangan mudah menyerah dan tetap tersenyum. Terimakasih atas keikhlasan dan ketulusannya dalam membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman "Tak Wajar 39", Nunun, Tika, Si Mbah, Lambank, Shopi, Hajir, Rico, Yoten, Syaidi, Wigid dan Ardi. Terimakasih kawan atas semangat dan bantuan kalian. "Bravo Tak Wajar 39...!!"
8. Teman-teman Statistika UII atas kebersamaannya, semoga silaturahmi yang pernah kita bangun dapat selalu terjaga.

9. Serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu banyak hal hingga terselesaikannya laporan ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis merasa masih terdapat kekurangan di dalamnya karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang Penulis miliki, untuk itu penulis dengan lapang dada menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya sehingga mendatangkan manfaat bagi para pembaca untuk dijadikan referensi Tugas Akhir di kemudian hari dan mendatangkan ridho dari Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Yogyakarta, 19 April 2011

Penulis

Rizki Nita Viliadhese

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
PERNYATAAN	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Proses Pengadaan	9
2.2. Proses Tender	10
2.3. <i>Supply Chain Management</i>	12
2.4. Pemilihan <i>Supplier</i>	14
2.5. Profil PT. Metropolitan Land	17
BAB III LANDASAN TEORI	21
3.1. Logika Fuzzy	21
3.1.1. Himpunan Fuzzy	22
3.1.2. Fungsi Keanggotaan	23
3.2. Matriks	30
3.2.1. Operasi Matriks	31
3.2.2. Matriks Kovariansi	31
3.2.3. Matriks Korelasi	32
3.2.4. Eigenvalue dan Eigenvektor	32
3.3. <i>Principal Component Analysis</i>	33
3.4. <i>Fuzzy Principal Component Analysis</i>	36
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	38
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	38
4.2. Jenis dan Sumber Data	38
4.3. Metode Pengumpulan Informasi	38
4.4. Definisi Operasional Variabel	39
4.5. Metode Analisis Data	41
4.6. Langkah-langkah Penelitian	42

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	43
5.1. Fuzzy Principal Component Analysis.....	43
5.1.1. Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i>	43
5.1.2. Pengumpulan Data	44
5.1.3. Proses <i>Triangular Fuzzy Number</i>	45
5.1.4. Penentuan Peringkat <i>Supplier</i>	47
5.2. Validasi Metode	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1. Kesimpulan	61
6.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. : Data Penelitian <i>Supplier</i> PT. Metropolitan Land	44
Tabel 5.2. : Data Fuzzy Penilaian <i>Supplier</i>	47
Tabel 5.3. : Output Hasil <i>Principal Component Analysis</i>	48
Tabel 5.4. : Skor Komponen Matriks Koefisien	49
Tabel 5.5. : Penilaian Kinerja <i>Supplier</i> berdasarkan Nilai ζ_s	51
Tabel 5.6. : Skor PCA <i>Supplier</i>	52
Tabel 5.7. : Tabel Perhitungan Kriteria	53
Tabel 5.8. : Tabel Pembagian Jumlah Kolom	54
Tabel 5.9. : Nilai Prioritas Kriteria	54
Tabel 5.10. : Prioritas Masing-Masing <i>Supplier</i>	55
Tabel 5.11a. : <i>Total Cost</i> (TC)	56
Tabel 5.11b. : <i>Price Stability</i> (PS)	56
Tabel 5.11c. : <i>Failures Prevention</i> (FP)	56
Tabel 5.11d. : <i>Appearances and Function</i> (AF)	57
Tabel 5.11e. : <i>On Time Delivery</i> (OTD)	57
Tabel 5.11f. : <i>Technical Assistance and Support</i> (TAS)	57
Tabel 5.11g. : <i>Cooperation and Communication</i> (CC)	57
Tabel 5.11h. : <i>Buyer Supplier Relationship</i> (BSR)	58
Tabel 5.11i. : <i>Capability</i> (C)	58
Tabel 5.11j. : <i>Reliability</i> (R)	58
Tabel 5.11k. : <i>Flexibility</i> (F)	58
Tabel 5.11l. : <i>Payment Terms</i> (PT)	59

Tabel 5.11m. : *Past Record (PR)* 59
Tabel 5.11n. : *Reputation (R)* 59
Tabel 5.12. : *Prioritas Masing-Masing Supplier* 60
Tabel 5.13. : *Prioritas Global Masing-Masing Supplier* 60



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. : Langkah Umum Proses Tender	11
Gambar 2.2. : SCM sebagai Integrasi & Pengaturan Proses Bisnis disepanjang Rantai Pemasok	13
Gambar 2.3. : Gambar Sistem Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i>	16
Gambar 2.4. : Profil PT. Metropolitan Land	17
Gambar 3.1. : Representasi Linear Naik.....	23
Gambar 3.2. : Representasi Linear Turun.....	24
Gambar 3.3. : Kurva Segitiga.....	25
Gambar 3.4. : Kurva Trapesium.....	26
Gambar 3.5. : Daerah ‘bahu’ pada Variabel Temperatur.....	27
Gambar 3.6. : Karakteristik Fungsi Kurva-S.....	28
Gambar 3.7. : Titik-titik Koordinat yang Menunjukkan Pengendara Beresiko Tinggi.....	29
Gambar 3.8. : Kurva yang Berhubungan dengan Pengendara Beresiko Tinggi ...	30
Gambar 3.9. : Alur Kerja Pemilihan <i>Supplier</i>	37
Gambar 4.1. : Langkah-langkah Penelitian.....	42
Gambar 5.1. : Fungsi Keanggotaan dari Peringkat <i>Supplier</i>	45
Gambar 5.2. : Plot <i>Principal Component</i>	50

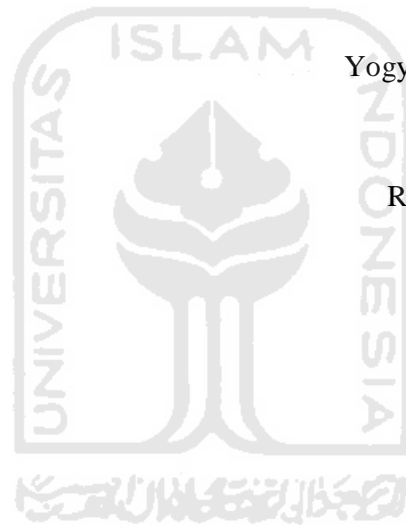
DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Kuesioner Penilaian *Supplier* Produk Atap Baja Ringan PT. Metropolitan Land
- Lampiran II : Data Penilaian *Supplier* Produk Atap Baja Ringan PT. Metropolitan Land
- Lampiran III : Output *Principal Component Analysis*



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, 19 April 2011

Rizki Nita Viliadhese

**APLIKASI METODE FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS
DALAM PEMILIHAN SUPPLIER TERBAIK
PRODUK ATAP BAJA RINGAN DI PT. METROPOLITAN LAND**

INTISARI

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Metropolitan Land yang bergerak di bidang pengembang *property*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *supplier* produk atap baja ringan manakah yang terbaik di PT. Metropolitan Land. Analisis ini digunakan sebagai acuan untuk mengambil keputusan dalam proses pemilihan *supplier*. Data yang digunakan adalah data primer yang berupa data penilaian *supplier* atap baja ringan yang diperoleh melalui kuesioner serta wawancara kepada pihak Manager Teknik PT. Metropolitan Land berdasarkan 14 kriteria penilaian. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis Fuzzy *Principal Component Analysis*. Logika Fuzzy digunakan untuk mengukur pembuat keputusan yang bersifat subjektif, sedangkan *principal component analysis* digunakan untuk mereduksi kriteria seleksi dan menghilangkan multikolinearitas antar variabel. Gabungan linear *principal component analysis* atau disebut Skor PCA digunakan untuk menentukan peringkat *supplier*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa *supplier* terbaik produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land adalah PT. Daya Prima B S.

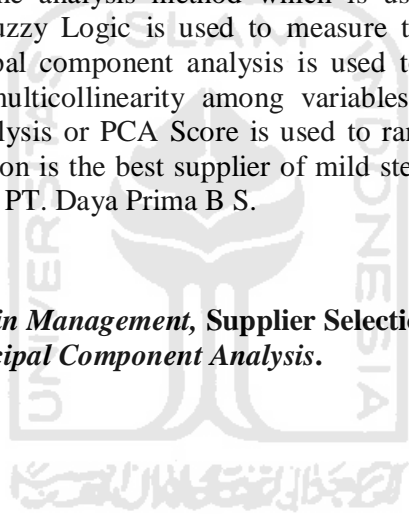
Kata Kunci : *Supply Chain Management, Pemilihan Supplier Atap Baja Ringan, Fuzzy Principal Component Analysis.*

**APPLICATION OF FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS
METHOD IN THE SELECTION OF THE BEST SUPPLIER MILD STEEL
ROOF PRODUCTS IN PT. METROPOLITAN LAND**

ABSTRACT

This research has been done at PT. Metropolitan Land which is engaged in property developer. The goal of this research is to know which one of the best mild steel roof suppliers at PT. Metropolitan Land. This research is used as a reference for making decisions in the supplier selection process. The data used is primary data in the form of suppliers rating data mild steel roof obtained through questionnaires and interviews to the Technical Manager of PT. Metropolitan Land based on 14 criteria. The analysis method which is used is Fuzzy Principal Component Analysis. Fuzzy Logic is used to measure the subjective decision maker, while the principal component analysis is used to reduce the selection criteria and eliminate multicollinearity among variables. Combined of linear principal component analysis or PCA Score is used to rank suppliers. Based on the analysis, the conclusion is the best supplier of mild steel roof products in the PT. Metropolitan Land is PT. Daya Prima B S.

Key words: *Supply Chain Management, Supplier Selection of Mild Steel Roof, Fuzzy Principal Component Analysis.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dunia bisnis di Indonesia sedang mengalami perkembangan yang cukup berarti. Salah satu bidang usaha yang sedang marak adalah usaha di bidang *property*, seperti perumahan dan apartemen. Maraknya usaha *property* terlebih di kota-kota besar menyebabkan adanya persaingan yang ketat di antara usaha-usaha tersebut. Ketatnya persaingan mengakibatkan tuntutan dari perusahaan untuk menjadi yang terbaik dan mampu memenuhi kebutuhan konsumen sebaik mungkin serta memberi kepuasan kepada konsumen dalam segala aspek pelayanan yang mungkin diberikan oleh sebuah perusahaan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut adalah membentuk suatu koordinasi yang baik antara organisasi dan aktifitas yang termasuk dalam suatu sistem rantai persediaan. Gangguan yang terjadi pada salah satu proses di dalam sistem rantai persediaan dapat menghambat kelancaran aliran informasi sepanjang rantai tersebut secara keseluruhan.

Istilah *Supply Chain Management* (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982 (Anggraeni, 2009). *Supply Chain Management* adalah proses dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian yang efisien, aliran biaya dan penyimpanan bahan mentah yang efektif, dalam proses inventory, barang-barang jadi, dan informasi yang terkait dari titik awal ke titik konsumsi dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumen (Levi, et.al, 2000). *Supply chain management* melibatkan banyak pihak didalamnya, baik secara langsung maupun

tak langsung dalam usaha untuk memenuhi permintaan konsumen. *Supply chain* tidak hanya melibatkan manufaktur dan suplier tetapi juga melibatkan banyak hal, antara lain transportasi, gudang dan konsumen itu sendiri (Sunil, 2001). Sistem rantai persediaan merupakan hal vital yang menjadi sorotan bagi sebuah perusahaan, karena terganggunya arus rantai persediaan dalam sebuah perusahaan akan mengakibatkan kelumpuhan bagi perusahaan tersebut karena tidak adanya proses produksi. Dalam proses persediaan bahan baku, faktor *supplier* memegang kendali yang begitu besar. Perusahaan selalu berusaha mencari *supplier* yang berkualitas dan tentunya dengan biaya yang terkontrol agar proses produksi bisa berjalan dengan maksimal (Lam, dkk, 2010). Keputusan memilih *supplier* bukanlah sebuah hal yang mudah, pada kenyataannya banyak hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih *supplier* yang berkualitas.

Dahulu, pembelian barang cenderung dilakukan hanya untuk mendapatkan harga serendah mungkin dengan perjanjian jangka pendek. Seiring dengan berkembangnya sistem produksi, kecenderungan tersebut sekarang berubah dengan memberikan penekanan lebih pada beberapa kriteria. Pada dasarnya kriteria pengambilan keputusan dalam memilih *supplier* terbagi menjadi tiga tahap yaitu proses evaluasi, prioritas dan seleksi dari beberapa alternatif (Hwang & Yoon, 1981). Pendekatan utama dalam meneliti *supplier* terfokus pada kriteria pemilihan *supplier* seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Dickson pada 273 manajer pembelian yang diidentifikasi berdasarkan 23 kriteria pemilihan *supplier* (Dickson, 1966). Selain itu, metode yang digunakan dalam melakukan seleksi *supplier* juga merupakan salah satu hal terpenting karena pemilihan

metode yang kurang tepat akan memberikan hasil yang kurang maksimal. Beberapa penelitian yang dikutip oleh Ka-Chi Lam, Ran Tao dan Mike Chun-Kit Lam (2010) menyebutkan bahwa metode pemilihan *supplier* dikatakan optimal apabila mencakup beberapa kriteria sebagai berikut: metode yang digunakan dapat menghilangkan multikolinearitas antar variabel kriteria pemilihan, dapat menetapkan bobot untuk masing-masing kriteria, mereduksi dimensi data tanpa kehilangan banyak informasi, mudah digunakan, dapat mengatasi kriteria kualitatif maupun kuantitatif, dapat digunakan untuk data dengan kriteria yang berukuran besar dan dapat mengurangi kesalahan yang bersifat subjektif. Beberapa metode yang belum bisa mengatasi beberapa permasalahan tersebut antara lain adalah metode kategorik dan *Analytic Hierarchy Proses* (AHP). Kedua metode tersebut tidak bisa mengeliminasi multikolinearitas, menetapkan bobot untuk masing-masing kriteria, mereduksi dimensi data dan mengurangi kesalahan yang bersifat subjektif (Lam, dkk, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Ka-Chi Lam, Ran Tao dan Mike Chun-Kit Lam pada tahun 2010 mengenai seleksi *supplier* untuk perusahaan pengembang *property* di China dengan menggunakan metode *Fuzzy Principal Component Analysis* terbukti mampu mengatasi berbagai masalah yang sering muncul dalam metode seleksi kriteria.

