



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENERAPAN METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
DALAM PENENTUAN KRITERIA PENILAIAN PERFORMA VENDOR
(Studi Kasus PT. X)**

SKRIPSI

**DWI PUSPITASARI
0706201020**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENERAPAN METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
DALAM PENENTUAN KRITERIA PENILAIAN PERFORMA VENDOR
(Studi Kasus PT. X)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**DWI PUSPITASARI
0706201020**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
DESEMBER 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dwi Puspitasari

NPM : 0706201020

Tanda Tangan :

Tanggal : 23 Desember 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Dwi Puspitasari
NPM : 0706201020
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process dalam Penentuan Kriteria Penilaian Performa Vendor (Studi Kasus PT. X)

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Erlinda Muslim, M.E.E (.....)

Penguji : Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc (.....)

Penguji : Ir. Rahmat Nureahyo, MEngSc (.....)

Penguji : Farizal, Ph.D (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 04 Januari 2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Erlinda Muslim, MEE selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan dukungan untuk menyemangati serta mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini
2. Seluruh responden penelitian yang telah membantu dan memberikan masukan kepada penulis
3. Seluruh staf pengajar Teknik Industri UI yang telah membimbing dan memberikan pengajaran kepada penulis selama masa studi
4. Orang tua serta kakak tercinta atas doa dan dukungan yang diberikan tiada henti kepada penulis
5. Seluruh rekan-rekan ekstensi FTTUI'07 atas kebersamaannya selama ini serta dorongan dan semangat yang diberikan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri juga bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan.

Jakarta, 18 Desember 2009

Penulis

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

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

Nama : Dwi Puspitasari
NPM : 0706201020
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

**PENERAPAN METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
DALAM PENENTUAN KRITERIA PENILAIAN PERFORMA VENDOR
(Studi Kasus PT. X)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan saya penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada Tanggal : 30 Desember 2009

Yang Menyatakan

(Dwi Puspitasari)

ABSTRAK

Nama : Dwi Puspitasari
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process Dalam Penentuan Kriteria Penilaian Performa Vendor (Studi Kasus PT. X)

Salah satu upaya untuk menghadapi tingginya tingkat persaingan bisnis dalam industri otomotif adalah dengan meningkatkan kinerjanya, dan mengoptimalkan segala sumber daya yang dimilikinya. Namun perbaikan di *internal* perusahaan tidaklah cukup, sehingga dibutuhkan peran serta semua pihak mulai dari vendor yang mengolah bahan baku dari alam hingga menjadi komponen, pabrik yang mengubah komponen dan bahan baku menjadi produk jadi, perusahaan transportasi yang mengirimkan bahan baku dari vendor ke pabrik, serta jaringan distribusi yang akan menyampaikan produk ke tangan pelanggan.

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan evaluasi secara berkala terhadap vendor agar bahan baku dan produk yang diterima perusahaan sesuai dengan harga, kualitas, ketersediaan, pengiriman, dan pelayanannya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kriteria dan subkriteria penilaian performa vendor dengan menggunakan metode Fuzzy AHP serta membandingkan bobot kriteria dan subkriteria tersebut dengan metode AHP.

Kata Kunci: AHP, Fuzzy AHP, penilaian performa vendor

ABSTRACT

Name : Dwi Puspitasari
Study Program : Industrial Engineering
Title : Application Fuzzy Analytical Hierarchy Process Method to
Determinate Vendor Performance Assessment Criteria (Case
Study PT. X)

One of the efforts to dealing the high level of business competition in the automotive industry is improved performance, and optimize all resources. But improvements in the company's internal is not enough, so that required the participation of all parties starting from the vendor who manufactures raw materials from nature to be a component, the plant that processing components and raw materials into finished products, transportation companies that send raw materials from vendors to the factory, and distribution network that will deliver the product to the customer.

In connection with that matter, need to do regular evaluation of the vendor to raw materials and products received by the company in accordance with the price, quality, availability, delivery, and service. This study aims to get criteria and subcriteria for vendor performance assessment using Fuzzy AHP method and compare the weights of criteria and subcriteria with AHP method.

Key Words: AHP, Fuzzy AHP, vendor performance assessment

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB 2 LANDASAN TEORI	11
2.1 Dasar-dasar Pengambilan Keputusan	11
2.1.1 Tingkat-tingkat Keputusan.....	11
2.1.2 Proses Pengambilan Keputusan	12
2.2 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP).....	13
2.2.1 Prinsip Pemikiran Analitik.....	15
2.2.2 Tahapan Penggunaan AHP	16
2.2.3 Keuntungan Menggunakan AHP	20
2.2.4 Tujuh Pilar AHP	21
2.3 Metode Fuzzy AHP.....	23
2.3.1 Triangular Fuzzy Number (TFN).....	24
2.3.2 Fuzzy Synthetic Extent	25
2.4 Pengadaan Barang.....	28
2.4.1 Tujuan Pembelian	29
2.4.2 Evaluasi Vendor.....	30
2.4.3 Kriteria Evaluasi Vendor	31
BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
3.1 Profil PT. X.....	33
3.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	33
3.1.2 Sejarah Perusahaan	34
3.2 Pemilihan Kriteria dan Subkriteria Evaluasi Performa Vendor.....	36
3.2.1 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data	36
3.2.2 Pemilihan Responden Ahli	37

3.2.3 Pengumpulan Data	38
3.2.4 Pengolahan Data Kuesioner	43
3.3 Pembobotan Kriteria dan Subkriteria Model Rating	47
3.3.1 Pengumpulan Data dengan Metode AHP	47
3.3.2 Pengolahan Data dengan Metode AHP.....	48
3.3.3 Pengumpulan Data dengan Metode Fuzzy AHP	58
3.3.4 Pengolahan Data dengan Metode Fuzzy AHP.....	63
BAB 4 PEMBAHASAN.....	70
4.1 Analisis Hirarki Kriteria dan Subkriteria.....	70
4.1.1 Analisis Kriteria.....	70
4.1.2 Analisis Subkriteria.....	70
4.2 Analisis Pembobotan dengan Metode AHP.....	70
4.2.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP.....	70
4.2.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode AHP.....	71
4.2.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode AHP..	72
4.2.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode AHP	74
4.2.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode AHP.....	74
4.2.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode AHP....	75
4.2.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode AHP.....	76
4.3 Analisis Pembobotan dengan Metode Fuzzy AHP.....	77
4.3.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode Fuzzy AHP.....	78
4.3.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode Fuzzy AHP.....	79
4.3.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode Fuzzy AHP.....	80
4.3.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode Fuzzy AHP.	80
4.3.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode Fuzzy AHP.....	81
4.3.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode Fuzzy AHP.....	82
4.3.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode Fuzzy AHP.....	83
4.4 Analisis Perbandingan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	84
4.4.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	84
4.4.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	86
4.4.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	87
4.4.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	88
4.4.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	89
4.4.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	90

4.4.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	91
4.5 Sensitivitas Pembobotan.....	92
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
DAFTAR REFERENSI.....	95



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan.....	17
Tabel 2.2 Nilai Random Indeks.....	19
Tabel 2.3 Bilangan Fuzzy digunakan untuk Penilaian Kualitatif.....	25
Tabel 2.4 Triangular Fuzzy Number untuk Skala Likert.....	25
Tabel 3.1 Skala Likert yang Digunakan pada Kuesioner Tahap 1.....	37
Tabel 3.2 Data Responden Kuesioner Tahap 1.....	37
Tabel 3.3 Kriteria dan Subkriteria Penilaian Performa Vendor.....	38
Tabel 3.4 Nilai Total Kriteria dan Subkriteria Menurut Responden	43
Tabel 3.5 Kriteria dan Subkriteria yang Terpilih Menurut Responden	45
Tabel 3.6 Skala Nilai Perbandingan Pada Kuesioner Tahap 2.....	47
Tabel 3.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria.....	48
Tabel 3.8 Prioritas Kriteria.....	49
Tabel 3.9 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas.....	51
Tabel 3.10 Prioritas Subkriteria Kualitas.....	51
Tabel 3.11 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman.....	52
Tabel 3.12 Prioritas Subkriteria Pengiriman.....	53
Tabel 3.13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga.....	53
Tabel 3.14 Prioritas Subkriteria Harga.....	54
Tabel 3.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kemampuan Produksi.....	55
Tabel 3.16 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi.....	55
Tabel 3.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan.....	56
Tabel 3.18 Prioritas Subkriteria Pelayanan.....	56
Tabel 3.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Karakteristik Vendor.....	57
Tabel 3.20 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor.....	58
Tabel 3.21 Triangular Fuzzy Number.....	59
Tabel 3.22 Penilaian Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh 5 Responden dengan Metode Fuzzy AHP.....	60
Tabel 3.23 Matriks Perbandingan Berpasangan untuk Kriteria Utama Setelah Diambil Rata-rata Nilai.....	61
Tabel 3.24 Uji Konsistensi dari Matriks Evaluasi Kriteria.....	62
Tabel 3.25 Hasil Perhitungan Komponen Persamaan Fuzzy Extent untuk Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria.....	64
Tabel 3.26 Hasil Perhitungan Nilai Fuzzy Synthetic Extent untuk Kriteria yang Berhubungan dengan Tujuan Hirarki.....	64
Tabel 3.27 Hasil Perbandingan Nilai Synthetic Extent dan Nilai Minimumnya.....	65
Tabel 3.28 Vektor Bobot.....	65
Tabel 3.29 Normalisasi Vektor Bobot.....	65
Tabel 4.1 Perbandingan Bobot dan Prioritas Kriteria Utama.....	85
Tabel 4.2 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Kualitas.....	86
Tabel 4.3 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Pengiriman.....	87
Tabel 4.4 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Harga.....	88
Tabel 4.5 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi.....	89