Logika Fuzzy pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan metode yang dapat menangani masalah ketidakpastian dimana terdapat batas yang tidak jelas antara satu kondisi ke kondisi yang lain, dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinyu antara 0 sampai 1. Metode fuzzy digunakan untuk mengukur

pembuat keputusan yang bersifat subjektif, sedangkan *principal component analysis* adalah salah satu metode multivariat yang berawal dari tulisan Karl Pearson pada tahun 1901 untuk peubah non-stokastik. *Principal Component Analysis* dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan (Johnson & Wichern, 1998). *Principal Component Analysis* juga sering digunakan untuk menghindari masalah [multikolinearitas](#) antar peubah bebas dalam [model regresi berganda](#) (Iriawan, 2006). Gabungan linear *principal component analysis* atau disebut Skor PCA digunakan untuk menentukan peringkat *supplier*.

Pergerakan *supplier* saat ini masih terpusat di kota-kota besar, salah satunya adalah Jakarta. Peran Jakarta sebagai ibukota Indonesia menjadi magnet bermunculannya berbagai macam usaha dan industri, salah satunya adalah bisnis pengembang *property* (Jagatrian, 2011). Salah satu perusahaan di Jakarta yang bergerak dalam bisnis pengembang *property* adalah PT. Metropolitan Development. Dalam perjalanannya PT. Metropolitan Development menjadi induk dari beberapa perusahaan dan proyek *property* besar salah satunya adalah PT. Metropolitan Land yang merupakan salah satu perusahaan pengembang sektor-sektor usaha dalam bidang real estate, hotel, pusat perbelanjaan, industri, pariwisata, perdagangan dan kesehatan. Salah satu faktor PT. Metropolitan Land bisa menjadi perusahaan *property* yang terpercaya adalah selalu mengedepankan kualitas. Hal itu tidak lepas dari bahan berkualitas yang dipasok dari beberapa *supplier*. Akan tetapi, permasalahan memilih *supplier* yang berkualitas masih menjadi kendala bagi PT. Metropolitan Land. Proses pemilihan *supplier* dalam

sistem pemenuhan bahan baku saat ini dirasa kurang efisien, terutama dalam memilih *supplier* produk atap baja ringan. Padahal proses transaksi produk tersebut tergolong cukup sering terjadi setiap bulannya. Perusahaan seringkali merasa kebingungan dalam melakukan penilaian untuk mendapatkan satu *supplier* yang memberikan penawaran terbaik. Selain itu juga kualitas produk yang tidak sesuai standar perusahaan dan jumlah pesanan yang tidak sesuai dengan pesanan perusahaan masih menjadi kendala di PT. Metropolitan Land.

Berdasarkan permasalahan tersebut, akan diteliti lima *supplier* produk atap baja ringan manakah yang berkualitas di PT. Metropolitan Land, yaitu PT. Daya Prima BS, PT. Unimitra Alyon T, PT. Decorindah Sejati, PT. Liusen Jaya T, dan PT. Jelang SS. Pemilihan *supplier* terbaik diharapkan bisa mengurangi resiko keterlambatan pembelian, memaksimalkan pembelian, dan membangun hubungan kerjasama yang baik dengan *supplier*. Penentuan *supplier* terbaik didasarkan pada beberapa variabel yang nantinya akan dianalisis dengan menggunakan metode logika Fuzzy *Principal Component Analysis*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam rumusan masalah berikut yaitu manakah *supplier* produk atap baja ringan terbaik di PT. Metropolitan Land dengan metode Fuzzy *Principal Component Analysis*?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian dilakukan di PT. Metropolitan Land.
2. Data yang digunakan adalah data primer.
3. *Supplier* yang akan dievaluasi adalah *supplier* yang pernah melakukan transaksi pada tahun 2009-2010.
4. *Supplier* yang diseleksi adalah *supplier* produk atap baja ringan yang dipakai perusahaan pada saat penelitian berlangsung.
5. Data diolah dengan menggunakan bantuan Software SPSS 16.0.
6. Metode analisis yang digunakan adalah analisis Fuzzy *Principal Component Analysis*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui *supplier* produk atap baja ringan terbaik di PT. Metropolitan Land dengan metode Fuzzy *Principal Component Analysis* sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengambil keputusan dalam proses pemilihan *supplier*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan terhadap pemilihan *supplier* produk atap baja ringan.

2. Dapat digunakan sebagai alat untuk menentukan kebijakan dan pengambilan keputusan pada PT. Metropolitan Land dalam memilih *supplier* sehingga lebih meningkatkan kualitas perusahaan.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian serupa dengan *supplier* produk lainnya yang ada di PT. Metropolitan Land.
4. Sebagai pembelajaran dalam pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode *Fuzzy Principal Component Analysis*.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, yang akan dijawab serta kaitannya dengan tujuan penelitian. Uraian terakhir bab ini mengenai manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan acuan konseptual yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

BAB III : LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan landasan teoritis, menyangkut acuan teoritis serta teori teori yang berhubungan dengan konsep permasalahan.

BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan profil perusahaan, definisi operasional variabel, lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, prosedur pengumpulan informasi serta metode analisis yang digunakan.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi karakteristik data penelitian, hasil pengolahan data penelitian berupa statistik, tabel, grafik dan hasil analisis yang terdapat pada lampiran.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil temuan dilapangan dan berdasarkan hasil temuan tersebut diajukan beberapa saran yang dapat digunakan untuk memilih *supplier* bahan baku bagi perusahaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proses Pengadaan

Manajemen pengadaan adalah salah satu komponen utama dalam *supply chain management*. Tugas dari manajemen pengadaan adalah menyediakan input, berupa barang maupun jasa, yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi maupun kegiatan lain dalam perusahaan (Pujawan, 2005). Seiring dengan meningkatnya tuntutan pelanggan dan semakin pendeknya siklus hidup produk pada berbagai sektor industri, bagian pengadaan dituntut untuk bisa menciptakan keunggulan dari segi waktu. Bagian pengadaan tentunya bisa memilih supplier yang memiliki kemampuan untuk mengirim barang dalam waktu yang lebih pendek. Kecepatan dan ketepatan waktu pengiriman dari supplier juga bisa mengurangi tingkat persediaan bahan baku atau komponen yang harus disimpan sehingga juga akan berakibat pada penghematan biaya.

Tugas-tugas bagian pengadaan antara lain adalah (Pujawan, 2005):

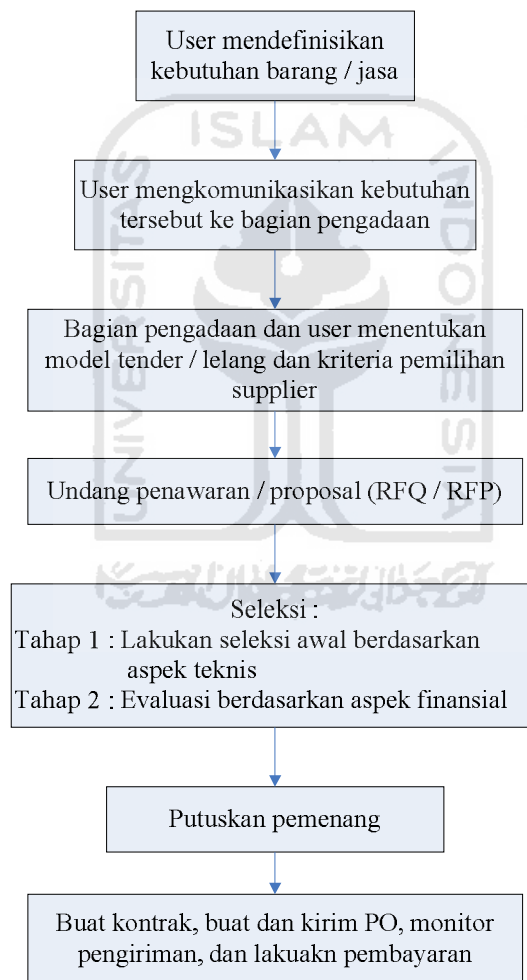
1. Merancang hubungan yang tepat dengan supplier.
2. Memilih supplier.
3. Memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok.
4. Memelihara data item yang dibutuhkan dan data supplier.
5. Melakukan proses pembelian.
6. Mengevaluasi kinerja supplier.

2.2. Proses Tender

Menurut Nugraha (1985) tender adalah proses pemilihan konsultan perencana, pengawas, maupun kontraktor yang meliputi proses prakualifikasi, pengumuman pelelangan, penjelasan pekerjaan, pembukaan tender, proses evaluasi tender, penetapan, dan penunjukan pemenang. Pada proses tender, tidak ada kesempatan bagi para peserta (*supplier*) untuk merevisi harga yang telah ditawarkan. Harga penawaran biasanya bersifat rahasia dan tidak diperlihatkan ke peserta yang lain. Secara umum, proses tender mengikuti langkah-langkah berikut (Ningrum, 2010):

1. Bagian yang membutuhkan barang atau jasa (*user*) mendefinisikan kebutuhan secara umum.
2. Bagian yang bersangkutan (*user*) mengirimkan sejenis *Purchase request* (PR) ke bagian pengadaan.
3. Bagian pengadaan akan mengirim *Request For Quotation* (RFQ) atau *Request For Proposal* (RFP) ke *supplier* yang potensial.
4. Bagian pengadaan dan bagian yang membutuhkan barang/jasa membuat kriteria penilaian penawaran (*Quotation*) atau proposal yang masuk.
5. Mengundang calon-calon *supplier* untuk menjelaskan secara rinci tentang barang/jasa yang dibutuhkan.
6. Setelah penawaran / proposal terkumpul, perusahaan akan melakukan proses seleksi.
7. Setelah pemenang ditentukan, bagian pengadaan akan menindaklanjutinya dengan membuat kontrak dengan *supplier*.

8. Bagian pengadaan selanjutnya akan mengirimkan *Purchase Order* (PO) untuk secara formal meminta pasokan barang / jasa sejumlah tertentu dengan harga dan waktu yang disepakati.
9. Proses selanjutnya berupa pemantauan pengiriman atau penyampaian jasa, pembayaran, dan lain-lain tidak jauh berbeda dengan pembelian rutin.

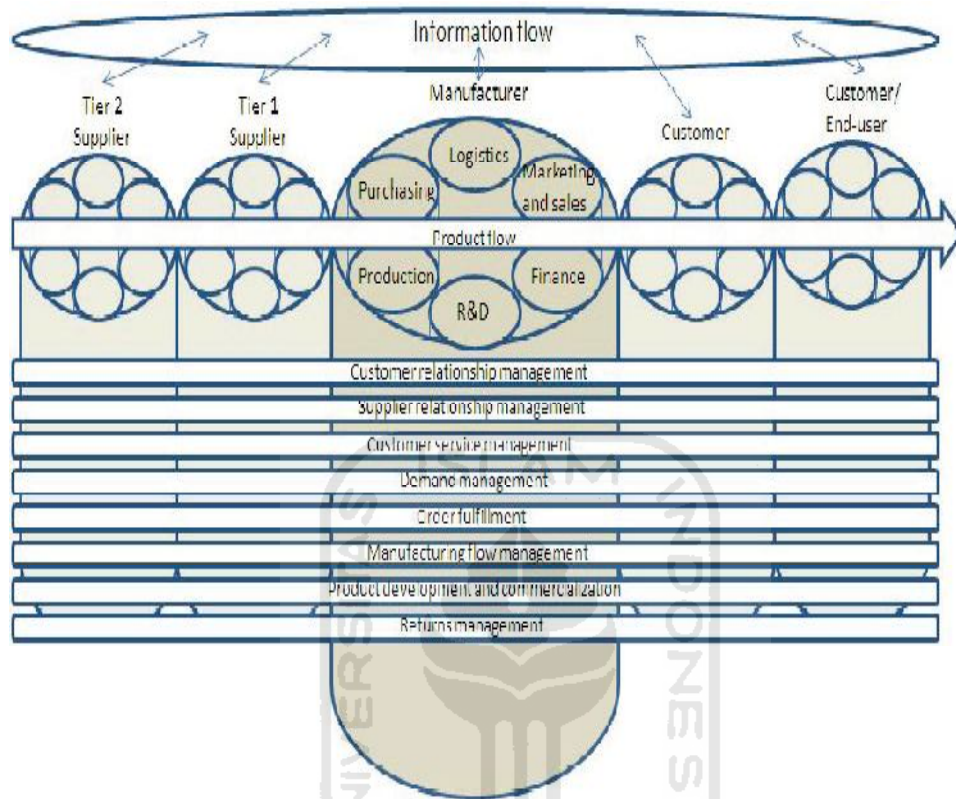


Gambar 2.1. Langkah Umum Proses Tender (Ningrum, 2010)

2.3. *Supply Chain Management*

Supply Chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir (Pujawan, 2005). *Supply Chain Management* (SCM) melibatkan banyak pihak didalamnya, baik secara langsung maupun tak langsung dalam usaha untuk memenuhi permintaan konsumen. *Supply Chain* tidak hanya melibatkan manufaktur dan supplier tetapi juga melibatkan banyak hal, antara lain transportasi, gudang, dan konsumen itu sendiri (Sunil, 2001). Istilah *Supply Chain Management* (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982 (Anggraeni, 2009). *Supply Chain Management* adalah proses dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian yang efisien, aliran biaya dan penyimpanan bahan mentah yang efektif, dalam proses inventory, barang-barang jadi, dan informasi yang terkait dari titik awal ke titik konsumsi dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumen (Levi, et.al, 2000).

Sejauh ini banyak model-model yang dikembangkan untuk menggambarkan konsep SCM. Menurut Lambert et. al pada tahun 2001 yang dikutip oleh Naslund & Williamson (2010), proses-proses bisnis dalam SCM terdiri atas delapan bagian yang meliputi: manajemen hubungan pelanggan, manajemen pelayanan pelanggan, manajemen permintaan, pemenuhan pesanan, manajemen aliran manufaktur, manajemen hubungan *supplier*, pengembangan dan komersialisasi produk serta manajemen pengembalian, seperti ditunjukkan pada Gambar



Gambar 2.2. SCM sebagai Integrasi dan Pengaturan Proses Bisnis disepanjang Rantai Pasok (Sumber: Lambert et. al, 2001 dikutip oleh Naslund & Williamson, 2010)

Adapun tujuan dari *Supply Chain* adalah memaksimalkan hubungan potensial antar setiap bagian di dalam rantai *Supply Chain* dengan maksud untuk memberikan yang terbaik kepada konsumen, mengurangi biaya-biaya untuk produk akhir. Di dalam mencapai tujuan-tujuan *Supply Chain* tersebut, maka diperlukan suatu pengembangan kompetensi *Supply Chain* secara menyeluruh. Di dalam perspektif *Supply Chain Management*, ada tiga tipe dasar dari kompetensi di dalam *Supply Chain* yaitu (Pires & Aravechia, 2001):

1. *Distinct*, hal ini berhubungan dengan kompetensi yang menjamin adanya unit bisnis yang unik sebagai keuntungan yang kompetitif.
2. *Qualifying*, hal ini berhubungan dengan persaingan kebutuhan di market tertentu, seperti spesifikasi ISO – 9000.
3. *Basic*, berhubungan dengan keperluan dalam mengejar kemampuan untuk mengerjakan tugas-tugas yang tidak berhubungan langsung dengan produk, misalnya pembayaran rekening telepon perusahaan.

2.4. Pemilihan *Supplier*

Salah satu bagian yang tidak terpisahkan dari sebuah alur produksi pada perusahaan manufaktur adalah bagian pengadaan atau pembelian, baik pengadaan material, bahan tambahan, peralatan, maupun produk setengah jadi yang nantinya akan diproduksi kembali oleh perusahaan. Pemilihan *supplier* sebagai pihak yang memasok barang-barang yang akan diproduksi merupakan salah satu hal terpenting dalam perencanaan produksi perusahaan.

Terdapat tiga macam metode pengadaan (Arnold, 1998), yaitu :

1. *Sole sourcing* menyatakan bahwa hanya ada satu pemasok karena hak paten, spesifikasi teknik ntungan penting.
2. *Multiple sourcing* adalah kompetisi akan mengakibatkan harga menjadi lebih rendah dan pelayanan yang lebih baik serta akan terjadi *supply* yang terus menerus. Dalam prakteknya biasanya ada kecenderungan yang mengarah pada hubungan yang menguntungkan antara pemasok dan costumer.

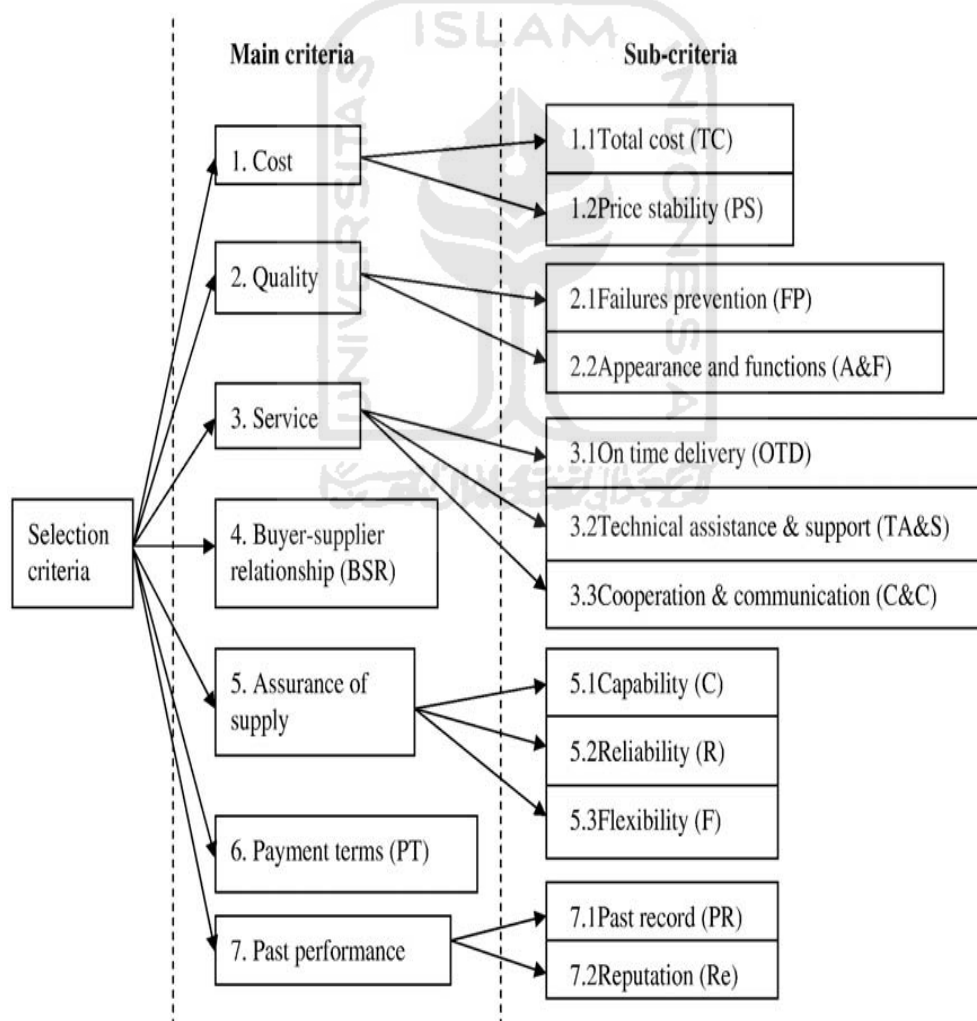
3. *Single sourcing* adalah keputusan terencana yang dilakuakn suatu organisasi untuk memiliki satu pemasok untuk satu item ketika terdapat beberapa sources. Hal ini dimaksudkan untuk membangun partnership jangka panjang. Terdapat berbagai alasan sehingga perusahaan memilih satu pemasok.

Adapun beberapa kriteria yang akan digunakan dalam mengevaluasi calon-calon pemasok yang ada adalah sebagai berikut (Pujawan, 2005) :

1. Inovasi. Kemampuan pemasok untuk mengembangkan rancangan produk baru.
2. Ketepatan Waktu pengiriman. Kemampuan pemasok mengirim tepat waktu dengan lot pengiriman kecil.
3. Kualitas. Kemampuan menciptakan komponen yang berkualitas.
4. Kemampuan berkomunikasi. Kemampuan para manajer dalam berkomunikasi secara utuh.
5. Aspek Finansial. Akan dievaluasi berdasarkan harga penawaran saat ini.

Pemilihan *supplier* yang tepat akan memberikan dampak yang sangat signifikan bagi perusahaan. Proses seleksi *supplier* melibatkan evaluasi dari berbagai alternatif *supplier* yang berbeda berdasarkan kriteria yang berbeda. Oleh karena itu, perusahaan harus mengevaluasi dan memilih *supplier* sesuai dengan kriteria dan kebutuhan (Godyspour dan O'Brien, 1998). Secara umum banyak perusahaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman. Namun sering kali pemilihan *supplier* membutuhkan berbagai kriteria lain yang dianggap penting oleh

perusahaan. Salah satu penelitian mengenai kriteria pemilihan *supplier* adalah penelitian yang dilakukan oleh G. W. Dickson pada tahun 1966 mengenai seleksi *supplier* pada 273 manajer pembelian yang diidentifikasi berdasarkan 23 kriteria pemilihan *supplier* di Amerika Serikat. Selain itu juga penelitian Ka-Chi Lam, Ran Tao dan Mike Chun-Kit Lam (2010) tentang analisa keputusan dan sistem pemilihan *supplier* kepada pengembang *property* di Mainland China berdasarkan kriteria pemilihan *supplier* sebagai berikut :



Gambar 2.3. Gambar Sistem Kriteria Pemilihan *Supplier* (Lam, dkk, 2010)

2.5. Profil PT. METROPOLITAN LAND



Gambar 2.4. Profil PT. Metropolitan Land

Pada tahun 1970, tujuh pengusaha yang memiliki kesamaan visi sepakat mendirikan perusahaan yang berkonsentrasi pada pembangunan di kota Jakarta. Kebersamaan ini dikemudian hari melahirkan PT. Metropolitan Development yang mengembangkan sektor-sektor usaha dalam bidang real estate, hotel, pusat perbelanjaan, industri, pariwisata, perdagangan dan kesehatan. PT. Metropolitan Development berhasil menyelesaikan berbagai proyek spektakuler diantaranya adalah Perumahan Elit Pondok Indah, Mal Pondok Indah, Bukit Cinere Indah, Perumahan dan Mal Puri Indah, Apartemen Park Royal, Wisma Metropolitan, Hotek Horison dan Bumi Serpong Damai. Dalam perjalanannya PT. Metropolitan Development menjadi induk dari beberapa perusahaan dan proyek *property* besar salah satunya adalah PT. Metropolitan Land.

PT. Metropolitan Land dibentuk pada tanggal 16 Februari 1994 dan mulai beroperasi pada tanggal 28 Oktober 1994 sebagai usaha untuk menggabungkan bisnis perumahan Grup Metropolitan Development dalam suatu perusahaan skala

menengah dengan bisnis hotel dan mal di kawasan superblok Bekasi. Saat ini PT. Metropolitan Land memiliki lima proyek perumahan yaitu Menteng Metropolitan, Puri Metropolitan, Permata Metropolitan, Taman Metropolitan dan Taman Cileungsi. Properti komersil yang dimiliki adalah Hotel Horison Bekasi dan pusat perbelanjaan Mal Metropolitan Bekasi serta Plaza Metropolitan Tambun.

Kesuksesan PT Metropolitan Land pada masa ini tidak lain adalah karena kepuasan konsumen, produk-produk berkualitas, manajemen yang profesional serta terjalinnya kerjasama yang baik di lingkungan anak perusahaan dan mitra bisnisnya. Meningkatnya kepercayaan dari para *Stakeholder* ini dibuktikan dengan masuknya perusahaan investor Singapura yaitu Reco Newtown Pte.Ltd. dalam kepemilikan 50% saham di PT. Metropolitan Land pada Tahun 2004.

Di tahun yang sama PT. Metropolitan Land kembali membuktikan profesionalismenya kepada masyarakat dengan memperoleh Sertifikat ISO 9001:2000, sebuah pengakuan resmi atas sistem manajemen mutu yang telah sesuai dengan standar internasional, sehingga PT. Metropolitan siap untuk terus berkembang di era pasar bebas. Dengan sistem manajemen dan budaya perusahaan yang dibangun, PT. Metropolitan Land telah berhasil dalam memotivasi karyawan sehingga dapat membentuk tim kerja yang handal dan kompeten di bidangnya.

Beberapa *supplier* yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land antara lain adalah:

1. *Supplier* Atap Baja Ringan

Supplier produk atap baja ringan yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah:

- a. PT. Daya Prima S S
- b. PT. Unimitra Alyon T
- c. PT. Decorindah Sejati
- d. PT. Liusen Jaya Truss
- e. PT. Jelang S S

2. *Supplier* Pagar Panel Beton

Supplier produk pagar panel beton yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Primacon Bangun Persada.

3. *Supplier* Paving Blok

Supplier produk paving blok yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Conbloc Internusa dan PT Cisangkan.

4. *Supplier* Sanitair Toto

Supplier produk sanitair toto yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Surya Pertiwi.

5. *Supplier* Sanitair INA

Supplier produk sanitair INA yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Inajaya Artha Lestaicipta.

6. *Supplier* Garden Pan

Supplier produk garden pan yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Rikacipta Katsutama.

7. *Supplier* Keramik Milan

Supplier produk keramik milan yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Sayap Mas Utama.

8. *Supplier* Keramik Indogress

Supplier produk keramik indogress yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Dutakreasi Bersama Realtindo.

9. *Supplier* Kusen Alumunium

Supplier produk kusen alumunium yang bekerja sama dengan PT. Metropolitand Land adalah PT. Diamond Diaci Jaya.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Logika Fuzzy

Menurut Kusumadewi (2002), metode logika Fuzzy pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada sejak lama.

Logika fuzzy merupakan metode yang dapat menangani masalah ketidakpastian dimana terdapat batas yang tidak jelas antara satu kondisi ke kondisi yang lain, dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinyu antara 0 sampai 1. Himpunan Fuzzy merupakan himpunan yang didefinisikan oleh fungsi keanggotaan tiap anggota himpunannya. Berbeda dengan himpunan *crisp*, yang anggota-anggotanya telah secara pasti termasuk sebagai anggota dalam sebuah himpunan dengan nilai keanggotaannya hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1. Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. (Kusumadewi & Purnomo, 2004)

Alasan penggunaan logika fuzzy antara lain adalah (Kusumadewi & Purnomo, 2004) :

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.

4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
6. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

3.1.1. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu :

1. Linguistik, yaitu penanaman suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

Hal-hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2004) :

1. Variabel fuzzy, merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy.
2. Himpunan fuzzy, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.
3. Semesta pembicaraan, keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy.
4. Domain, adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy.

3.1.2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*member function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya atau derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. (Kusumadewi & Purnomo, 2004)

Beberapa fungsi keanggotaan antara lain adalah:

a. Representasi Linear

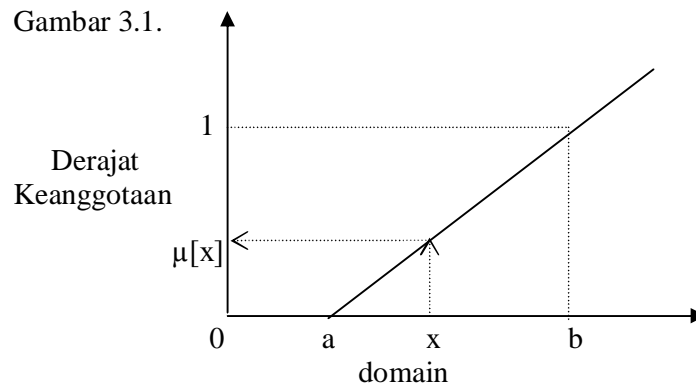
Pemetaan input ke derajat keanggotaannya pada representasi linear digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Keadaan himpunan *fuzzy* linear terbagi menjadi dua, yaitu:

- Representasi Linear Naik

Representasi linear naik merupakan kenaikan himpunan yang dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Representasi linear naik digambarkan sesuai

Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a < x \leq b \\ 1; & x > b \end{cases}$$

dengan:

a = batas bawah variabel x

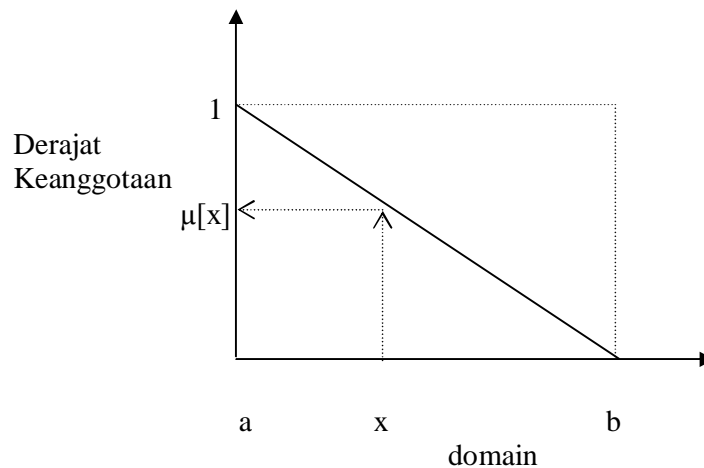
b = batas atas variabel x

x = domain

- Representasi Linear Turun

Representasi linear turun merupakan kebalikan dari representasi linear naik, dimana garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

Representasi linear turun digambarkan sesuai Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x > b \end{cases}$$

dengan:

a = batas bawah variabel x

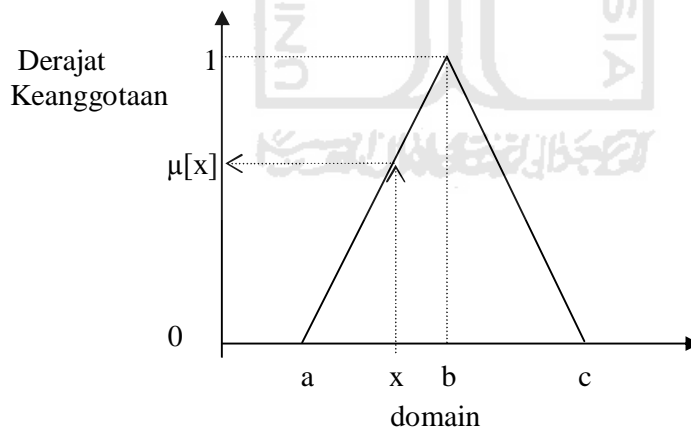
b = batas atas variabel x

x = domain

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis linear.