Tabel 4.6 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Pelayanan... ..	90
Tabel 4.7 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor ..	91
Tabel 4.8 Sensitivitas Kriteria dan Subkriteria dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP.....	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian	7
Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan Manajemen	13
Gambar 2.2 Struktur Hirarki Evaluasi Performa Vendor	16
Gambar 2.3 Perpotongan Antara M1 dan M2.....	27
Gambar 3.1 Struktur Hirarki Penilaian Performa Vendor	46
Gambar 3.2 Bobot Prioritas Kualitas	49
Gambar 3.3 Bobot Prioritas Subkriteria Kualitas	52
Gambar 3.4 Bobot Prioritas Subkriteria Pengiriman	53
Gambar 3.5 Bobot Prioritas Subkriteria Harga.....	54
Gambar 3.6 Bobot Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi	55
Gambar 3.7 Bobot Prioritas Subkriteria Pelayanan	57
Gambar 3.8 Bobot Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor.....	58
Gambar 3.9 Grafik Bobot dan Prioritas Kriteria dengan Fuzzy AHP	66
Gambar 3.10 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Kualitas dengan Fuzzy AHP	66
Gambar 3.11 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Pengiriman dengan Fuzzy AHP	67
Gambar 3.12 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Harga dengan Fuzzy AHP	67
Gambar 3.13 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Fuzzy AHP.....	68
Gambar 3.14 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Pelayanan dengan Fuzzy AHP	68
Gambar 3.15 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Fuzzy AHP	69
Gambar 4.1 Prioritas Kriteria dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	71
Gambar 4.2 Prioritas Subkriteria Kualitas dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	72
Gambar 4.3 Prioritas Subkriteria Pengiriman dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	73
Gambar 4.4 Prioritas Subkriteria Harga dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	74
Gambar 4.5 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	75
Gambar 4.6 Prioritas Subkriteria Pelayanan dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	76
Gambar 4.7 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP).....	77
Gambar 4.8 Prioritas Kriteria dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP).....	78
Gambar 4.9 Prioritas Subkriteria Kualitas dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)	79
Gambar 4.10 Prioritas Subkriteria Pengiriman dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)	80

Gambar 4.11 Prioritas Subkriteria Harga dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP).....	81
Gambar 4.12 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP).....	82
Gambar 4.13 Prioritas Subkriteria Pelayanan dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP).....	83
Gambar 4.14 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP).....	84
Gambar 4.15 Perbandingan Bobot Kriteria	85
Gambar 4.16 Perbandingan Bobot Subkriteria Kualitas.....	86
Gambar 4.17 Perbandingan Bobot Subkriteria Pengiriman.....	88
Gambar 4.18 Perbandingan Bobot Subkriteria Harga	89
Gambar 4.19 Perbandingan Bobot Subkriteria Kemampuan Produksi	90
Gambar 4.20 Perbandingan Bobot Subkriteria Pelayanan.....	91
Gambar 4.21 Perbandingan Bobot Subkriteria Karakteristik Vendor	92



DAFTAR LAMPIRAN

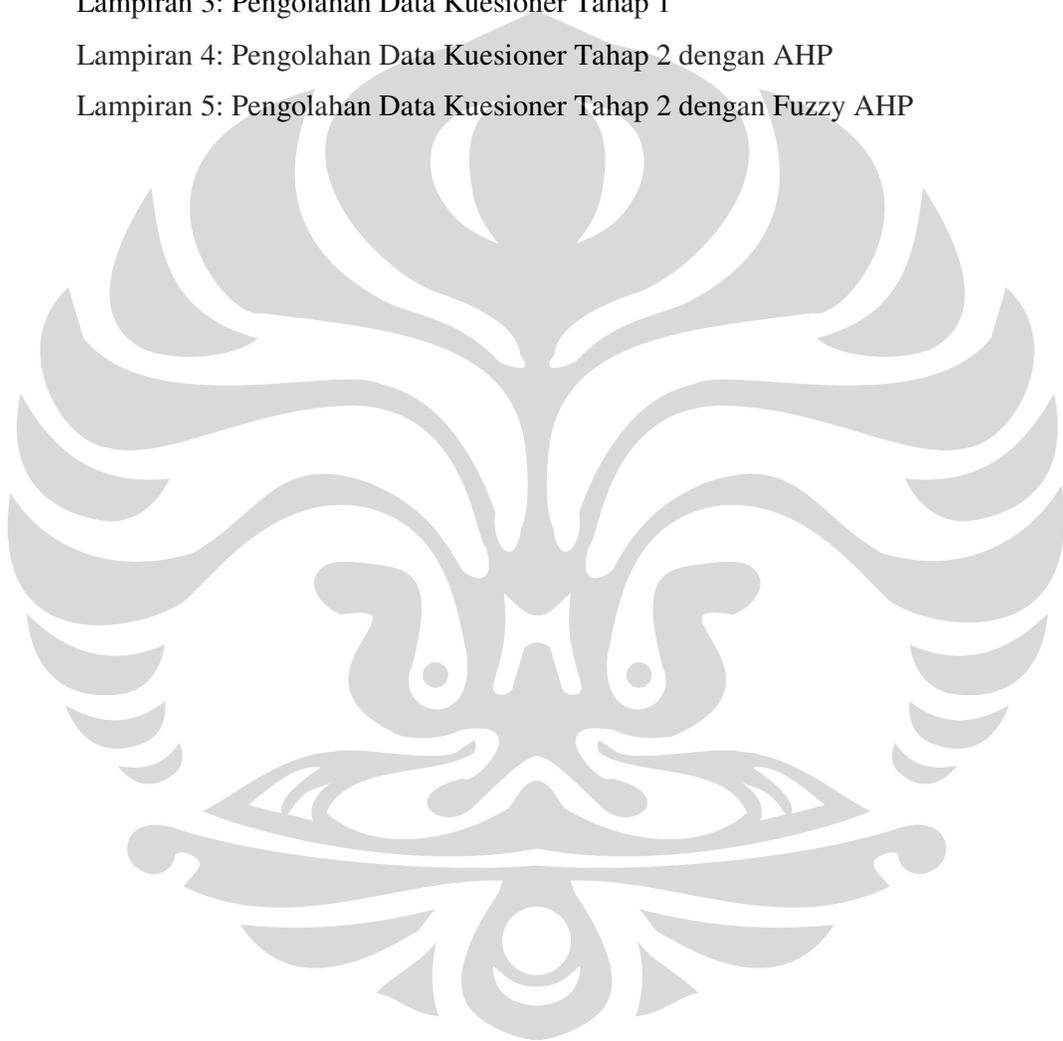
Lampiran 1: Kuesioner Tahap 1

Lampiran 2: Kuesioner Tahap 2

Lampiran 3: Pengolahan Data Kuesioner Tahap 1

Lampiran 4: Pengolahan Data Kuesioner Tahap 2 dengan AHP

Lampiran 5: Pengolahan Data Kuesioner Tahap 2 dengan Fuzzy AHP



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang masalah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian beserta rumusan dan hal-hal yang membatasinya. Selain itu, dalam bab ini juga akan dibahas mengenai tujuan dan metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pasar yang memasuki era globalisasi dan munculnya teknologi informasi, maka persaingan dalam dunia bisnis semakin ketat dan tuntutan pelanggan semakin tinggi. Pelaku industri pun mulai sadar bahwa untuk menyediakan produk yang murah, berkualitas, dan cepat, perbaikan di *internal* sebuah perusahaan manufaktur tidaklah cukup. Aspek tersebut membutuhkan peran serta semua pihak mulai dari vendor yang mengolah bahan baku dari alam hingga menjadi komponen, pabrik yang mengubah komponen dan bahan baku menjadi produk jadi, perusahaan transportasi yang mengirimkan bahan baku dari vendor ke pabrik, serta jaringan distribusi yang akan menyampaikan produk ke tangan pelanggan.

Keunggulan dalam bersaing tidak hanya ditentukan oleh kemampuan sebuah industri untuk menciptakan banyak *output* per satuan waktu. Produktivitas memang tetap penting, namun tidak cukup sebagai bekal untuk bersaing di pasar. Pelanggan mulai bisa membedakan produk berdasarkan kualitasnya. Praktisi industri, konsultan maupun akademisi mulai ramai membicarakan cara-cara untuk meningkatkan kualitas produk. Bahkan disadari bahwa kualitas produk sangat tergantung pada proses, manusia, dan sistem secara keseluruhan. Pengendalian kualitas tidak lagi cukup hanya dilakukan dengan model inspeksi produk, tetapi lebih fundamental dengan melihat proses. Bahkan orang mulai sadar bahwa kualitas produk juga tidak lepas dari kualitas bahan baku yang dikirim oleh vendor.¹

¹ Punjawan, I. Nyoman. (2005). *Supply Chain Management*. Guna Widya. hal.4.

Tingginya tingkat persaingan bisnis dalam industri otomotif membuat para produsen otomotif harus meningkatkan kinerjanya, dan mengoptimalkan segala sumber daya yang dimilikinya. Hal ini tentunya harus didukung oleh peran serta para vendornya. Untuk pemenuhan aspek antisipasi terhadap kebutuhan bahan baku yang sering berubah dengan simpangan yang kurang menentu, perusahaan dituntut untuk memiliki lebih dari satu vendor untuk memasok satu produk tertentu.