Representasi kurva segitiga digambarkan sesuai Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x < b \\ (c - x) / (c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

dengan:

a = batas bawah variabel x

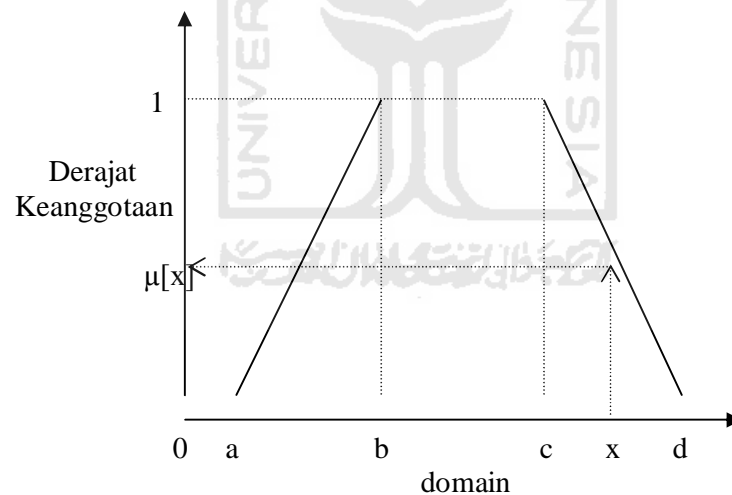
b = tingkat terkuat dari derajat keanggotaan

c = batas atas variabel x

x = domain

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja terdapat beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Kurva trapesium digambarkan sesuai Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > d \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x < b \\ 1; & b \leq x < c \\ (d - x) / (d - c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$

dengan:

a = batas bawah variabel x

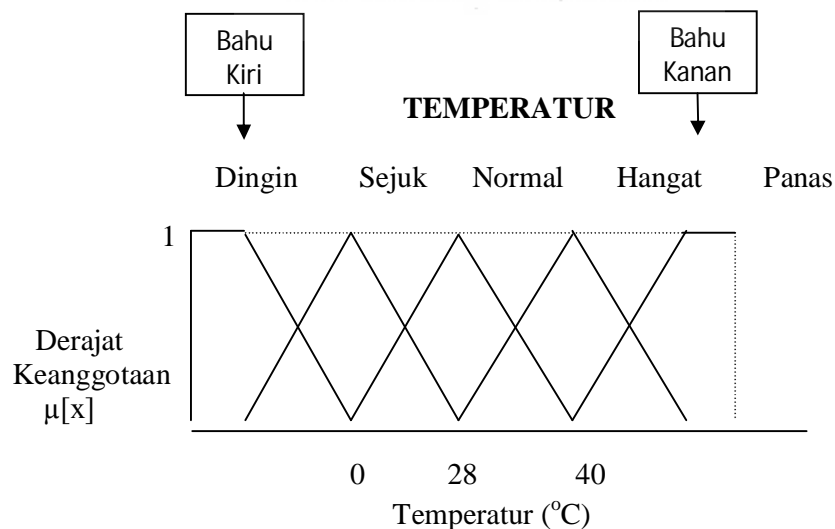
b & c = tingkat terkuat dari derajat keanggotaan

d = batas atas variabel x

x = domain

d. Representasi Kurva Bentuk Bahu

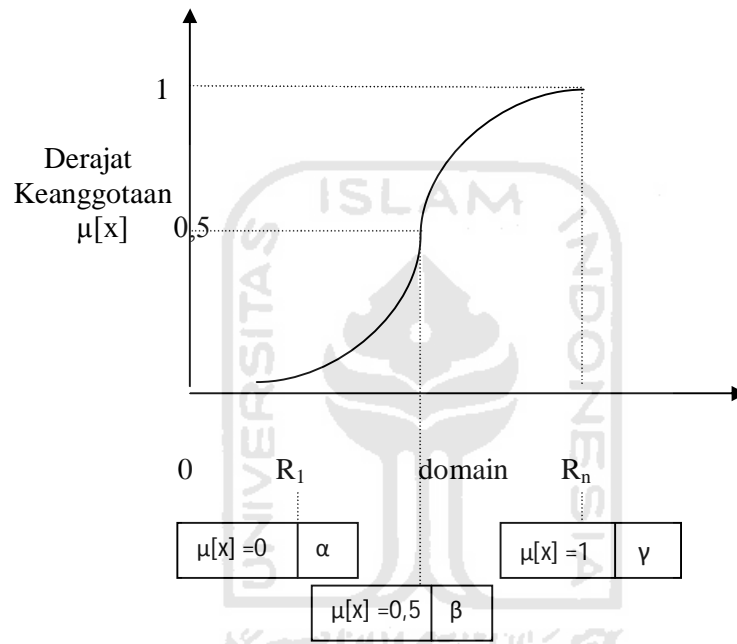
Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi Panas, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi Panas. Himpunan fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 3.5 menunjukkan variabel Temperatur dengan daerah bahunya.



Gambar 3.5. Daerah 'bahu' pada variabel Temperatur

e. Representasi Kurva-S

Kurva-S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik infleksi atau crossover (β) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Gambar 3.6 menunjukkan karakteristik kurva-S dalam bentuk skema.



Gambar 3.6. Karakteristik Fungsi Kurva-S

Fungsi Keanggotaan:

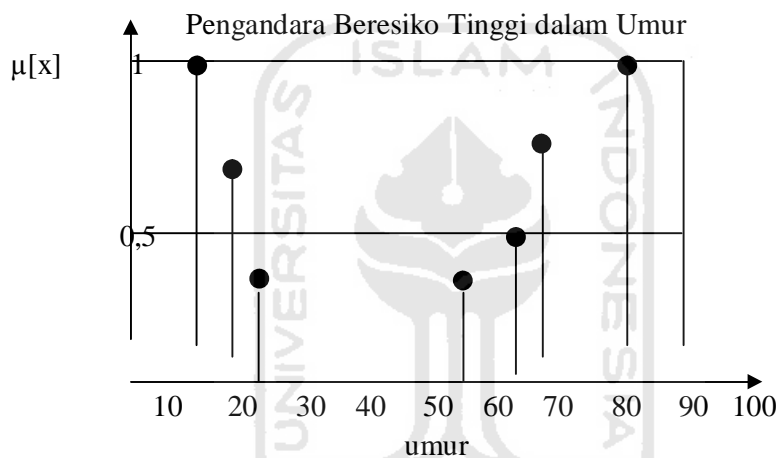
$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0; & x \leq \alpha \\ 2((x - \alpha) / (\gamma - \alpha))^2; & \alpha < x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma - x) / (\gamma - \alpha))^2; & \beta < x \leq \gamma \\ 1; & x > \gamma \end{cases}$$

f. Koordinat Keanggotaan

Himpunan fuzzy berisi urutan pasangan berurutan yang berisi nilai domain dan kebenaran nilai keanggotaannya dalam bentuk :

Skalar (i) / Derajat (i)

Skalar adalah suatu nilai yang digambarkan dari domain himpunan fuzzy, sedangkan derajat scalar merupakan derajat keanggotaan himpunan fuzzynya.



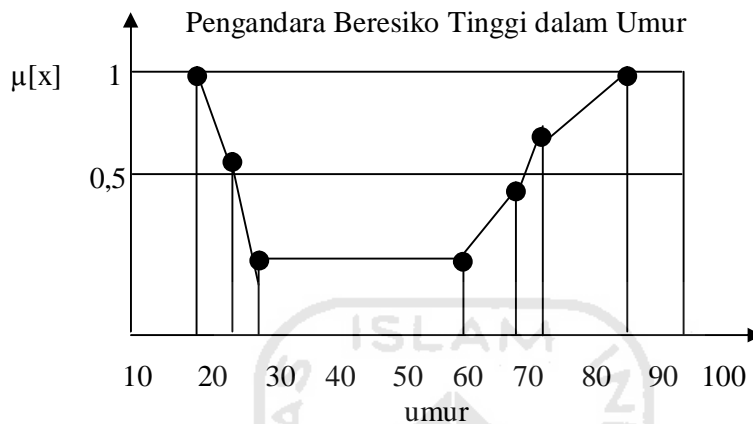
Gambar 3.7. Titik-titik Koordinat yang Menunjukkan Pengendara Beresiko Tinggi

Gambar 3.7 merupakan contoh himpunan fuzzy yang diterapkan pada sistem asuransi yang akan menanggung resiko seorang pengendara kendaraan bermotor berdasarkan usianya, akan berebentuk U. koordinatnya dapat digambarkan dengan 7 pasangan berurutan sebagai berikut:

16/1 21/0,6 28/0,3 68/0,3 76/0,5 80/0,7 96/1

Gambar 3.7 memperlihatkan koordinat yang menspesifikasikan titik-titik sepanjang domain himpunan fuzzy. Semua titik harus ada di domain, dan paling

sedikit harus ada satu titik yang memiliki nilai kebenaran sama dengan 1. Apabila titik-titik tersebut telah digambarkan, maka digunakan interpolasi linear untuk mendapatkan permukaan fuzzynya seperti terlihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Kurva yang Berhubungan dengan Pengendara Beresiko Tinggi

3.2. Matriks

Matriks adalah suatu kumpulan angka-angka, sering disebut elemen-elemen yang disusun secara teratur menurut baris dan kolom sehingga berbentuk persegi panjang, dimana panjang dan lebarnya ditunjukkan oleh banyaknya kolom dan baris serta dibatasi tanda “[]” atau “()”. (Kartiko & Guritno, 2005)

Sebuah matriks dinotasikan dengan symbol huruf besar seperti $A_{m \times n}$, X , atau Z dan sebagainya. Sebuah matriks yang berukuran m baris dan n kolom dengan a_{ij} dapat dituliskan sebagai berikut (Kaplan, 2003) :

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.4)$$

Atau juga dapat ditulis:

$$A = [a_{ij}], i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

3.2.1. Operasi Matriks

Beberapa operasi matriks adalah (Kaplan, 2003):

- Penjumlahan Matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks $m \times n$ dan $B = [b_{ij}]$ adalah matriks $m \times n$ maka penjumlahan matriks dari matriks A dan matriks B yang ditulis dengan $C = [c_{ij}] = a_{ij} + b_{ij} \dots \dots \dots (3.5)$

- Pengurangan Matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks $m \times n$ dan $B = [b_{ij}]$ adalah matriks $m \times n$ maka pengurangan matriks dari matriks A dan matriks B yang ditulis dengan $C = [c_{ij}]$ dimana $c_{ij} = a_{ij} - b_{ij} \dots \dots \dots (3.6)$

- Perkalian Matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks $m \times n$ dan $B = [b_{ij}]$ adalah matriks $n \times k$ maka hasil kali dari matriks A dan matriks B adalah $AB = \{C_{ij}\}$ dengan

$$C_{ij} = \sum_{e=1}^n a_{ie} b_{ej} \dots \dots \dots (3.7)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, k$$

$$l = 1, 2, \dots, n$$

3.2.2. Matriks Kovariansi

Kovariansi antara x_i dengan x_j , dinotasikan $cov(x_i, x_j)$ atau σ_{ij} yang didefinisikan sebagai berikut (Kartiko & Guritno, 2005):

$$\sigma_{ij} = cov(x_i, x_j) = E[(x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j)] = E(x_i x_j) - \mu_i \mu_j \dots \dots \dots (3.8)$$

Kovariansi sampel untuk variabel ke- i dan k adalah:

$$S_{ik} = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_k) \dots\dots\dots(3.9)$$

$$i = 1, 2, \dots, p; k = 1, 2, \dots, p$$

Bila observasi p variabel, ukuran variansi diberikan oleh matriks varian kovarians sampel sebagai berikut:

$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1p} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ S_{p1} & S_{p2} & \dots & S_{pp} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.10)$$

3.2.3. Matriks Korelasi

Koefisien korelasi merupakan ukuran hubungan linear antara 2 variabel (tidak tergantung satuan observasi). Koefisien korelasi sampel untuk variabel ke- i dan k adalah (Kartiko & Guritno, 2005):

$$r_{ik} = \frac{S_{ik}}{\sqrt{S_{ii}\sqrt{S_{kk}}}} \dots\dots\dots(3.11)$$

Matriks korelasi dengan ukuran $p \times p$ adalah:

$$\rho = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pp} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.12)$$

3.2.4. Eigenvalue dan Eigenvektor

Eigenvalue adalah spesial nilai yang berupa nilai skalar yang berhubungan dengan persamaan sistem linier (contoh persamaan matrik) yang mana seringkali dikenal sebagai akar karakteristik, nilai karakteristik, ataupun akar tersembunyi. Penentuan nilai eigenvalue tidak dapat dipisahkan dengan eigenvektor karena dengan ini sebuah eigenvalue dapat dikembalikan lagi ke matrik asal dengan

menggunakan eigenvektor. (Mardiyanto, 2010)

Jika kita mempunyai matrik A , maka hubungannya dengan eigenvalue dan eigenvektor adalah $AX = \lambda X$ dimana λ adalah nilai scalar dari eigenvalue dan X adalah eigenvektornya.

Contoh bila A adalah matrik dengan ukuran $k \times k$:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & a_{k2} & \dots & a_{kk} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (3.13)$$

Maka dengan berpedoman persamaan $AX = \lambda X$ menjadi:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & a_{k2} & \dots & a_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_k \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_k \end{bmatrix} \dots \dots \dots (3.14)$$

Sebelah kanan dijadikan nol menjadi:

$$\begin{bmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & a_{k2} & \dots & a_{kk} - \lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (3.15)$$

Persamaan matrik diatas dapat ditulis menjadi $(A - \lambda I) X = 0$ dimana I adalah matrik identitas. Untuk mendapatkan nilai λ , kita dapat mencari dari nilai determinan $Det(A - \lambda I) = 0$.