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan evaluasi secara berkala terhadap vendor agar bahan baku dan produk yang diterima perusahaan sesuai dengan harga, kualitas, ketersediaan, pengiriman, dan pelayanannya. Dari hasil evaluasi ini diharapkan akan dapat diketahui vendor mana saja yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan vendor mana yang tidak memenuhi standar. Hasil dari evaluasi performa vendor ini dapat digunakan sebagai dasar bagi penunjukkan vendor untuk *new parts* dan penentuan persentase *order*.

Evaluasi dan pemilihan vendor menjadi kegiatan manajemen yang semakin penting. Namun proses evaluasi merupakan hal yang kompleks, banyak data yang sulit didapatkan dan ambigu atau samar untuk diartikan. Dari beberapa jenis metode *rating*, penelitian ini menggunakan Fuzzy Multi-Kriteria Decision Making (FMCDM), karena metode tersebut dapat digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas, serta untuk menilai kinerja bisnis dan untuk membantu pembuatan keputusan bisnis.

Metode Fuzzy Multi-Criteria Decision Making digunakan apabila data-data atau informasi yang diberikan baik oleh pengambilan keputusan, maupun data tentang *attribute* suatu alternatif tidak dapat disajikan dengan lengkap, mengandung ketidakpastian atau ketidakkonsistenan, maka metode MCDM biasa tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Masalah ketidaktepatan dan ketidakpastian bisa disebabkan oleh beberapa hal, seperti: ²

1. informasi yang tidak dapat dihitung

² Kusumadewi, Sri. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MCDM)*, Graha Ilmu. hal.135.

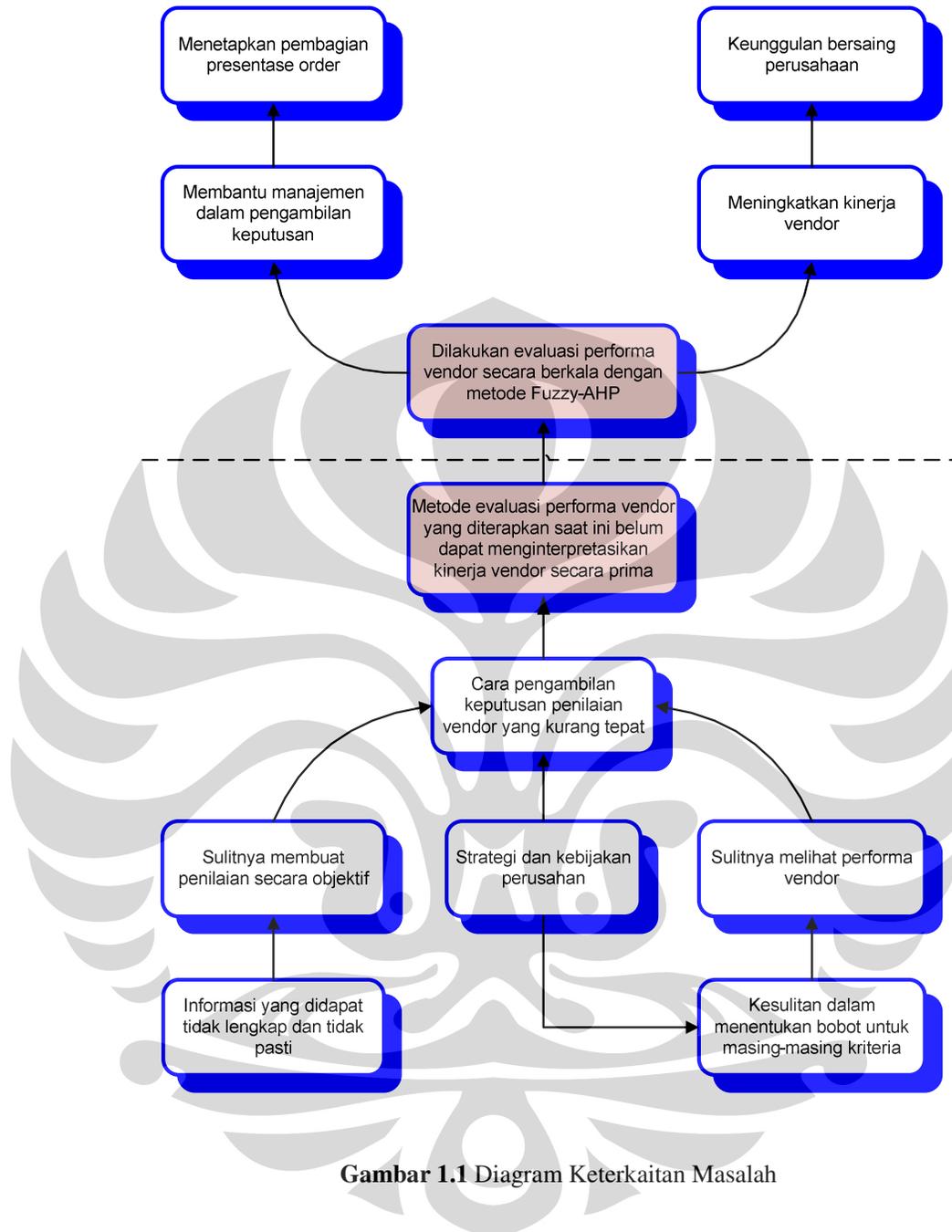
2. informasi yang tidak lengkap
3. informasi yang tidak jelas
4. pengabaian parsial.

Untuk instansi, ketika mengevaluasi perbedaan vendor, pembuat keputusan biasanya tidak percaya dengan tingkat pilihan mereka sehubungan dengan tidak lengkapnya dan ketidakyakinan informasi tentang kemungkinan vendor dan performa mereka. Sejak beberapa kriteria evaluasi vendor subjektif dan kualitatif, ini sangat sulit untuk pembuat keputusan untuk mengungkapkan pilihannya dan memberikan keputusan perbandingan yang tepat. Untuk alasan ini, sebuah metodologi berdasarkan atas Fuzzy Multi Kriteria Decision Making dapat membantu untuk memperoleh sebuah keputusan yang efektif.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Evaluasi performa vendor dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya perlunya evaluasi performa vendor yang dilakukan setiap bulan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP, sehingga dapat membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan, serta meningkatkan kinerja vendor. Fokus dari penelitian ini adalah *rating* kriteria dan subkriteria penilaian vendor dengan menggunakan metode *rating* Fuzzy Multi Attribute Decision Making.

Diagram Keterkaitan Masalah dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan diagram keterkaitan masalah, maka pokok permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah perancangan suatu model *rating* dengan metode Fuzzy AHP guna mengevaluasi performa vendor.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh kriteria dan subkriteria guna membobotkan dan mendapatkan prioritas dari kriteria dan subkriteria penilaian kinerja vendor di PT X dengan metode Fuzzy AHP.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memfokuskan penelitian pada pokok permasalahan, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa kategori, yaitu:

1. Penelitian dilakukan hanya pada satu perusahaan
2. Responden penelitian merupakan para pengambil keputusan yang berkompetensi dalam proses penilaian vendor
3. Penelitian dimaksudkan untuk menentukan bobot dan prioritas dari kriteria dan subkriteria dengan Fuzzy AHP sebagai alternatif metode pembobotan
4. Data diperoleh berdasarkan data *internal* perusahaan, melalui wawancara dan kuesioner untuk kriteria-kriteria vendor sesuai kebutuhan perusahaan.

1.6 Metodologi Penelitian

Untuk mencapai tujuan, maka keseluruhan kegiatan penelitian dirancang sesuai dengan diagram alir seperti yang terlihat pada gambar 1.2. Secara umum metodologi penelitian yang dilakukan terdiri dari 10 tahap utama, yaitu:

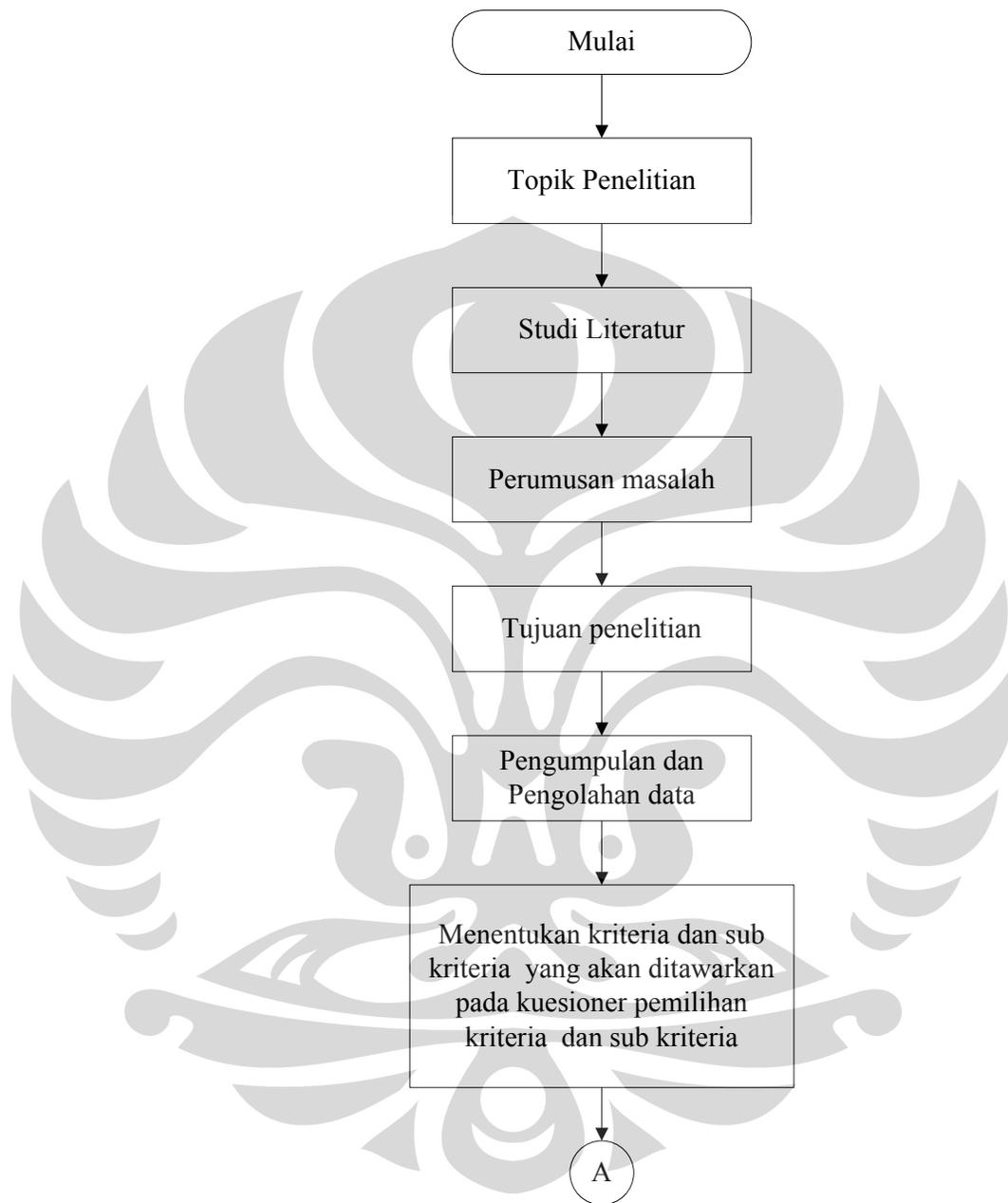
1. Menentukan topik penelitian.
2. Melakukan studi literatur sesuai dengan topik penelitian mengenai penilaian kinerja vendor dan metode AHP dan fuzzy AHP.
3. Merumuskan masalah dan tujuan penelitian berdasarkan literatur-literatur yang didapat.
4. Mengidentifikasi kebutuhan data untuk penelitian, yang terdiri dari data umum perusahaan objek penelitian, data pembentukan hirarki yang diperoleh dari studi literatur melalui penentuan calon kriteria dan subkriteria, serta data responden untuk penyebaran kuesioner.

5. Penyusunan dan penyebaran kuesioner tahap 1 untuk mendapatkan kriteria dan subkriteria yang akan digunakan dalam membentuk model hirarki keputusan penilaian vendor.

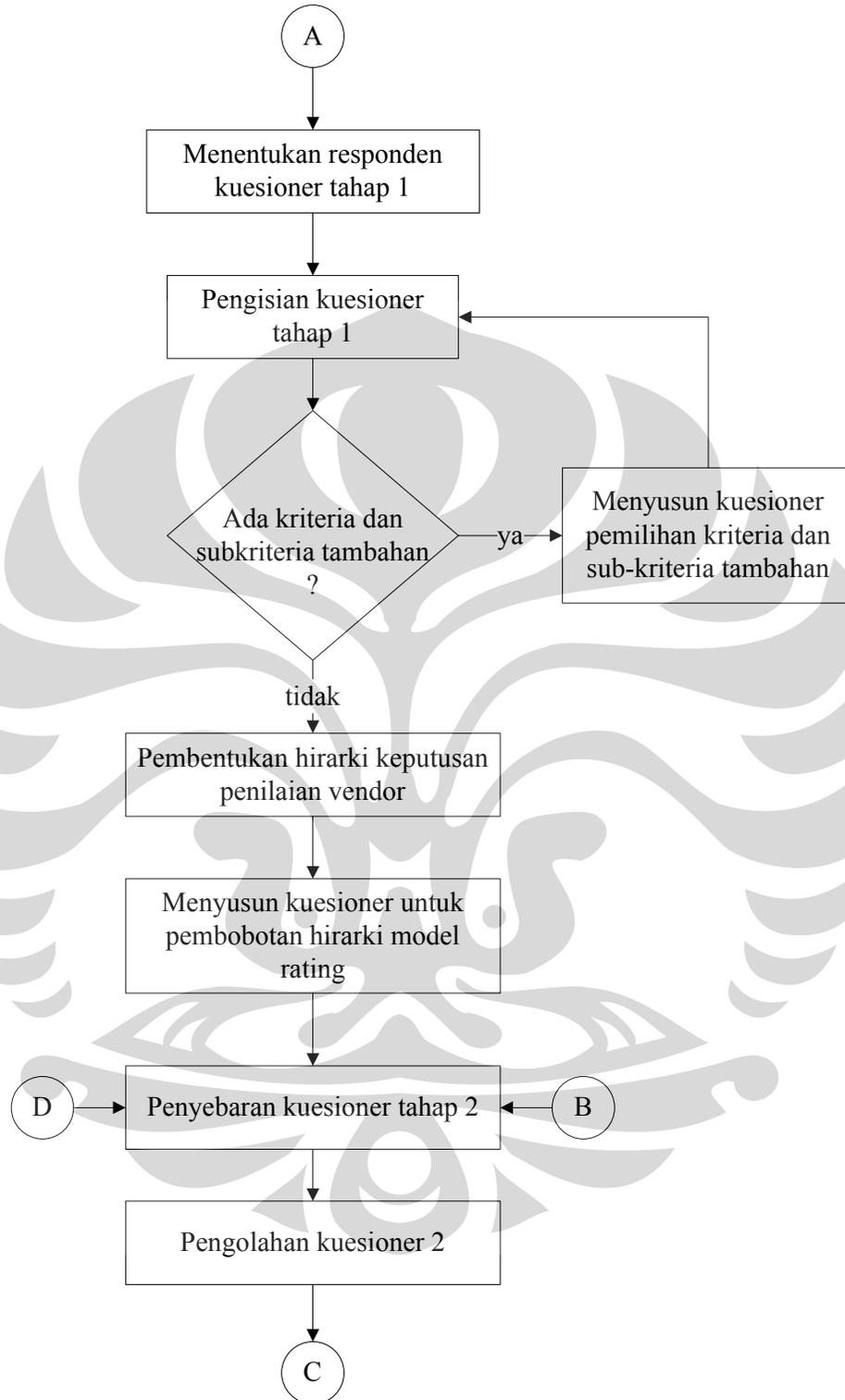
Kuesioner tahap 1 merupakan kuesioner setengah terbuka dimana responden dapat menambahkan kriteria dan subkriteria. Jika dalam pengisiannya, responden menambahkan kriteria atau subkriteria tambahan maka perlu disusun kuesioner pemilihan kriteria atau subkriteria tambahan. Kemudian, semua responden yang terlibat dalam pengisian kuesioner tahap 1 kembali melakukan pengisian kuesioner tambahan tersebut.

6. Berdasarkan model hirarki tersebut, dibuat kuesioner tahap 2 untuk membobotkan elemen-elemen pada model hirarki dengan cara perbandingan berpasangan
7. Setelah semua kuesioner terisi, maka pada tahap ini dilakukan pengolahan data kuesioner 2 dengan metode AHP dan fuzzy AHP untuk mendapatkan bobot kriteria dan subkriteria yang termasuk dalam hirarki penilaian berdasarkan parameter berpasangan yang didapat dari hasil kuesioner.
8. Setelah bobot hirarki model *rating* didapat, konsistensinya diuji berdasarkan rasio inkonsistensi. Apabila rasio inkonsistensi lebih kecil atau sama dengan 0,1 berarti hirarki model *rating* tersebut konsisten. Jika rasio inkonsistensi lebih besar daripada 0,1 maka diperlukan peninjauan kembali kuesioner yaitu dengan hanya mengikutsertakan hasil kuesioner yang konsisten dalam pengolahan data.
9. Dari hasil pengolahan kuesioner 2 ini akan didapatkan bobot dan prioritas dari kriteria dan subkriteria berdasarkan metode AHP dan fuzzy AHP.
10. Analisis dan Kesimpulan
Pada tahap ini dilakukan analisis dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

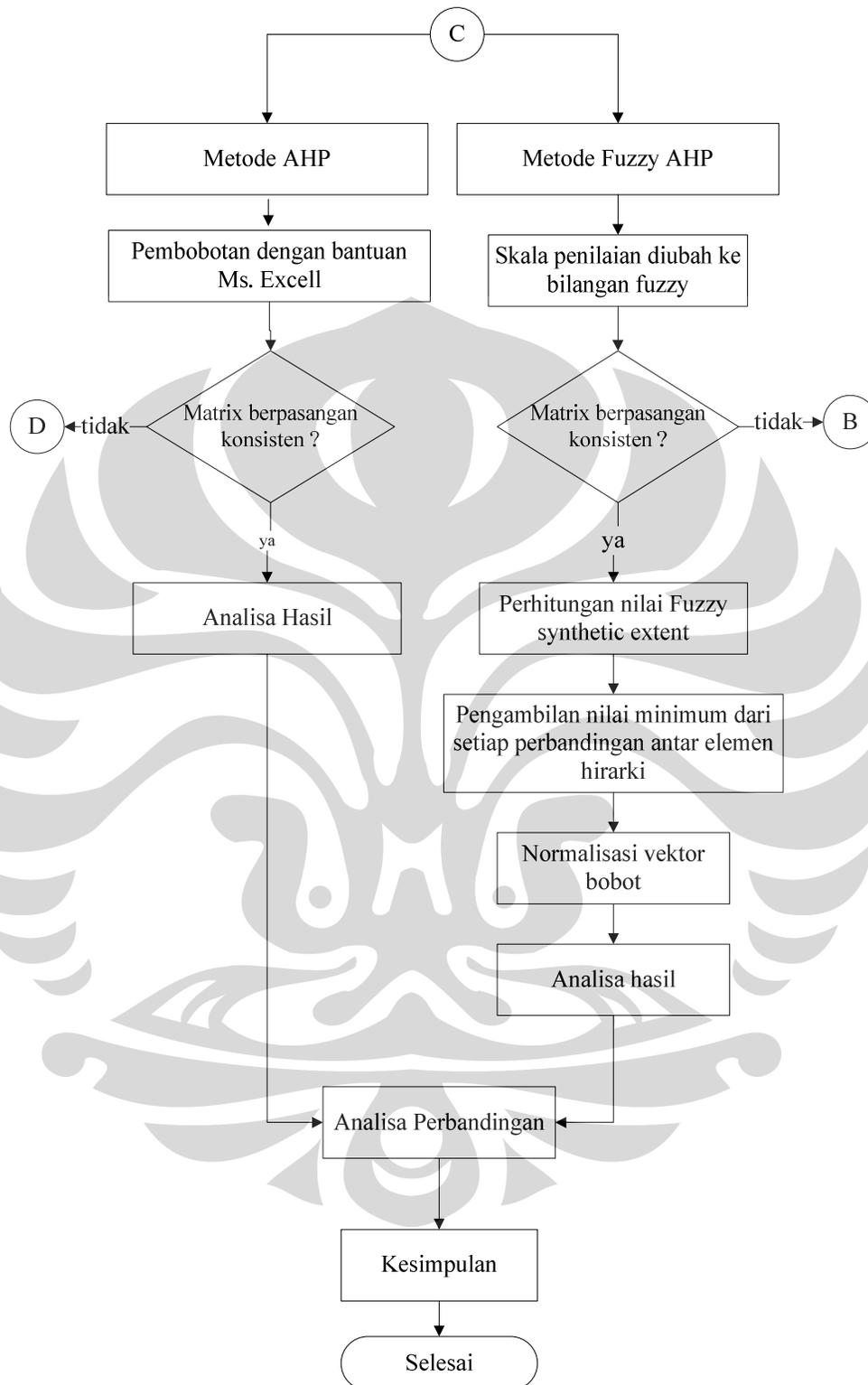
Diagram Alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi lima bab.

Bab 1 Pendahuluan,

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, diagram yang menggambarkan keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai, ruang lingkup penelitian yang dilakukan, metodologi penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori,

Bab ini berisikan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan metodologi yang dapat digunakan dalam membantu proses pengambilan keputusan.

Bab 3 Pengumpulan dan Pengolahan Data,

Bab ini menjelaskan mengenai data yang diambil selama penelitian. Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yaitu dokumen perusahaan dan hasil kuesioner yang digunakan sebagai *input* dalam pengolahan data yang dilakukan pada tahap selanjutnya.

Bab 4 Pembahasan,

Bab ini berisi mengenai analisa hasil keputusan berdasarkan pendekatan AHP dan fuzzy AHP yang akan digunakan sebagai alat pendukung keputusan dalam penentuan peringkat vendor.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran,

Bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan hasil analisa keputusan berdasarkan pendekatan AHP dan fuzzy AHP, serta dilengkapi pula dengan saran-saran dari penulis untuk mengembangkan penelitian ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan dibahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya teori pengambilan keputusan, analytic hierarchy process, dan fuzzy analytic hierarchy process.

2.1 Dasar-dasar Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan adalah proses memilih suatu alternatif cara bertindak dengan metode yang efisien sesuai situasi.

2.1.1 Tingkat-tingkat Keputusan

Setiap keputusan mempunyai kadar kehebatan yang berbeda-beda. Ada keputusan yang tidak mempunyai makna berarti, sebaliknya ada yang mempunyai makna global yang luar biasa. Ada keputusan yang sangat sederhana, dan ada keputusan yang sangat kompleks. Empat tingkat keputusan menurut Brinckle, yaitu:³

1. *Automatic decisions*

Keputusan otomatis dibuat dengan sangat sederhana. Meski sederhana, informasi tetap diperlukan. Hanya informasi yang ada itu sekaligus melahirkan suatu keputusan. Contohnya, seorang pengemudi mobil yang memperoleh informasi di perempatan jalan berupa lampu merah, akan membuat keputusan otomatis untuk berhenti. Informasi itu identik dengan keputusan.

2. *Expected information decisions*

Tingkat informasi disini sudah mulai sedikit kompleks, artinya informasi yang ada sudah memberi aba-aba untuk mengambil keputusan. Akan tetapi keputusan belum segera dibuat, karena informasi itu masih perlu dipelajari. Setelah hasil studi diketahui, keputusan langsung dibuat.

³ Salusu, J. (2004). *Pengambilan Keputusan Stratejik: Untuk Organisasi Publik dan Organisasi Nonprofit*. Grasindo. hal. 53.

3. *Factor weighting decisions*

Keputusan berdasar berbagai pertimbangan, keputusan jenis ini lebih kompleks lagi. Lebih banyak informasi yang diperlukan. Informasi-informasi itu harus dikumpulkan dan dianalisis. Faktor-faktor yang berperan dalam informasi itu dipertimbangkan dan diperhitungkan. Antara informasi yang satu dan yang lain dibandingkan, kemudian dicari yang paling banyak memberi keuntungan. Contohnya, seseorang yang hendak membeli arloji akan membandingkan harga, kualitas, serta modelnya.

4. *Dual uncertainty decisions*

Keputusan berdasar ketidakpastian ganda, merupakan keputusan yang paling kompleks. Jumlah informasi yang diperlukan semakin bertambah banyak. Selain itu, dalam setiap informasi yang sudah ada atau informasi yang masih akan diharapkan terdapat ketidakpastian. Itulah sebabnya dikatakan "*dual uncertainty*", ketidakpastian ganda. Semakin luas ruang lingkup dan semakin jauh dampak dari suatu keputusan, semakin banyak informasi yang dibutuhkan dan semakin tinggi ketidakpastian itu. Oleh karena itu keputusan-keputusan semacam itu sering mengandung resiko yang jauh lebih besar daripada keputusan-keputusan tingkat dibawahnya.

2.1.2 Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan adalah suatu proses memilih alternatif tindakan untuk mencapai tujuan.⁴ Pengambilan keputusan adalah transaksi inti organisasi. Organisasi yang sukses mengalahkan pesaing mereka paling sedikit dengan 3 cara yaitu membuat keputusan yang lebih baik, membuat keputusan lebih cepat, dan mengimplementasikan keputusan tersebut lebih baik.

Fungsi pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.⁵

1. Menentukan tujuan manajerial

Pengambilan keputusan dimulai dengan menentukan tujuan dan siklus keputusan selesai setelah tujuan tersebut selesai.

⁴ Turban, E., (1995). *Decision Support Systems and Expert Systems*. New Jersey: Prentice Hall International Inc. hal. 38.

⁵ Harrison, E.F., & Pelletier, M.A. (2000). *Management Decision: The Essence of Management Decision* (vol.38, no.7). hal. 463.

2. Mencari alternatif

Mencari alternatif dilakukan dengan mengamati lingkungan internal dan eksternal untuk mendapatkan informasi yang relevan dalam mencari alternatif yang mungkin mencapai tujuan.

3. Membandingkan dan mengevaluasi alternatif

Alternatif dibandingkan dan dievaluasi dengan menggunakan teknik aplikatif dan kriteria yang berhubungan dengan tujuan.

4. Tindakan pemilihan

Pembuat keputusan memilih suatu tindakan dari suatu set alternatif.

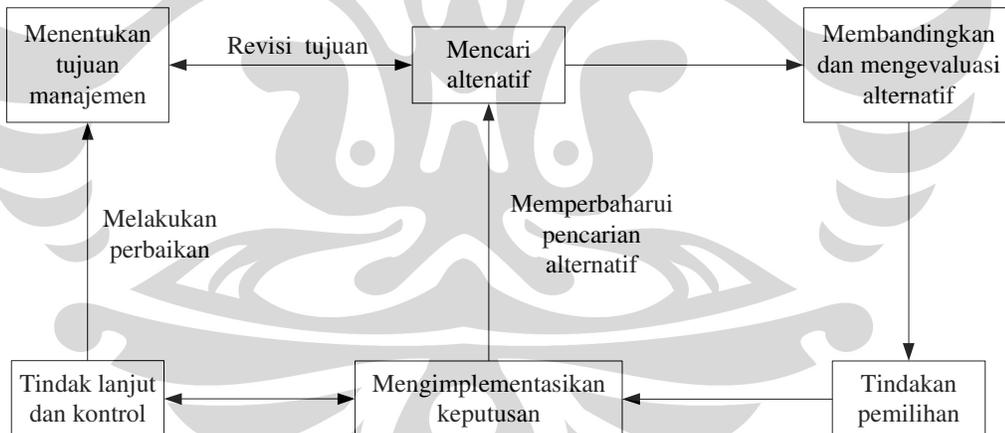
5. Mengimplementasikan keputusan

Keputusan diimplementasikan dari abstraksi menjadi tindakan operasional.

6. Tindak lanjut dan kontrol

Fungsi ini memastikan keputusan yang sudah diimplementasikan mempunyai hasil yang sesuai dengan tujuan.