3.3. Principal Component Analysis

Principal Componen Analysis bermula dari tulisan Karl Pearson pada tahun 1901 untuk peubah non-stokastik. Analisis ini kemudian ditetapkan menjadi peubah stokastik oleh Harold Hotelling pada tahun 1933. Analisis ini merupakan analisis tertua. Perhitungan dalam analisis ini pada waktu tersebut merupakan

pekerjaan yang sukar walaupun hanya menggunakan beberapa peubah. Analisis ini baru berkembang penggunaannya setelah tersedianya fasilitas komputasi elektronik. Satu buku yang khusus membahas *Principal Component Analysis* telah ditulis oleh Jolliffe 1986.

Principal Component Analysis adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, dengan cara mentransformasi data secara linier sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum. *Principal Component Analysis* dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan (Johnson & Wichern, 1998). *Principal Component Analysis* juga sering digunakan untuk menghindari masalah multikolinearitas antar peubah bebas dalam model regresi berganda (Iriawan, 2006).

Secara teknis, *Principal Component Analysis* merupakan suatu teknik mereduksi dimensi dari suatu kumpulan data yang mengubah suatu matriks data/asli menjadi suatu set kombinasi linier yang lebih sedikit akan tetapi menyerap sebagian besar jumlah varian dari data awal (Jolliffe, 2002). Tujuan utamanya ialah menjelaskan sebanyak mungkin jumlah varian data asli dengan sedikit mungkin komponen utama yang disebut faktor.

Secara aljabar, *principal component* adalah kombinasi linear-kombinasi linear tertentu dari p variabel random x_1, x_2, \dots, x_p . Secara geometris kombinasi-kombinasi linear ini merupakan sistem koordinat baru yang didapat dari merotasikan sistem semula dengan x_1, x_2, \dots, x_p sebagai sumbu koordinat. Sumbu baru merupakan arah variabilitas maksimum dan memberikan struktur kovariansi

yang lebih sederhana. *Principal component* pada matriks kovariansi Σ dari x_1, x_2, \dots, x_p . *Principal component* tidak dibutuhkan anggapan distribusi normal multivariat. Akan tetapi, prinsip yang diturunkan dari populasi normal multivariat mempunyai interpretasi yang berguna dalam denstitas konstan elipsoida. Inferensi dapat dibuat dari komponen sampel bila populasi normal multivariat. (Kartiko, 1988)

Diasumsikan bahwa matriks L adalah matriks dengan p variabel yang berdimensi vektor $x = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_p)$ dan terdapat n observasi untuk masing-masing variabel (Lam, dkk, 2010).

$$L = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_p) = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{ip} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.16)$$

Misal vektor random $x' = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ mempunyai matriks kovariansi Σ dengan harga eigen $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Pandang kombinasi linear sebagai berikut:

$$Y_1 = I_1' x = I_{11} x_{11} + I_{21} x_{21} + \dots + I_{p1} x_{p1}$$

$$Y_2 = I_2' x = I_{12} x_{12} + I_{22} x_{22} + \dots + I_{p2} x_{p2}$$

....

$$Y_p = I_p' x = I_{1p} x_{1p} + I_{2p} x_{2p} + \dots + I_{pp} x_{pp}$$

$$Var (Y_i) = I_i' \Sigma I_i, i = 1, 2, \dots, p$$

$$Cov (Y_i, Y_k) = I_i \Sigma I_k ; i, k = 1, 2, \dots, p$$

Principal component ke i adalah kombinasi linear $I_i'x$ yang memaksimumkan $var(I_i'x)$ dengan syarat $I_i'I_i = 1$ dan $cov(I_i'x, I_k'x) = 0$ untuk $k < i$.

Proporsi variansi komponen prinsip ke- k adalah: $\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$ (3.17)

Principal Component dari variabel baru ζ_s , dengan $\zeta_s = (\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_p)$ yang merupakan fungsi linear dari L didefinisikan sebagai:

$$\begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \cdot \\ \zeta_i \\ \cdot \\ \zeta_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1p} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2p} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \alpha_{i1} & \alpha_{i2} & \dots & \alpha_{ip} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ x_j \\ \cdot \\ x_p \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.18)$$

Oleh karena itu:

$$\zeta_i = \alpha_{i1}x_1 + \alpha_{i2}x_2 + \dots + \alpha_{ij}x_j + \dots + \alpha_{ip}x_p \dots\dots\dots(3.19)$$

α_{ij} adalah nilai bobot yang menggambarkan banyaknya kontribusi vektor x_j ke ζ_i .

Nilai kombinasi linear dari *Principal Component Analysis* ($Score_{PCA}$) didefinisikan:

$$Score_{PCA} = \mu_1\zeta_1 + \mu_2\zeta_2 + \dots + \mu_i\zeta_i + \dots + \mu_k\zeta_k \dots\dots\dots(3.20)$$

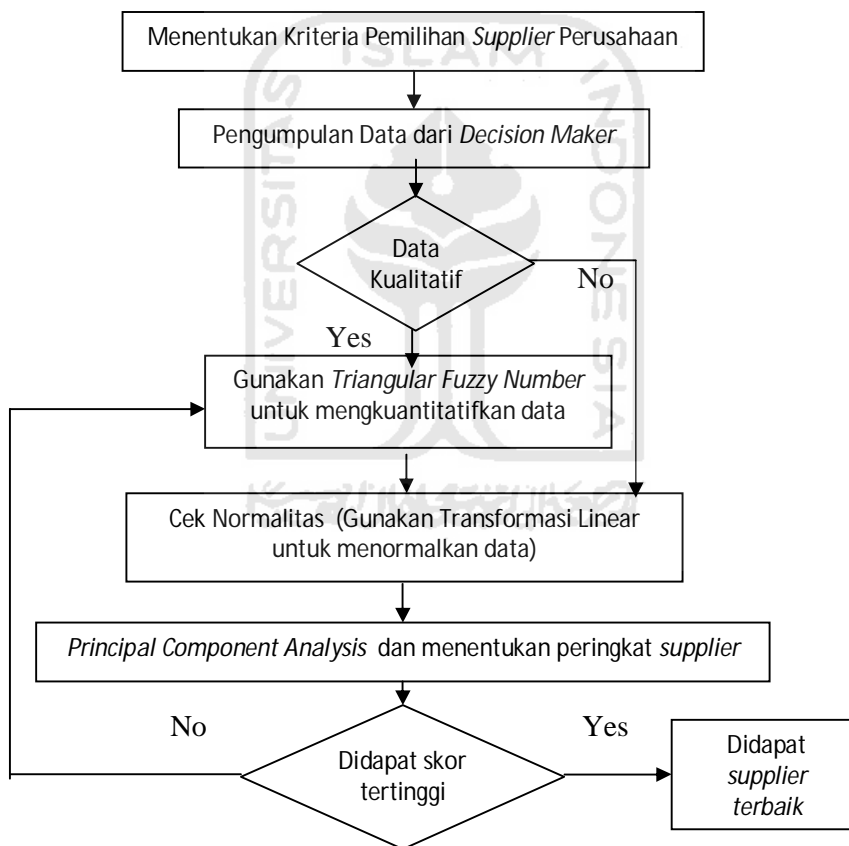
dengan μ_i adalah bobot dari ζ_i dan $\mu_1 > \mu_2 > \dots > \mu_i > \mu_k$.

3.4. Fuzzy Principal Component Analysis

Fuzzy *Principal Component Analysis* merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk pemilihan objek dari beberapa kriteria penilaian. Fuzzy digunakan untuk mengukur pembuat keputusan yang bersifat subjektif, sedangkan

principal component analysis digunakan untuk mereduksi kriteria seleksi dan menghilangkan multikolinearitas antar variabel. Gabungan linear *principal component analysis* atau disebut Skor PCA digunakan untuk menentukan peringkat *supplier* sehingga nantinya bisa diketahui *supplier* mana yang lebih baik dibandingkan yang lain. (Lam, dkk, 2010)

Alur kerja pemilihan *supplier* dengan metode *Fuzzy Principal Component Analysis* digambarkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Alur Kerja Pemilihan *Supplier* (Lam, dkk, 2010)

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2011. Penelitian dilaksanakan di PT. Metropolitan Land yang bergerak di bidang pengembang *property* Gedung Ariobimo Sentral, Lt. 10 JL. H.R. Rasuna Said Blok X-2 Kav.5, Jakarta.

4.2. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data primer yaitu data penilaian *supplier* produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land. *Supplier* atap baja ringan di PT. Metropolitan Land terdiri dari lima *supplier* yaitu PT. Daya Prima BS, PT. Unimitra Alyon T, PT. Decorindah Sejati, PT. Liusen Jaya Truss dan PT. Jelang SS. Data diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada pihak Manager Teknik PT. Metropolitan Land.

4.3. Metode Pengumpulan Informasi

Dalam melakukan penelitian ini penulis mengumpulkan data-data untuk mendukung penelitian, adapun metode pengumpulan informasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Pengumpulan data dengan cara ini adalah melakukan penelitian langsung pada proses *supply chain* untuk mendapatkan data, informasi, dan keterangan lain yang diperlukan. Metode ini dilakukan dengan mengajukan tanya jawab secara lisan kepada pihak-pihak yang bersangkutan, dalam hal ini pimpinan perusahaan dan karyawan.

2. Kuesioner

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan kuesioner mengenai penilaian *supplier* produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land. Kuesioner diberikan kepada Manager Teknik yang bertugas melakukan penilaian terhadap *supplier* PT. Metropolitan Land.

3. Dokumentasi

Penelitian yang dilakukan dengan melihat, mencatat, mendokumentasi dan mempelajari seluk beluk mengenai aliran *supplier* di PT. Metroland Land, hal ini peneliti lakukan lebih kepada pengambilan gambar dan teknis.

4.4. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah penjelasan dari pengertian teoritis mengenai variabel, sehingga dapat diamati dan diukur dengan menentukan hal-hal yang diperlukan untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam penelitian ini variabel yang akan diteliti adalah *supplier*.

Supplier yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perusahaan-perusahaan yang memasok produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land. Pemilihan

supplier atap baja ringan pada penelitian ini didasarkan pada 14 kriteria penilaian. Penilaian *supplier* untuk masing-masing kriteria penilaian terbagi menjadi lima alternatif jawaban, yaitu:

- VP/VL : Very Poor/Very Low, dengan kategori nilai 1
- P/L : Poor/Low, dengan kategori nilai 2
- M : Medium, dengan kategori nilai 3
- G/H : Good/High, dengan kategori nilai 4
- VG/VH : Very Good/Very High, dengan kategori nilai 5

Kriteria penilaian *supplier* atap baja ringan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Cost*
Cost dalam penelitian ini adalah biaya pembelian atap baja ringan, dimana dalam variabel *cost* dibagi kedalam dua sub variabel yaitu *total cost* (total biaya pembelian atap baja ringan) dan *price stability* (stabilitas harga atap baja ringan).
- *Quality*
Quality yang dimaksud adalah mutu atau tingkat baik buruknya produk atap baja ringan. *Quality* terbagi menjadi dua sub variabel yaitu *failures prevention* (banyaknya barang yang cacat) dan *appearance and functions*.
- *Service*
Service adalah interaksi langsung dari *supplier* kepada pembeli ketika proses jual beli produk demi tercapainya kepuasan pelanggan. *Service* terbagi menjadi tiga sub variabel yaitu *on time delivery* (ketepatan waktu pengiriman), *technical assistance & support* (bantuan dan dukungan teknis

dari supplier), dan *cooperation & communication* (kerjasama dan komunikasi dengan pembeli).

- *Buyer-supplier relationship*

Buyer-supplier relationship adalah hubungan supplier dengan pembeli dalam hal ini PT. Metropolitan Land dalam proses jual beli produk.

- *Assurance of Supply*

Assurance of supply adalah adanya jaminan dari penawaran produk dari supplier kepada pembeli. *Assurance of supply* terbagi dalam tiga subvariabel yaitu *capability*, *reliability* dan *flexibility*.

- *Payment Terms*

Payment terms adalah jangka waktu pembayaran produk yang diberikan oleh supplier kepada pembeli.

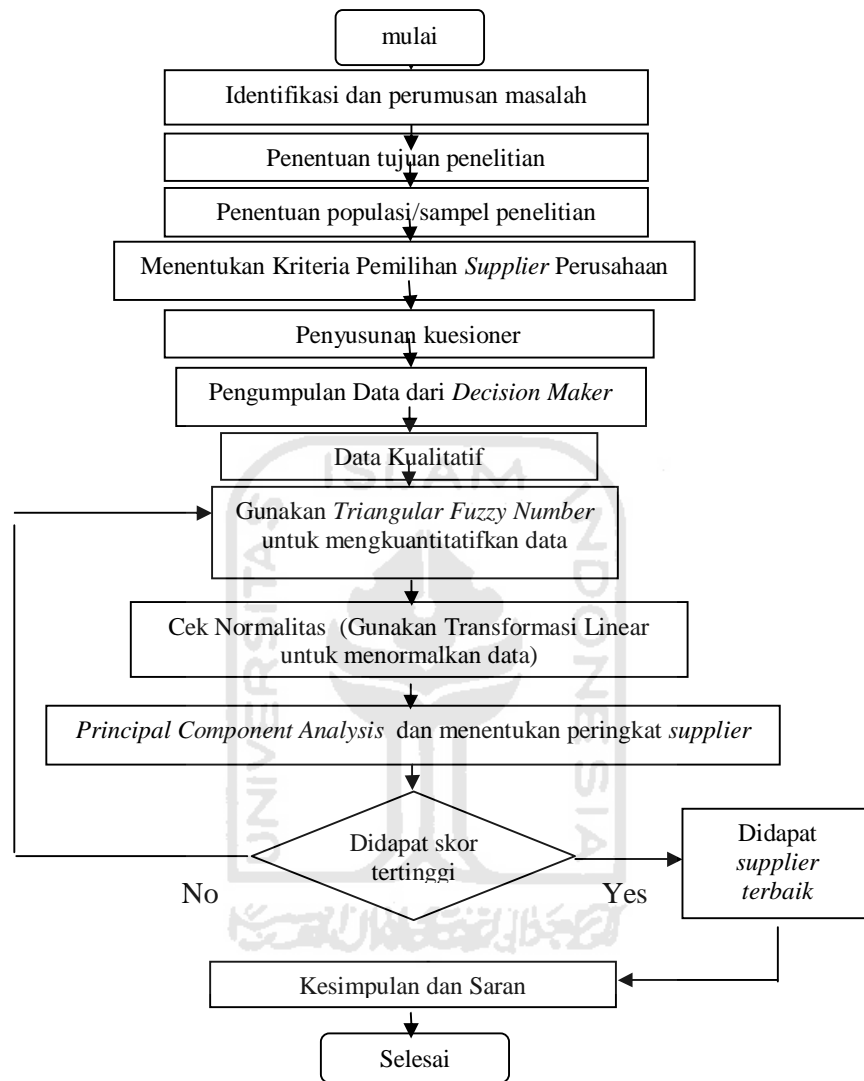
- *Past Performance*

Past performance adalah kinerja masalah perusahaan supplier dalam melayani pembeli, dimana variabel ini terbagi menjadi dua sub variabel yaitu *past record* dan *reputation*.