Proses pengambilan keputusan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut



Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan Manajemen

(Sumber:Harrison dan Pelletier, 2000, hal.463)

2.2 Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah metode yang digunakan untuk meranking alternatif keputusan dan memilih satu alternatif keputusan yang terbaik ketika pembuat keputusan memiliki berbagai kriteria. Dengan AHP pembuat keputusan dapat memilih

alternatif yang terbaik yang sesuai dengan kriteria keputusannya, serta memberikan *ranking* untuk setiap alternatif keputusan berdasarkan kelayakan setiap alternatif yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Di dalam AHP, kecenderungan diantara beberapa alternatif dijabarkan dengan membuat perbandingan berpasangan. Para pembuat keputusan membandingkan dua alternatif dengan mempertimbangkan satu kriteria dan menunjukkan kecenderungan. Perbandingan ini dibuat menggunakan skala kecenderungan, dengan menggunakan nilai numerik untuk *level* yang berbeda kecenderungan. Standar skala kecenderungan yang digunakan dalam AHP adalah skala 1-9, antara "*equal importance*" hingga "*extreme importance*" dimana terkadang perbedaan skala evaluasi dapat digunakan seperti 1 sampai 5. Dalam matriks perbandingan berpasangan, nilai 9 menandakan bahwa satu faktor mutlak sangat lebih penting dibanding lainnya, dan nilai $1/9$ menandakan bahwa satu faktor mutlak sangat tidak lebih penting dibanding lainnya. Dan nilai 1 menunjukkan kedua faktor sama pentingnya "*equal importance*" (Sarkis ve Talluri, 2004). Oleh karena itu, jika diketahui tingkat kepentingan faktor pertama terhadap faktor kedua, maka tingkat kepentingan faktor kedua terhadap faktor pertama adalah *reciprocal*. Skala rasio dan perbandingan verbal digunakan untuk membobotkan elemen *quantifiable* dan *non-quantifiable* (Pohekar ve Ramachandran, 2004).

Sejak 1977, Saaty memperkenalkan AHP sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk membantu memecahkan permasalahan ekonomi, sosial dan ilmu manajemen. AHP telah digunakan dalam berbagai konteks: dari permasalahan sederhana sehari-hari hingga ke permasalahan yang kompleks. AHP memungkinkan pembuat keputusan untuk menyusun permasalahan kompleks kedalam hirarki sederhana dan mengevaluasi faktor kuantitatif dan kualitatif dalam aturan sistematis dari berbagai lingkungan kriteria yang terdapat dalam permasalahan.

Pada dasarnya metode AHP memecah-mecah suatu situasi yang kompleks, tidak terstruktur, ke dalam bagian-bagian komponennya; menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki; memberi nilai numerik pada pertimbangan subyektif tentang relatif pentingnya setiap variabel; dan mensintesis

berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.⁶

2.2.1 Prinsip Pemikiran Analitik

Dalam memecahkan persoalan dengan analisis logis eksplisit ada tiga prinsip:⁷

1. Menyusun Hirarki

Manusia mempunyai kemampuan untuk mempersepsi benda dan gagasan, mengidentifikasinya, dan mengkomunikasikan apa yang mereka amati. Untuk memperoleh pengetahuan terinci, pikiran manusia menyusun realitas yang kompleks ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, dan kemudian menyusun bagian ini kedalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hirarkis.

2. Menentukan Prioritas

Manusia mempunyai kemampuan untuk mempersepsi hubungan antara hal-hal yang mereka amati, membandingkan sepasang benda atau hal yang serupa berdasarkan kriteria tertentu, dan membedakan kedua anggota pasangan itu dengan menimbang intensitas preferensi mereka terhadap hal yang satu dibandingkan dengan yang lainnya. Lalu mereka mensintesis penilaian mereka melalui imajinasi, atau dengan menggunakan AHP melalui suatu proses logis sehingga diperoleh pengertian yang lebih baik tentang keseluruhan sistem.

3. Konsistensi Logis

Manusia mempunyai kemampuan untuk menetapkan relasi antar obyek atau antarpemikiran sedemikian sehingga koheren, yaitu obyek-obyek atau pemikiran itu saling terkait dengan baik dan kaitan mereka menunjukkan konsistensi. Konsistensi artinya pemikiran atau obyek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya. Intensitas relasi antargagasan atau antarobyek yang didasarkan pada suatu kriteria tertentu saling membenarkan secara logis.

⁶ Saaty, T.L. (1993) *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*, Pustaka Binaman Pressindo. hal. 3.

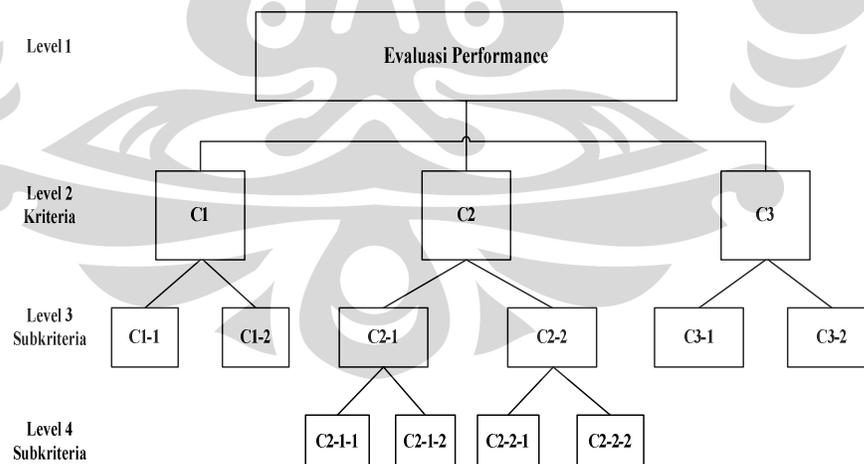
⁷ *Ibid*, hal. 17.

2.2.2 Tahapan Penggunaan AHP

Penggunaan AHP untuk permasalahan yang kompleks biasanya meliputi empat tahapan utama:⁸

1. *Break down* permasalahan yang kompleks kedalam sejumlah elemen pemilihan kecil yang kemudian menyusun elemen kedalam bentuk hirarki. Persoalan yang akan diselesaikan diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan *alternative*, kemudian disusun menjadi struktur hirarki. Tahap ini memperbolehkan sebuah keputusan yang kompleks di strukturkan kedalam hirarki dari keseluruhan tujuan ke berbagai kriteria/subkriteria, dan sampai *level* terendah. Tujuan dari keputusan ditampilkan pada *level* teratas dari hirarki. Kriteria dan subkriteria keputusan ditampilkan pada *level* tengah, sedangkan alternatif keputusan tertera pada *level* terakhir dari hirarki. Menurut Saaty sebuah hirarki dapat dibangun dengan pemikiran kreatif, ingatan, dan menggunakan prespektif manusia. Lebih lanjut ia mencatat bahwa tidak ada serangkaian prosedur untuk menghasilkan *level* untuk dimasukkan kedalam hirarki.

Struktur hirarki evaluasi performa vendor dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Struktur Hirarki Evaluasi Performa Vendor

⁸ Askin Ozdagoglu & Giizin Ozdagoglu.(2007). *Comparison of AHP and Fuzzy AHP for The Multi-Criteria Decision Making Process with Linguistic Evaluations*, 65-85.

2. Membuat serangkaian perbandingan berpasangan antar elemen menurut skala rasio.

Jika hirarki sudah disusun, tahap selanjutnya adalah menjabarkan prioritas dari setiap elemen di masing-masing *level*. Serangkaian matriks perbandingan dari seluruh elemen dalam sebuah *level* hirarki dengan mengacu pada sebuah elemen dari *level* yang lebih tinggi dibangun sebagai prioritas dan merubah keputusan perbandingan individu menjadi rasio skala pengukuran dengan menggunakan skala 9. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

3. Menggunakan metode eigenvalue untuk mengestimasi bobot *relative* setiap elemen.

Perbandingan berpasangan menghasilkan sebuah matriks *relative ranking* untuk setiap *level* hirarki. Jumlah matriks tergantung pada jumlah elemen di setiap *level*. Susunan matriks di setiap *level* bergantung pada jumlah elemen pada *level* terendah yang menghubungkannya. Setelah seluruh matriks dibuat dan seluruh perbandingan berpasangan didapat, bobot *relative* (derajat kepentingan *relative* diantara elemen), bobot keseluruhan, dan maksimum eigenvalue (λ_{max}) untuk setiap matriks yang kemudian dijumlahkan.

Prosedur untuk mendapatkan nilai eigen adalah:⁹

1. Kuadratkan matriks tersebut
2. Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi
3. Hentikan proses ini, bila perbedaan antara jumlah dari dua perhitungan berturut-turut lebih kecil dari suatu nilai batas tertentu.

Nilai λ_{max} adalah sebuah parameter validasi penting dalam AHP, yang biasanya digunakan sebagai indeks acuan untuk menyaring informasi dengan menjumlahkan rasio konsistensi CR dari vektor estimasi untuk validasi apakah matriks perbandingan berpasangan menyediakan sebuah kelengkapan evaluasi konsisten. Rasio konsistensi dijumlahkan seperti langkah berikut:

1. Jumlahkan eigenvektor atau bobot relative dan λ_{max} untuk setiap matriks dari n
2. Masukkan indeks konsistensi untuk setiap matriks dari n dengan rumus: $CI = (\lambda_{max} - n)/(n-1)$

Perhitungan indeks konsistensi (CI) dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang akan berpengaruh pada kesahihan hasil.