4.5. Metode Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *supplier* terbaik produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land. Berdasarkan tujuan tersebut, digunakan metode statistik yaitu *fuzzy Principal Component Analysis*, dimana metode logika fuzzy digunakan untuk pembobotan penilaian *supplier* sedangkan *Principal Component Analysis* digunakan untuk menyederhanakan variabel-variabel yang digunakan untuk menilai *supplier*.

4.6. Langkah-langkah Penelitian



Gambar 4.1. Langkah-langkah Penelitian (Lam, dkk, 2010)

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Fuzzy Principal Component Analysis

Langkah-langkah dalam pemilihan *supplier* terbaik dengan metode fuzzy principal component analysis adalah:

5.1.1. Kriteria Pemilihan *Supplier*

Berdasarkan sub bab 4.4, kriteria penilaian yang dipakai untuk memilih *supplier* produk atap baja ringan PT. Metropolitan Land sebanyak empat belas kriteria penilaian, yaitu:

- Total Cost (TC)
- Price Stability (PS)
- Failures Prevention (FP)
- Appearance & Function (AF)
- On Time Delivery (OTD)
- Technical Assistance & Support (TAS)
- Cooperation & Communication (CC)
- Buyer *Supplier* Relationship (BSR)
- Capability (C)
- Reliability (R)
- Flexibility (F)
- Payment Terms (PT)

- Past Record (PR)
- Reputation (RE)

5.1.2. Pengumpulan Data

Data penilaian lima *supplier* produk atap baja ringan ringan di PT. Metropolitan Land berdasarkan 14 kriteria penilaian disajikan pada tabel 5.1.

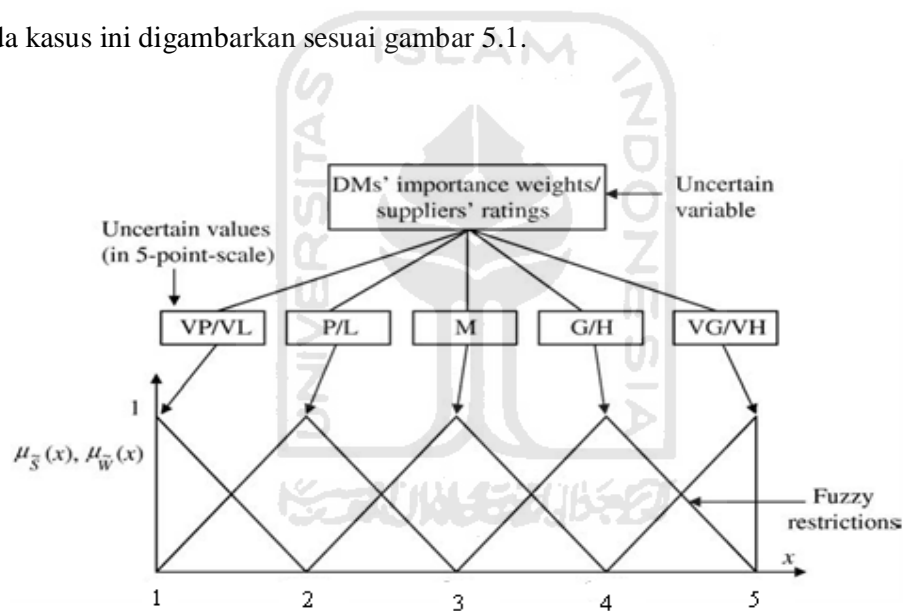
Tabel 5.1. Data Penilaian *Supplier* PT. Metropolitan Land

Variabel	<i>Supplier</i>					<i>Uncertain Value</i>
	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S	
TC	3.50	3.40	3.30	3.20	3.20	<i>Medium</i>
PS	3.10	3.20	2.80	3.00	3.10	<i>Medium</i>
FP	3.50	3.35	3.20	3.10	3.15	<i>Good</i>
AF	3.75	3.30	3.30	3.20	3.30	<i>High</i>
OTD	3.60	3.40	2.70	3.20	3.25	<i>Medium</i>
TAS	3.00	3.40	3.00	3.10	3.00	<i>Good</i>
CC	3.73	3.25	3.40	3.20	3.05	<i>Good</i>
BSR	3.65	3.20	3.50	3.25	3.10	<i>Good</i>
C	3.65	3.40	3.10	3.40	3.20	<i>High</i>
R	3.50	3.60	3.00	3.50	3.25	<i>High</i>
F	3.40	3.10	3.25	3.25	3.10	<i>High</i>
PT	3.34	3.10	3.30	3.10	3.00	<i>Good</i>
PR	3.65	3.45	3.30	3.00	3.20	<i>Good</i>
RE	3.60	3.40	3.30	3.35	3.20	<i>Good</i>

Tabel 5.1. menunjukkan penilaian dari *Decision Maker* terhadap *supplier* atap baja ringan di PT. Metropolitan Land berdasarkan 14 kriteria penilaian. Pada variabel *Total Cost* (TC), *Decision Maker* memberikan penilaian *medium* kepada kelima *supplier* dengan masing-masing skor penilaian untuk PT. Daya Prima BS, PT. Unimitra Alyon T, PT. Decorindah Sejati, PT. Liusen Jaya Truss dan PT. Jelang S adalah 3.50, 3.40, 3.30, 3.20 dan 3.20.

5.1.3. Proses *Triangular Fuzzy Number*

Penilaian *supplier* yang bersifat subyektif dan kualitatif perlu diubah ke suatu nilai kuantitatif dengan pembobotan yang tepat. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah metode fuzzy. Proses defuzzy penentuan bobot *supplier* yang digunakan pada kasus pemilihan *supplier* produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land adalah fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Fungsi keanggotaan penilaian *supplier* pada kasus ini digambarkan sesuai gambar 5.1.



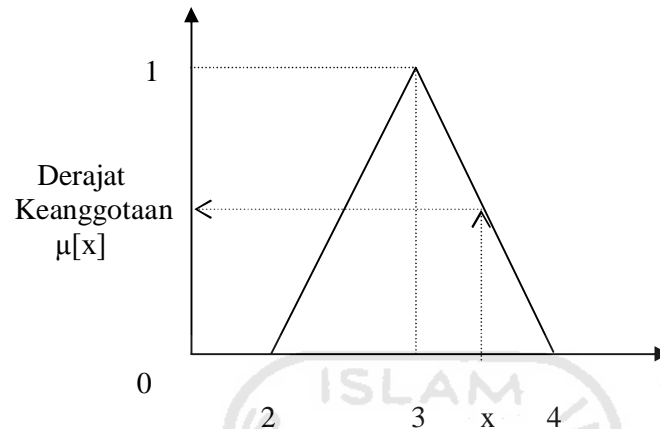
Gambar 5.1. Fungsi Keanggotaan dari Peringkat *Supplier*

Keterangan:

- | | |
|----------------|----------------|
| VP : Very Poor | VL : Very Low |
| P : Poor | L : Low |
| M : Medium | H : High |
| G : Good | VH : Very High |
| VG : Very Good | |

Proses TFN dilakukan karena data penilaian *supplier* adalah data kualitatif.

Proses TFN untuk variabel *Total Cost* (TC) adalah:



- Nilai derajat keanggotaan untuk PT. Daya Prima BS

$$\mu_{\text{medium}}[3.5] = \frac{4-3.5}{4-3} = 0.5$$

- Nilai derajat keanggotaan untuk PT. Unimitra Alyon T

$$\mu_{\text{medium}}[3.4] = \frac{4-3.4}{4-3} = 0.6$$

- Nilai derajat keanggotaan untuk PT. Decorindah Sejati

$$\mu_{\text{medium}}[3.3] = \frac{4-3.3}{4-3} = 0.7$$

- Nilai derajat keanggotaan untuk PT. Liusen Jaya Truss

$$\mu_{\text{medium}}[3.2] = \frac{4-3.2}{4-3} = 0.8$$

- Nilai derajat keanggotaan untuk PT. Jelang S

$$\mu_{\text{medium}}[3.2] = \frac{4-3.2}{4-3} = 0.8$$

Berdasarkan perhitungan dengan TFN, diperoleh nilai derajat keanggotaan *supplier* untuk variabel *total cost* masing-masing perusahaan adalah 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 dan 0.8 yang artinya adalah suatu perusahaan dengan penilaian total cost 3.5, 3.4, 3.3, 3.2 dan 3.2 akan masuk ke dalam himpunan *medium* dengan derajat keanggotaan sebesar 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 dan 0.8. Ketiga belas variabel lainnya juga dilakukan proses defuzzy dengan langkah yang sama seperti proses defuzzy variabel *total cost*. Rekap hasil defuzzy data dengan metode TFN untuk 5 *supplier* berdasarkan 14 variabel penelitian disajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2. Data Fuzzy Penilaian *Supplier*

<i>Supplier</i>	Variabel Penelitian													
	TC	PS	FP	AF	OTD	TAS	CC	BSR	C	R	F	PT	PR	RE
PT. Daya Prima B S	0.50	0.90	0.50	0.75	0.40	0.00	0.73	0.65	0.65	0.50	0.40	0.34	0.65	0.60
PT. Unimitra Alyon T	0.60	0.80	0.35	0.30	0.60	0.40	0.25	0.20	0.40	0.60	0.10	0.10	0.45	0.40
PT. Decorindah Sejati	0.70	0.80	0.20	0.30	0.70	0.00	0.40	0.50	0.10	0.00	0.25	0.30	0.30	0.30
PT. Liusen Jaya Truss	0.80	1.00	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.25	0.40	0.50	0.25	0.10	0.00	0.35
PT. Jelang S S	0.80	0.90	0.15	0.30	0.25	0.00	0.05	0.10	0.20	0.25	0.10	0.00	0.20	0.20

5.1.4. Penentuan Peringkat *Supplier*

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mereduksi variabel. Keempat belas variabel penelitian perlu di reduksi dengan metode Principal Component Analysis untuk memudahkan pemberian skor kepada masing-masing *supplier*. Banyaknya reduksi variabel dengan Principal Component Analysis disajikan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3. Output Hasil *Principal Component Analysis*

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.904	56.454	56.454	7.904	56.454	56.454
2	2.854	20.385	76.839	2.854	20.385	76.839
3	2.601	18.579	95.418	2.601	18.579	95.418
4	.641	4.582	100.000			
5	5.660E-16	4.043E-15	100.000			
6	3.880E-16	2.772E-15	100.000			
7	2.131E-16	1.522E-15	100.000			
8	1.836E-16	1.312E-15	100.000			
9	1.376E-16	9.832E-16	100.000			
10	1.030E-17	7.358E-17	100.000			
11	-6.579E-17	-4.699E-16	100.000			
12	-1.479E-16	-1.057E-15	100.000			
13	-2.581E-16	-1.844E-15	100.000			
14	-4.380E-16	-3.129E-15	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan tabel 5.3, *Total Variance PCA* untuk kolom *initial eigen value* menunjukkan *eigen value* untuk setiap faktor, yang pada awalnya terdiri dari 14 variabel. Kemudian pada proses selanjutnya dipilih faktor-faktor yang mempunyai *eigen value* minimal 1, oleh karena tidak semua faktor mempunyai *eigen value* lebih besar atau sama dengan 1, maka akan banyak faktor yang berguguran. Terlihat bahwa dari 14 variabel penelitian terdapat tiga buah nilai eigenvalue yang nilainya lebih dari satu sehingga memberikan hasil bahwa jumlah faktor yang sebaiknya dibentuk adalah tiga buah.

Eigen value merupakan jumlah varian yang dijelaskan oleh setiap faktor. Berdasarkan tabel 5.3, dari 14 variabel asli diekstrak menjadi 3 faktor dengan penjelasan sebagai berikut:

- Varians faktor pertama adalah 56.454% artinya Faktor 1 memberikan sumbangan varian sebesar 56.454% terhadap total variansi atau variabel asli.
- Varians faktor kedua adalah 20.385% artinya Faktor 2 memberikan sumbangan varian sebesar 20.385% terhadap total variansi atau variabel asli.
- Varians faktor ketiga adalah 18.579% artinya Faktor 3 memberikan sumbangan varian sebesar 18.579% terhadap total variansi atau variabel asli.

Presentase varian yang merupakan sumbangan suatu faktor diperoleh dengan membagi *eigen value* dengan banyaknya faktor dan mengalikannya dengan 100% sehingga total dari ketiga *principal component* yang terbentuk adalah 95.418%. Jadi bisa disimpulkan bahwa dari keempat belas variabel penelitian bisa direduksi menjadi 3 faktor, dimana ketiga faktor baru ini dapat menjelaskan 95.418% dari total variansi keempat belas variabel sebelumnya. Ketiga variabel baru yang terbentuk nantinya disimbolkan dengan ζ_1 , ζ_2 dan ζ_3 .