3. Rasio Konsistensi kemudian dijumlahkan menggunakan rumus:

$$CR = CI/RI^{10}$$

⁹ Marimin. (2005). Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk .Grasindo. hal 81.

¹⁰ Haq, A.N., & Kannan. G. (2006). *Fuzzy analytical hierarchy process for evaluating and selecting a vendor in a supply chain model*. Int J Adv Manuf Technol (2006) 29: 826-835

Consistency ratio (CR), merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak.

Nilai RI merupakan nilai random indeks yang dikeluarkan oleh Oarkridge Laboratory yang berupa Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Nilai Random Indeks

N	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41

4. Jumlahkan bobot *relative* ini dan gabungkan untuk pengukuran akhir dari *alternative* keputusan yang diberikan.

AHP sangat kuat dan alat pengambilan keputusan berbagai kriteria yang fleksibel untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks dimana aspek kualitatif dan kuantitatif perlu untuk dipertimbangkan. AHP membantu analisis untuk mengatur aspek kritis dari permasalahan kedalam sebuah hirarki.

Untuk membuat perbandingan berpasangan ditampilkan pada *level* yang diketahui, sebuah matriks A dibuat dengan meletakkan hasil dari perbandingan berpasangan elemen i dengan elemen j kedalam posisi a_{ij} seperti dibawah.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & C_5 & C_6 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \\ C_6 \\ \dots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} & \dots & a_{3n} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} & a_{46} & \dots & a_{4n} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & a_{56} & \dots & a_{5n} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 & \dots & a_{6n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{n5} & a_{n6} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Dimana

N = jumlah kriteria yang akan dievaluasi

$C_i = i$, kriteria

A_{ij} = tingkat kepentingan dari i kriteria menurut j kriteria

Universitas Indonesia

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, anggota nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat.¹¹

2.2.3 Keuntungan Menggunakan AHP

Beberapa keuntungan yang diperoleh bila memecahkan persoalan dan mengambil keputusan dengan menggunakan AHP adalah:¹²

- Kesatuan: AHP memberikan satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tidak terstruktur.
- Kompleksitas: AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- Saling ketergantungan: AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linear.

¹¹ Salusu, J., (2004). *Pengambilan Keputusan Stratejik: Untuk Organisasi Publik dan Organisasi Nonprofit*. Grasindo. hal 53.

¹² Marimin. (2005). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo. hal. 77.

- Penyusunan hirarki: AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- Pengukuran: AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan terwujud suatu metode untuk menetapkan prioritas
- Konsistensi: AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan untuk menetapkan berbagai prioritas.
- Sintesis: AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap *alternative*.
- Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas *relative* dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan organisasi memilih *alternative* terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.
- Penilaian dan konsesus: AHP tidak memaksakan konsesus tetapi mensintesis suatu hasil *representative* dari berbagai penilaian yang berbeda.
- Pengulangan proses: AHP memungkinkan organisasi memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

2.2.4 Tujuh Pilar AHP¹³

1. Skala Rasio

Merupakan pusat untuk pembentukan dan sintesis prioritas, apakah di dalam AHP atau di dalam metode multi kriteria yang perlu untuk menggabungkan pengukuran skala rasio dengan skala turunannya.

Skala rasio juga dapat digunakan untuk membuat keputusan, bahkan untuk ruang lingkup yang lebih umum meliputi beberapa hirarki keuntungan, biaya, peluang, dan resiko. Skala rasio penting di dalam menentukan proporsi alokasi sumber daya seperti di dalam *linear programming*.

¹³ Saaty, T.L., & Vargas, L.G. (2000). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*. hal 27.

Skala rasio adalah suatu set angka yang invariant dibawah suatu perubahan yang sama (penggandaan oleh konstanta positif).

2. Perbandingan berpasangan *reciprocal*

Digunakan untuk menampilkan keputusan semantic otomatis yang menghubungkan mereka sebuah skala penilaian dari nilai *absolute*.

AHP memiliki tiga cara untuk meranking *alternative*:

a. *Relative*

Mengurutkan beberapa *alternative* dengan membandingkannya secara berpasangan dengan alternatif-alternatif tersebut, dan terutama digunakan dalam keputusan baru.

b. *Absolute*

Mengurutkan alternatif yang jumlahnya tidak terbatas dengan suatu skala intensitas untuk setiap kriteria.

c. *Benchmarking*

Mengurutkan alternatif dengan mengikutsertakan alternatif yang diketahui kedalam kelompok dan membandingkan alternatif lainnya dengan alternatif tersebut.

3. Sensitivitas eigenvector

Memberikan batasan jumlah elemen di setiap set perbandingan dan diharuskan homogenitas.

4. Homogenitas dan Pengelompokkan

Digunakan untuk memperluas skala fundamental dari kluster ke kluster yang berdekatan, yang akhirnya memperluas skala dari 1-9 menjadi $1-\infty$.

5. Sintesis

Digunakan untuk membuat skala rasio uni-dimensional untuk menampilkan keseluruhan keluaran.

6. Mempertahankan dan merubah urutan

Untuk mempertahankan urutan digunakan ideal mode, sedangkan untuk merubah urutan digunakan distributive mode.

7. Penilaian kelompok

Harus dilakukan secara hati-hati dan matematis, dengan mempertimbangkan pengalaman, pengetahuan, dan kekuatan dari masing-

masing orang yang dilibatkan dalam keputusan, tanpa membutuhkan persetujuan, atau menggunakan cara lain dari *voting*.

2.3 Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process

Dalam teori himpunan tradisional atau biasa (*crisp set*), segala sesuatunya digambarkan sebagai hitam atau putih, benar atau salah dan tidak memberikan tempat untuk sesuatu yang berwarna kelabu. Logika bernilai dua (*binary logic*) ini memang telah terbukti sangat efektif dan berhasil dalam menyelesaikan banyak persoalan. Tetapi ada sekelompok persoalan yang tidak dapat dipecahkan oleh logika tradisional ini, karena membutuhkan suatu metode pendekatan yang berbeda. Persoalan ini biasanya kompleks dan tidak terstruktur dengan baik, serta biasanya keputusan diserahkan kepada manusia untuk memecahkannya daripada diotomatisasi. Konsepnya tidak lagi transparan seperti benar atau salah tetapi agak kabur (*fuzzy*). Kekaburan ini adalah ambiguitas yang ditemukan dalam definisi suatu konsep atau arti dari sebuah kata. Contohnya, ketidakpastian dalam ekspresi “orang tua”, “suhu tinggi” atau sejumlah kecil dapat disebut kabur.

Himpunan fuzzy ini, pertama kali dikembangkan oleh Lotfi Zadeh, pengajar di University of California di Berkeley pada tahun 1965. Teori ini merupakan suatu metode matematika yang salah satu manfaatnya adalah mengekspresikan hal-hal yang bersifat tidak tegas (*vague*) yang muncul dalam ilmu alam, ilmu sosial atau ilmu bahasa. Zadeh memperkenalkan teori himpunan fuzzy sebagai perluasan dari teori himpunan tradisional, dimana sebuah elemen hanya dikategorikan sebagai anggota atau bukan anggota himpunan. Artinya keanggotaan suatu elemen terhadap himpunan bersifat tegas, yaitu ya (anggota), atau tidak (bukan anggota).

Bilangan fuzzy, khususnya fuzzy set dimana $x \in F = \{(x, \mu_F(x)), x \in R\}$, $R1: -\infty < x < +\infty$ dan $\mu_F(x)$ adalah *continuous mapping* dari R1 ke interval terdekat $[0,1]$. Triangular fuzzy number dapat dinotasikan sebagai $M = (l, m, u)$, yang merupakan fungsi anggota $\mu_M(x): R \rightarrow [0,1]$ sama dengan:

$$\mu_m(x) = \begin{cases} \frac{1}{m-l}x - \frac{l}{m-l}, & x \in [l, m], \\ \frac{1}{m-u}x - \frac{u}{m-u}, & x \in [m, u], \\ 0 & \text{otherwise,} \end{cases}$$

Dimana $l \leq m \leq u$, l dan u untuk nilai terendah dan tertinggi dari M respectively, dan m untuk nilai tengah. Jika $l = m = u$, bukan merupakan bilangan fuzzy.

Operasi untuk dua triangular fuzzy number M_1 dan M_2 (Kaufmann)

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2),$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2)$$

$$\lambda \otimes M_1 = (\lambda l_1, \lambda m_1, \lambda u_1), \lambda > 0, \lambda \in \mathbb{R},$$

$$M_1^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1)$$

$$M_1 : M_2 = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2),$$

2.3.1 Triangular Fuzzy Number (TFN)

Teori himpunan fuzzy yang membantu dalam pengukuran konsep iniguitas yang berhubungan dengan penilaian subjektif manusia memakai linguist bilangan triangular fuzzy (TFN). TFN ini dikembangkan untuk menggambarkan variabel-variabel linguistic secara pasti. TFN juga berguna untuk menggambarkan dan memproses informasi dalam lingkup fuzzy. Inti dari metode fuzzy AHP yang terletak pada perbandingan berpasangan yang menjelaskan perubahan *relative* antara pasangan atribut keputusan dalam suatu hirarki yang sama, maka perbandingan tersebut digambarkan dengan skala rasio yang berhubungan dengan nilai skala fuzzy. Ketentuan fungsi keanggotaan untuk 5 skala variabel linguistik dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Bilangan Fuzzy digunakan untuk Penilaian Kualitatif

Bilangan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
1 ⁻	(1, 1, 3)
x ⁻	(x - 2, x, x+2) untuk x = 3, 5, 7
9 ⁻	(7, 9, 11)

(Sumber: Deng, 1999, hal 218)