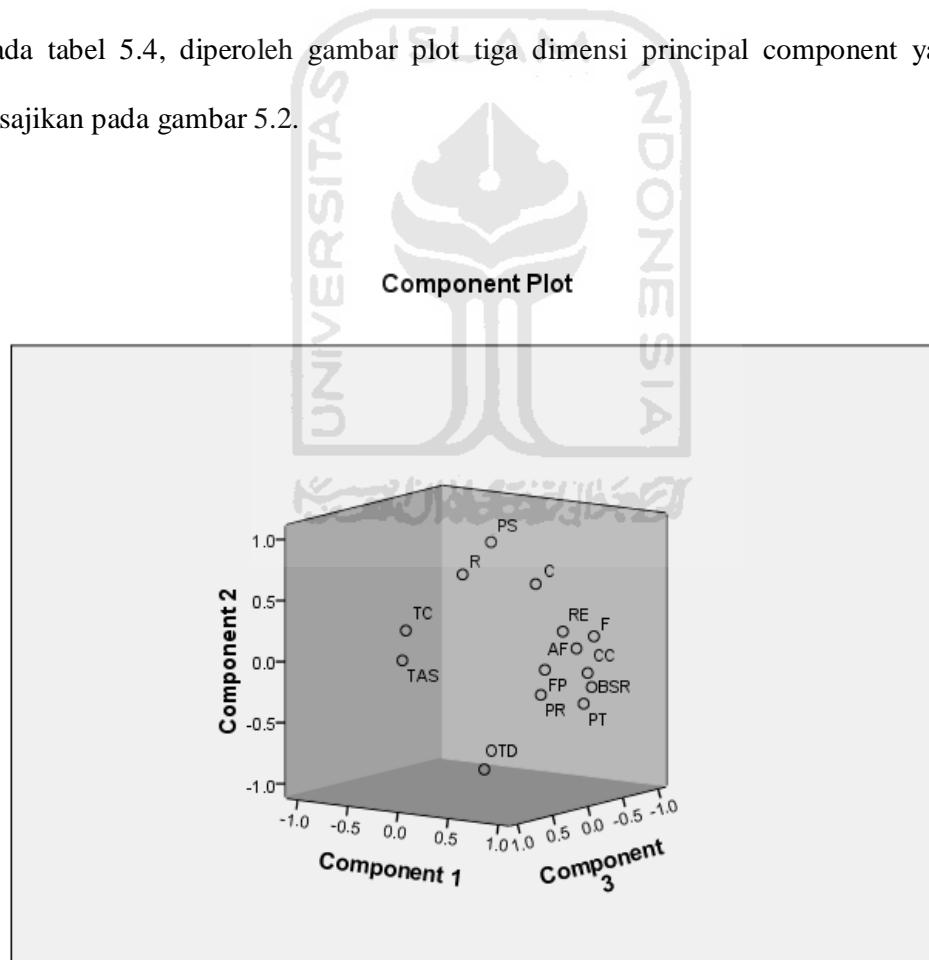
Ketiga variabel baru yaitu ζ_1 , ζ_2 dan ζ_3 mempunyai skor komponen matriks koefisien yang disajikan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4. Skor Komponen Matriks Koefisien

Variabel	Principal Component		
	ζ_1	ζ_2	ζ_3
Total Cost (TC)	-0.119	0.022	-0.130
Price Stability (PS)	-0.025	0.294	-0.191
Failures Prevention (FP)	0.116	0.009	0.128
Appearance & Function (AF)	0.115	0.047	-0.050
On Time Delivery (OTD)	0.041	-0.297	0.132
Technical Assistance & Support (TAS)	-0.010	0.031	0.361

Variabel	Principal Component		
	ζ_1	ζ_2	ζ_3
Cooperation & Communication (CC)	0.123	-0.025	-0.078
Buyer <i>Supplier</i> Relationship (BSR)	0.110	-0.080	-0.156
Capability (C)	0.090	0.239	0.063
Reliability (R)	0.033	0.271	0.216
Flexibility (F)	0.097	0.054	-0.223
Payment Terms (PT)	0.106	-0.125	-0.131
Past Record (PR)	0.110	-0.065	0.124
Reputation (RE)	0.118	0.108	0.037

Berdasarkan skor komponen matrik koefisien dari keempat belas variabel pada tabel 5.4, diperoleh gambar plot tiga dimensi principal component yang disajikan pada gambar 5.2.



Gambar 5.2. Plot *Principal Component*

Berdasarkan skor komponen matriks koefisien yang disajikan pada tabel 5.4, diperoleh nilai *principal component* sebagai berikut:

$$\zeta_1 = -0.119 \text{ TC} - 0.025 \text{ PS} + 0.116 \text{ FP} + 0.115 \text{ AF} + 0.041 \text{ OTD} - 0.010 \text{ TAS} + 0.123 \text{ CC} + 0.110 \text{ BSR} + 0.090 \text{ C} + 0.033 \text{ R} + 0.097 \text{ F} + 0.106 \text{ PT} + 0.110 \text{ PR} + 0.118 \text{ RE} \dots\dots\dots(5.1)$$

$$\zeta_2 = 0.022 \text{ TC} + 0.294 \text{ PS} + 0.009 \text{ FP} + 0.047 \text{ AF} - 0.297 \text{ OTD} + 0.031 \text{ TAS} - 0.025 \text{ CC} - 0.080 \text{ BSR} + 0.239 \text{ C} + 0.271 \text{ R} + 0.054 \text{ F} - 0.125 \text{ PT} - 0.065 \text{ PR} - 0.108 \text{ RE} \dots\dots\dots(5.2)$$

$$\zeta_3 = -0.130 \text{ TC} - 0.191 \text{ PS} + 0.128 \text{ FP} - 0.050 \text{ AF} + 0.132 \text{ OTD} + 0.361 \text{ TAS} - 0.078 \text{ CC} - 0.156 \text{ BSR} + 0.063 \text{ C} + 0.216 \text{ R} - 0.223 \text{ F} - 0.131 \text{ PT} + 0.124 \text{ PR} + 0.037 \text{ RE} \dots\dots\dots(5.3)$$

Berdasarkan persamaan 5.1, 5.2 dan 5.3, diperoleh nilai ζ_s ($s = 1, 2$ dan 3) untuk masing-masing *supplier* yang disajikan pada tabel 5.5.

Tabel 5.5. Penilaian Kinerja *Supplier* berdasarkan Nilai ζ_s

<i>Supplier</i>	ζ_1	ζ_2	ζ_3
PT. Daya Prima B S	0.53208	0.41880	-0.19793
PT. Unimitra Alyon T	0.22985	0.34265	0.16190
PT. Decorindah Sejati	0.22075	0.02140	-0.29045
PT. Liusen Jaya T	0.10235	0.51050	-0.20700
PT. Jelang S S	0.04315	0.34370	-0.18170

Nilai pada tabel 5.5 merupakan hasil penilaian kinerja *supplier* yang diperoleh dari hasil perkalian data fuzzy penilaian *supplier* pada tabel 5.2 dengan masing-masing skor komponen matriks koefisien yang disajikan pada persamaan ζ_s ($s = 1, 2$ dan 3). Setelah diperoleh nilai kinerja *supplier* berdasarkan nilai ζ_s , langkah selanjutnya adalah penentuan *supplier* terbaik. Penentuan *supplier* terbaik

terdapat pada persamaan 5.4. Koefisien pada persamaan 5.4, didasarkan pada nilai variansi eigenvalue pada tabel 5.4.

$$\text{Skor PCA} = 0.565 \zeta_1 + 0.204 \zeta_2 + 0.186 \zeta_3 \dots\dots\dots(5.4)$$

Berdasarkan persamaan 5.4, diperoleh skor PCA untuk masing-masing *supplier* sebagaimana tabel 5.6.

Tabel 5.6. Skor PCA *Supplier*

<i>Supplier</i>	Skor PCA
PT. Daya Prima B S	0.348979
PT. Unimitra Alyon T	0.229688
PT. Decorindah Sejati	0.075022
PT. Liusen Jaya T	0.123388
PT. Jelang S S	0.060665

Berdasarkan tabel 5.6, diperoleh hasil bahwa *supplier* yang mempunyai skor penilaian tertinggi adalah *supplier* PT. Daya Prima B S dengan nilai 0.348979. *Supplier* terbaik selanjutnya adalah PT. Unimitra Alyon T dengan nilai 0.229688, kemudian PT. Liusen Jaya T dengan nilai 0.123388, PT. Decorindah Sejati dengan nilai 0.075022 dan *supplier* dengan nilai paling rendah adalah PT. Jelang S S dengan nilai 0.060665.

5.2. Validasi Metode

Validasi metode analisis bertujuan untuk memastikan dan mengkonfirmasi bahwa metode analisis tersebut sudah sesuai untuk peruntukannya. Analisis Fuzzy Principal Component Analysis yang telah dilakukan untuk memilih *supplier* terbaik di PT. Metropolitan Land perlu dibandingkan dengan metode lain

sehingga terbukti kevalidannya. Metode lain yang dijadikan pembanding adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dimana metode ini sudah sangat sering diaplikasikan dalam seleksi pemilihan model. AHP merupakan teknik untuk menyelesaikan masalah yang bersifat kompleks (Saaty, 2001). Metode AHP merefleksikan kekuatan dari perasaan dan logika pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan beragam menjadi satu hasil yang cocok dengan perkiraan secara intuitif.

Proses pemilihan *supplier* PT. Metropolitan Land dengan menggunakan metode AHP diawali dengan melakukan penilaian terhadap masing-masing kriteria dengan membandingkan nilai satu kriteria dengan kriteria yang lain. Hasil perhitungan kriteria disajikan pada tabel 5.7.

Tabel 5.7. Tabel Perhitungan Kriteria

	TC	PS	FP	AF	OTD	TAS	CC	BSR	C	R	F	PT	PR	RE
TC	1.00	3.00	2.00	1.50	3.00	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50	1.50	2.00	2.00	1.50
PS	0.33	1.00	0.67	1.50	3.00	0.50	0.67	1.50	2.00	1.50	2.00	1.50	1.50	1.50
FP	0.50	1.50	1.00	2.00	0.67	3.00	2.00	0.67	1.50	1.50	1.50	0.67	0.67	1.50
AF	0.67	0.67	0.50	1.00	0.33	0.67	0.67	0.67	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	0.33
OTD	0.33	0.33	1.50	3.00	1.00	3.00	2.00	1.50	2.00	2.00	3.00	2.00	1.50	1.50
TAS	0.67	2.00	0.33	1.50	0.33	1.00	1.50	0.50	0.67	0.67	0.67	0.33	0.50	0.67
CC	0.67	1.50	0.50	1.50	0.50	0.67	1.00	0.50	0.67	0.67	2.00	0.33	2.00	2.00
BSR	0.50	0.67	1.50	1.50	0.67	2.00	2.00	1.00	0.50	0.67	0.67	0.50	0.50	0.67
C	0.67	0.50	0.67	2.00	0.50	1.50	1.50	2.00	1.00	1.50	1.50	0.33	1.50	1.50
R	0.67	0.67	0.67	2.00	0.50	1.50	1.50	1.50	0.67	1.00	1.50	0.33	0.67	0.67
F	0.67	0.50	0.67	2.00	0.33	1.50	0.50	1.50	0.67	0.67	1.00	0.33	0.67	0.67
PT	0.50	0.67	1.50	3.00	0.50	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00
PR	0.50	0.67	1.50	2.00	0.67	2.00	0.50	2.00	0.67	1.50	1.50	0.50	1.00	2.00
RE	0.67	0.67	0.67	3.00	0.67	1.50	0.50	1.50	0.67	1.50	1.50	0.33	0.50	1.00
Jumlah	8.33	14.33	13.67	27.50	12.67	23.33	18.83	18.83	16.00	18.17	21.83	10.50	15.50	18.50

Setelah masukan data tabel 5.7, dihasilkan nilai pembagian jumlah kolom yang rumusnya adalah masing-masing sel pada tabel 5.7 dibagi dengan jumlah kolom masing-masing, dan hasilnya ditampilkan seperti tabel 5.8.

Tabel 5.8. Tabel Pembagian Jumlah Kolom

	TC	PS	FP	AF	OTD	TAS	CC	BSR	C	R	F	PT	PR	RE	Jumlah Baris
TC	0.12	0.21	0.15	0.05	0.24	0.06	0.08	0.11	0.09	0.08	0.07	0.19	0.13	0.08	1.663
PS	0.04	0.07	0.05	0.05	0.24	0.02	0.04	0.08	0.13	0.08	0.09	0.14	0.10	0.08	1.206
FP	0.06	0.10	0.07	0.07	0.05	0.13	0.11	0.04	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	0.08	1.066
AF	0.08	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.489
OTD	0.04	0.02	0.11	0.11	0.08	0.13	0.11	0.08	0.13	0.11	0.14	0.19	0.10	0.08	1.416
TAS	0.08	0.14	0.02	0.05	0.03	0.04	0.08	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.683
CC	0.08	0.10	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.09	0.03	0.13	0.11	0.862
BSR	0.06	0.05	0.11	0.05	0.05	0.09	0.11	0.05	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.783
C	0.08	0.03	0.05	0.07	0.04	0.06	0.08	0.11	0.06	0.08	0.07	0.03	0.10	0.08	0.949
R	0.08	0.05	0.05	0.07	0.04	0.06	0.08	0.08	0.04	0.06	0.07	0.03	0.04	0.04	0.787
F	0.08	0.03	0.05	0.07	0.03	0.06	0.03	0.08	0.04	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.668
PT	0.06	0.05	0.11	0.11	0.04	0.13	0.16	0.11	0.19	0.17	0.14	0.10	0.13	0.16	1.635
PR	0.06	0.05	0.11	0.07	0.05	0.09	0.03	0.11	0.04	0.08	0.07	0.05	0.06	0.11	0.973
RE	0.08	0.05	0.05	0.11	0.05	0.06	0.03	0.08	0.04	0.08	0.07	0.03	0.03	0.05	0.818

Langkah selanjutnya adalah menghitung prioritas kriteria, dengan rumus jumlah baris pada tabel 5.8 dibagi dengan banyak kriteria (14). Hasilnya ditampilkan pada tabel 5.9 sebagai berikut:

Tabel 5.9. Nilai Prioritas Kriteria

Kriteria	Nilai Prioritas
TC	0.1188
PS	0.0862
FP	0.0761
AF	0.0349
OTD	0.1012
TAS	0.0488
CC	0.0616
BSR	0.0559
C	0.0678
R	0.0562
F	0.0477
PT	0.1168
PR	0.0695
RE	0.0585

Selanjutnya adalah menghitung Lamda dengan rumus jumlah baris dibagi prioritas kriteria yang hasilnya berupa nilai lamda yang ditampilkan pada tabel 5.10.

Tabel 5.10. Prioritas Masing-Masing *Supplier*

Kriteria	Jumlah Baris	Prioritas	Lambda
TC	1.881	0.1188	15.836
PS	1.364	0.0862	15.834
FP	1.178	0.0761	15.477
AF	0.533	0.0349	15.272
OTD	1.559	0.1012	15.407
TAS	0.759	0.0488	15.569
CC	0.945	0.0616	15.335
BSR	0.863	0.0559	15.431
C	1.025	0.0678	15.122
R	0.855	0.0562	15.196
F	0.719	0.0477	15.067
PT	1.776	0.1168	15.203
PR	1.054	0.0695	15.168
RE	0.881	0.0585	15.064
tmax (rata-rata)			15.355

Berdasarkan nilai Lambda pada tabel 5.10 bisa dihitung nilai CR untuk mengetahui konsistensi responden dalam mengisi kuesioner. Jika $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR \geq 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang. Nilai CR yang diperoleh adalah:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{(tmax-n)/(n-1)}{RI} = \frac{(15.355-14)/(14-1)}{1.59} = 0.06559$$

Karena nilai $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten.

Setelah dihasilkan prioritas kriteria dan hasil nilai CR konsisten, langkah berikutnya menghitung prioritas personal *supplier* dengan memasukkan skor pada masing-masing *supplier* untuk tiap kriteria. Masukan tersebut ditampilkan pada tabel 5.11a, 5.11b, 5.11c, 5.11d, 5.11e, 5.11f, 5.11g, 5.11h, 5.11i, 5.11j, 5.11k, 5.11l, 5.11m, 5.11n

Tabel 5.11a. *Total Cost (TC)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	0.67	0.5	0.33	0.33
PT. Unimitra Alyon T	1.5	1	0.67	0.5	0.5
PT. Decorindah Sejati	2	1.5	1	0.67	0.5
PT. Liusen Jaya Truss	3	2	1.5	1	0.67
PT. Jelang S S	3	2	2	1.5	1
jumlah	10.5	7.17	5.67	4	3

Tabel 5.11b. *Price Stability (PS)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	2	3	1.5	1.5
PT. Unimitra Alyon T	0.5	1	0.67	0.5	0.5
PT. Decorindah Sejati	0.33	1.5	1	0.5	0.67
PT. Liusen Jaya Truss	0.67	2	2	1	1.5
PT. Jelang S S	0.67	2	1.5	0.67	1
jumlah	3.17	8.5	8.17	4.17	5.17

Tabel 5.11c. *Failures Prevention (FP)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	2	3	3
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	3	2
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	2	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.33	0.33	0.5	1	0.67
PT. Jelang S S	0.33	0.5	0.67	1.5	1
jumlah	2.83	4	5.67	10.5	8.17

Tabel 5.11d. *Appearances and Function (AF)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	3	3	2	3
PT. Unimitra Alyon T	0.33	1	1.5	0.67	1.5
PT. Decorindah Sejati	0.33	0.67	1	1.5	0.67
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	1.5	0.67	1	1.5
PT. Jelang S S	0.33	0.67	1.5	0.67	1
jumlah	2.5	6.83	7.67	5.83	7.67

Tabel 5.11e. *On Time Delivery (OTD)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	0.5	0.67	1.5	2
PT. Unimitra Alyon T	2	1	0.67	3	2
PT. Decorindah Sejati	1.5	1.5	1	3	2
PT. Liusen Jaya Truss	0.67	0.33	0.33	1	0.67
PT. Jelang S S	0.5	0.5	0.5	1.5	1
jumlah	5.67	3.83	3.17	10	7.67

Tabel 5.11f. *Technical Assistance and Support (TAS)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	0.5	1.5	2	2
PT. Unimitra Alyon T	2	1	3	2	3
PT. Decorindah Sejati	0.67	0.5	1	0.67	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.5	1.5	1	1.5
PT. Jelang S S	0.5	0.33	0.67	0.67	1
jumlah	4.67	2.83	7.67	6.33	9

Tabel 5.11g. *Cooperation and Communication (CC)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	3	2	3
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	2	2
PT. Decorindah Sejati	0.33	0.67	1	0.67	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.5	1.5	1	2
PT. Jelang S S	0.33	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	2.83	4.17	7.67	6.17	9.5

Tabel 5.11h. *Buyer Supplier Relationship (BSR)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	2	2	2
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	1.5
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	1.5	2
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.67	0.67	1	0.5
PT. Jelang S S	0.5	0.67	0.5	2	1
jumlah	3.17	4.5	5.67	8	7

Tabel 5.11i. *Capability (C)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	3	3	2
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	1.5
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	0.5	2
PT. Liusen Jaya Truss	0.33	0.67	2	1	0.5
PT. Jelang S S	0.33	0.67	0.5	2	1
jumlah	2.83	4.5	8	8	7

Tabel 5.11j. *Reliability (R)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	2	2	3
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	2
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	0.67	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.67	1.5	1	2
PT. Jelang S S	0.33	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	3	4.33	6.67	5.67	9.5

Tabel 5.11k. *Flexibility (F)*

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	2	2	3
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	2
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	0.67	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.67	1.5	1	2
PT. Jelang S S	0.33	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	3	4.33	6.67	5.67	9.5

Tabel 5.11l. *Payment Terms* (PT)

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	3	3	3
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	2	2
PT. Decorindah Sejati	0.33	0.67	1	0.5	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.33	0.5	2	1	2
PT. Jelang S S	0.33	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	2.67	4.17	8.17	7	9.5

Tabel 5.11m. *Past Record* (PR)

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	2	2	2
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	2
PT. Decorindah Sejati	0.5	0.67	1	0.5	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.67	2	1	2
PT. Jelang S S	0.5	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	3.17	4.33	7.17	5.5	8.5

Tabel 5.11n. *Reputation* (RE)

	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S
PT. Daya Prima B S	1	1.5	1.5	2	2
PT. Unimitra Alyon T	0.67	1	1.5	1.5	2
PT. Decorindah Sejati	0.67	0.67	1	0.67	1.5
PT. Liusen Jaya Truss	0.5	0.67	1.5	1	2
PT. Jelang S S	0.5	0.5	0.67	0.5	1
jumlah	3.33	4.33	6.17	5.67	8.5

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai kriteria *supplier* untuk masing-masing item kriteria. Hasil prioritas masing-masing *supplier* ditampilkan pada tabel 5.12.

Tabel 5.12. Prioritas Masing-Masing *Supplier*

	TC	PS	FP	AF	OTD	TAS	CC	BSR	C	R	F	PT	PR	RE
PT. Daya Prima B S	0.094	0.314	0.347	0.393	0.186	0.225	0.349	0.308	0.344	0.330	0.330	0.369	0.308	0.296
PT. Unimitra Alyon T	0.138	0.115	0.256	0.157	0.277	0.364	0.241	0.220	0.209	0.231	0.231	0.234	0.232	0.235
PT. Decorindah Sejati	0.182	0.131	0.179	0.141	0.307	0.144	0.135	0.191	0.160	0.149	0.149	0.127	0.144	0.162
PT. Liusen Jaya Truss	0.260	0.244	0.093	0.175	0.099	0.161	0.173	0.124	0.142	0.187	0.187	0.169	0.202	0.192
PT. Jelang S S	0.325	0.197	0.125	0.134	0.131	0.106	0.102	0.157	0.144	0.104	0.104	0.101	0.115	0.116

Langkah terakhir adalah menghitung prioritas global dimana hasilnya ditampilkan pada tabel 5.13.

Tabel 5.13. Prioritas Global Masing-Masing *Supplier*

<i>Supplier</i>	Nilai Prioritas
PT. Daya Prima B S	0.28624
PT. Unimitra Alyon T	0.21960
PT. Decorindah Sejati	0.16911
PT. Liusen Jaya Truss	0.17462
PT. Jelang S S	0.15044

Berdasarkan tabel 5.14, diperoleh hasil bahwa *supplier* yang mempunyai skor penilaian tertinggi adalah *supplier* PT. Daya Prima B S dengan nilai 0.28624. *Supplier* terbaik selanjutnya adalah PT. Unimitra Alyon T dengan nilai 0.21960, kemudian PT. Liusen Jaya T dengan nilai 0.17462, PT. Decorindah Sejati dengan nilai 0.16911 dan *supplier* dengan nilai paling rendah adalah PT. Jelang S S dengan nilai 0.15044.

Berdasarkan validasi yang dilakukan, kesimpulan akhir yang diperoleh mengenai *supplier* terbaik dengan menggunakan metode Fuzzy PCA maupun AHP adalah sama, sehingga bisa disimpulkan bahwa metode Fuzzy PCA yang dilakukan sudah sesuai diterapkan untuk proses seleksi pemilihan model.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian, maka diperoleh kesimpulan bahwa supplier terbaik produk atap baja ringan di PT. Metropolitan Land adalah PT. Daya Prima B S. PT. Daya Prima B S memiliki skor penilaian tertinggi dengan nilai 0.348979. Supplier terbaik selanjutnya adalah PT. Unimitra Alyon T dengan nilai 0.229688, kemudian PT. Liusen Jaya T dengan nilai 0.123388, PT. Decorindah Sejati dengan nilai 0.075022 dan supplier dengan nilai paling rendah adalah PT. Jelang S S dengan nilai 0.060665.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari analisis, maka diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. PT. Metropolitan Land lebih meningkatkan kerjasama dengan PT. Daya Prima B S karena berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada bab V terbukti bahwa PT. Daya Prima B S merupakan supplier atap baja ringan terbaik dibandingkan dengan supplier lainnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya peneliti lebih memperluas aspek penelitian untuk *supplier* produk lainnya sehingga bisa memberikan masukan yang lebih berarti kepada perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, W. 2009. *Supply Chain Performance Measurement Processing in Indonesia PT. Crown Closures*. Tugas Akhir FTI Universitas Gunadarma. Jakarta.
- C. L. Hwang, K. Yoon. 1981. *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*. Springer, Berlin.
- G. W. Dickson. 1966. *An Analysis of Vendor Selection System and Decision*. Journal 2 (1) 5-17.
- Ghodyspour, S. H., & O'Brien, C. 1998. A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *Internasional Journal of Production Economics*. 73 : 199-212.
- <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BD2NoWMN6CcJ:jagatrian.wordpress.com/2011/04/14/perkembangan-bisnis-informatika/+pergerakan+bisnis+masih+terpusat+di+kota+besar&cd=6&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a&source=www.google.co.id>
(10 April 2011)
- Jagatrian. <http://jagatrian.wordpress.com/2011/04/14/perkembangan-bisnis-informatika>. (10 April 2011)
- Jolliffe, I.T. 2002. *Principal Component Analysis, Second Edition*. Springer-Verlag New York, Inc.
- Ka-Chi Lam, Ran Tao dan Mike Chun-Kit Lam. 2010. *A material supplier selection model for property developers using Fuzzy Principal Component Analysis*. Department of Building & Construction, City University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China.

- Kaplan, W. 2003. *Advanced Calculus. United States of America: Pearson Education, Inc.*
- Kartiko, S.H dan Guritno, S. 2005. *Metode Statistika Multivariat.* Universitas Terbuka. Jakarta.
- Kusumadewi, S., 2002. *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab.* Yogyakarta : Graha Ilmu
- Kusumadewi, S., dan Purnomo, H., 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan.* Yogyakarta : Graha ilmu.
- Levi, D.S., Kaminsky, P., Levi E.S., 2000. *Designing and Managing the Supply Chain : Concept, Strategies, and Case studies.* Irwin McGraw-Hill. Singapore.
- Mardiyanto, R. <http://www.its.ac.id/personal/files/material/1378-ronny-elect-eng-Eigen%20Value%20dan%20Eigen%20Vector.pdf>. (14 April 2011)
- Naslund, D and Williamson, S. 2010. What is Management in Supply Chain Management? - A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology. *Journal of Management Policy and Practice* vol. 11(4).
- Ningrum, N.L. 2010. *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Berbasis Web dengan Analisis Fuzzy-AHP dan Fuzzy-AHP-TOPSIS.* Tidak dipublikasikan. Yogyakarta.
- Pires, S.R.I and Aravechia, C.H.M. 2001. Measuring supply chain performance. *Proceedings of Twelfth Annual Conference of the Production and Operation Management Society.* POM-2001, March 30 April, Orlando
- Pujawan, I N. 2005. *Supply Chain Management.* Guna Widya.
- Saaty, T. L, 2001. *Aanalytic hierarichal process.* Encyclopedia of Operations Research and Management Science.

(Lampiran I)

KUESIONER PENELITIAN

**APLIKASI METODE FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DALAM PEMILIHAN SUPPLIER TERBAIK
PRODUK ATAP BAJA RINGAN DI PT. METROPOLITAN LAND**

**Kepada Yth
Manager Teknik PT. Metropolitan Land**

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia yang sedang menyelesaikan Tugas Akhir. Tanpa mengurangi rasa hormat, saya memohon kesediaannya untuk mengisi kuesioner penelitian mengenai penilaian *supplier* atap baja ringan di PT. Metropolitan Land. Data ini nantinya akan digunakan untuk kegiatan ilmiah semata, bukan sebagai bentuk lain yang merugikan Anda. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini, atas perhatian dan bantuannya, saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Rizki Nita Viliadhesi

I. PETUNJUK PENGISIAN

❖ Dimohon mengisikan salah satu alternative jawaban pada kolom Uncertain Value dengan pedoman:

- Very Poor/Very Low (1)
- Poor/Low (2)
- Medium (3)
- Good/High (4)
- Very Good/Very High(5)

❖ Berikan penilaian untuk masing-masing *supplier* di kolom Penilaian *Supplier* dengan nilai 1-5.

II. PERNYATAAN

Variabel Penelitian	Uncertain Value	Penilaian Supplier				
		Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3	Supplier 4	Supplier 5
Total Cost						
Price Stability						
Failures Prevention						
Appearance & Function						
On Time Delivery						
Technical Assistance & Support						
Cooperation & Communication						
Buyer <i>Supplier</i> Relationship						
Capability						
Reliability						
Flexibility						
Payment Terms						
Past Record						
Reputation						

(Lampiran II)

Data Penilaian Supplier Atap Baja Ringan PT. Metropolitan Land

Variabel	Supplier					Uncertain Value
	PT. Daya Prima B S	PT. Unimitra Alyon T	PT. Decorindah Sejati	PT. Liusen Jaya Truss	PT. Jelang S S	
TC	3.50	3.40	3.30	3.20	3.20	Medium
PS	3.10	3.20	2.80	3.00	3.10	Medium
FP	3.50	3.35	3.20	3.10	3.15	Good
AF	3.75	3.30	3.30	3.20	3.30	High
OTD	3.60	3.40	2.70	3.20	3.25	Medium
TAS	3.00	3.40	3.00	3.10	3.00	Good
CC	3.73	3.25	3.40	3.20	3.05	Good
BSR	3.65	3.20	3.50	3.25	3.10	Good
C	3.65	3.40	3.10	3.40	3.20	High
R	3.50	3.60	3.00	3.50	3.25	High
F	3.40	3.10	3.25	3.25	3.10	High
PT	3.34	3.10	3.30	3.10	3.00	Good
PR	3.65	3.45	3.30	3.00	3.20	Good
RE	3.60	3.40	3.30	3.35	3.20	Good

(Lampiran III)

OUTPUT PCA

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.969	56.921	56.921	7.969	56.921	56.921
2	2.852	20.369	77.289	2.852	20.369	77.289
3	2.598	18.555	95.845	2.598	18.555	95.845
4	.582	4.155	100.000			
5	9.515E-16	6.796E-15	100.000			
6	3.529E-16	2.520E-15	100.000			
7	2.155E-16	1.539E-15	100.000			
8	1.197E-16	8.547E-16	100.000			
9	-2.092E-17	-1.494E-16	100.000			
10	-5.759E-17	-4.114E-16	100.000			
11	-9.508E-17	-6.791E-16	100.000			
12	-1.950E-16	-1.393E-15	100.000			
13	-3.252E-16	-2.323E-15	100.000			
14	-4.331E-16	-3.093E-15	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Score Coefficient Matrix

	Component		
	1	2	3
TC	-.118	.021	-.130
PS	-.025	.292	-.195
FP	.115	.010	.128
AF	.118	.043	-.045
OTD	.041	-.296	.135
TAS	-.009	.035	.360
CC	.122	-.026	-.078
BSR	.109	-.081	-.156
C	.089	.240	.060
R	.033	.274	.212
F	.097	.052	-.225
PT	.105	-.126	-.131
PR	.109	-.064	.126
RE	.117	.109	.035

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Score Covariance Matrix

Component	1	2	3
1	1.000	.000	.000
2	.000	1.000	.000
3	.000	.000	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Plot