Secara lebih lengkap bilangan fuzzy untuk semua skala penilaian dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Triangular Fuzzy Number untuk Skala Likert

Definisi	Skala Likert	TFN	Skala Likert	TFN
Sama penting	1	(1,1,1) jika diagonal (1, 1, 3) selainnya	1/1	(1/1,1/1,1/1) jika diagonal (1/1, 1/1, 1/3) selainnya
	2	(1, 2, 4)	1/2	(1/4, 1/2, 1/1)
Sedikit lebih penting	3	(1, 3, 5)	1/3	(1/5, 1/3, 1/1)
	4	(2, 4, 6)	1/4	(1/6, 1/4, 1/2)
Lebih penting	5	(3, 5, 7)	1/5	(1/7, 1/5, 1/3)
	6	(4, 6, 8)	1/6	(1/8, 1/6, 1/4)
Sangat lebih penting	7	(5, 7, 9)	1/7	(1/9, 1/7, 1/5)
	8	(6, 8, 10)	1/8	(1/10, 1/8, 1/6)
Mutlak sangat lebih penting	9	(7, 9, 11)	1/9	(1/11, 1/9, 1/7)

2.3.2 Fuzzy Synthetic Extent

Berdasarkan metode extent analisis, setiap kriteria diambil dan dianalisa untuk setiap kriteria. Oleh karena itu, nilai m extent analysis untuk setiap kriteria di dapatkan dengan mengikuti notasi berikut:

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, M_{g_i}^3, M_{g_i}^4, M_{g_i}^5, \dots, M_{g_i}^m$$

Dimana g_i adalah himpunan tujuan ($i = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n$) dan semua

$$M_{g_i}^j (j = 1, 2, \dots, m) \text{ adalah Triangular Fuzzy Numbers (TFNs).}$$

Tahapan analisis Chang dapat diketahui seperti berikut:

Langkah 1: Fuzzy synthetic extent

Nilai dari fuzzy synthetic extent (S_i) dari i^{th} objek didefinisikan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (2.1)$$

Didapat persamaan 2;

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \quad (2.2)$$

Operasi tambahan fuzzy dari nilai extent analisis m untuk matriks persamaan 3 dibawah,

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (2.3)$$

Dimana l adalah nilai batas bawah, m adalah nilai harapan, dan u adalah nilai batas atas.

Persamaan 4

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1} \quad (2.4)$$

Operasi tambahan fuzzy dari $M_{g_i}^j (j = 1, 2, \dots, m)$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \quad (2.5)$$

Kemudian menghitung invers dari vektor pada persamaan 5

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (2.6)$$

Langkah 2: Derajat kemungkinan

Derajat kemungkinan dari $M_1 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_2 = (l_1, m_1, u_1)$ didefinisikan sebagai:

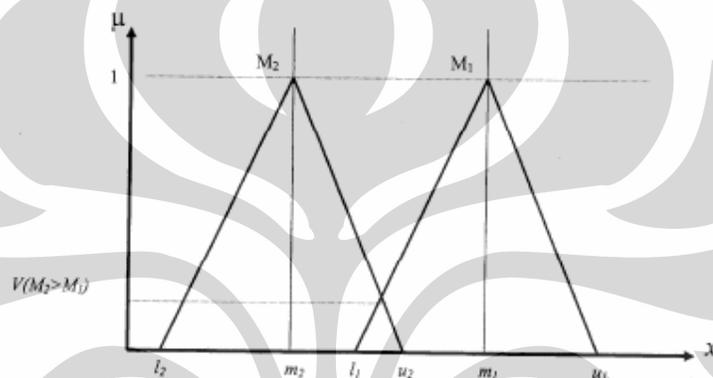
$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x \geq y} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \quad (2.7)$$

Dimana sup adalah supremum (batas teratas himpunan yang paling kecil). Jika terdapat pasangan (x, y), dimana $x \geq y$ dan $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y)$,

maka $V(M_1 \geq M_2) = 1$. Selama M_1 dan M_2 adalah bilangan fuzzy konveks, maka:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_1 \geq m_2 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{untuk kondisi lain} \end{cases} \quad (2.8)$$

Dimana d adalah nilai perpotongan tertinggi antara μ_{M_1} dan μ_{M_2} , seperti Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Perpotongan Antara M_1 dan M_2

Untuk membandingkan M_1 dan M_2 , dibutuhkan kedua nilai $V(M_2 > M_1)$ dan $V(M_1 > M_2)$.

Langkah 3: Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks lebih baik dibanding bilangan k fuzzy konveks.

M_i ($i = 1, 2, 3, \dots, k$) dapat dijabarkan dengan

$$V(M \geq M_1, M_2, M_3, \dots, M_k) =$$

$$V[M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } (M \geq M_3) \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)] =$$

$$\text{Min } V(M \geq M_k), i = 1, 2, 3, \dots, k$$

Diasumsikan persamaan 9

$$d^1(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (2.9)$$

Untuk $k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$,

vektor bobot didefinisikan :

$$\mathbf{W}^1 = (\mathbf{d}^1(A_1), \mathbf{d}^1(A_2), \mathbf{d}^1(A_3), \dots, \mathbf{d}^1(A_n))^T \quad (2.10)$$

Dimana A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah n elemen

Langkah 4. Normalisasi

Normalisasi vektor bobot penting dilakukan tidak hanya memudahkan interpretasi, namun juga untuk solusi unik beberapa metode seperti metode logarithmic least square. Normalisasi terdiri dari 2 cara, yaitu pembagian dan geometris. Normalisasi pembagian menggunakan operasi penjumlahan dan pembagian. Sedangkan normalisasi geometris memakai konsep rata-rata geometris. Jika vektor bobot tersebut dinormalisasi maka akan diperoleh vektor bobot berikut:

$$\mathbf{W} = (\mathbf{d}(A_1), \mathbf{d}(A_2), \mathbf{d}(A_3), \dots, \mathbf{d}(A_n))^T \quad (2.11)$$

Dimana W adalah bukan bilangan fuzzy.

Beberapa strategi defuzzifikasi:

- *Centroid of area method*
- *Bisector of area method*
- *Mean of maximum method*
- *Smallest of maximum method*
- *Largest of maximum method*

2.4 Pengadaan Barang

Departemen purchasing merupakan bagian penting dari perusahaan yang harus mematuhi kebijakan dasar manajemen. Dalam melaksanakan tugas-tugasnya, departemen purchasing harus mampu memberikan kontribusi optimum kepada manajemen perusahaan sebagai bagian penting dalam organisasi yang memainkan peranan penting dalam upaya mencapai target *profit* yang ditetapkan manajemen.¹⁴

¹⁴ Supriyanto, Agus., & Masruchah, Ida. (2008). *Purchasing Guide: Konsep dan Aplikasi Manajemen Purchasing*. Gramedia Indonesia. hal 1.

2.4.1 Tujuan Pembelian

Tujuan dari bagian pembelian adalah untuk mendapatkan barang dan jasa dalam merespon kebutuhan internal perusahaan dengan melakukan pengadaan barang yang tepat, kualitas yang tepat, dengan jumlah yang tepat, waktu yang tepat, harga yang tepat, dan dari tempat yang tepat.

1. Membeli barang yang tepat

Ada banyak pertimbangan dalam memperoleh barang yang tepat. Barang yang tepat adalah barang yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, yang dilihat berdasarkan beberapa faktor seperti merek, *engineering drawing*, dan spesifikasi.

2. Membeli Kualitas yang tepat

Kualitas material dan *part* dipertimbangkan menjadi prioritas terbesar dalam proses *manufacturing*. Ketidaksesuaian kualitas material dan *part* dapat secara langsung berdampak pada *final* produk yang dapat membuat pelanggan tidak puas dan akhirnya kehilangan *order*, uang, dan reputasi. Perbedaan material berkualitas tinggi dan *part* dapat mendorong terciptanya produk akhir yang berkualitas tinggi, tetapi ini tentunya akan membutuhkan biaya. Membeli material dan *part* dengan kualitas yang tepat akan menjadi cara yang terbaik untuk menyeimbangkan biaya material dan kualitas material.

3. Membeli dengan Jumlah yang tepat dan di waktu yang tepat

Jumlah yang tepat untuk membeli adalah jumlah yang memenuhi kebutuhan perusahaan. Namun seringkali hal tersebut tidak mungkin untuk memutuskan berapa banyak material dan *part* yang dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan perusahaan. Bagaimanapun, jumlah produk dapat diprediksi atau diperkirakan dengan ramalan penjualan atau jumlah produk yang akan diproduksi dan dijual, tetapi keduanya didasarkan pada banyak faktor. Kerugian dari hal ini adalah biaya dan ketidaknyamanan dari penempatan stok. Jika ruang penyimpanan tidak mencukupi untuk menyimpan produk di dalam perusahaan, akan membuat biaya tambahan untuk penyewaan fasilitas penyimpanan dan gudang.

4. Membeli dengan harga yang tepat

Menurut Colton (1962), harga yang tepat adalah harga terendah untuk material, produk, atau jasa dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang berkaitan untuk kepuasannya. “Untuk menjelaskan harga yang tepat, diperlukan banyak faktor yang dipertimbangkan, termasuk pelayanan, garansi, pengiriman, diskon, dan jumlah. Membeli dengan harga yang tepat sangat penting karena secara langsung berdampak pada situasi keuangan perusahaan, dan keuntungannya.

5. Membeli dari tempat yang tepat

Tempat yang tepat mengacu pada perusahaan atau organisasi yang mensupply barang tepat, dengan kualitas tepat, dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat, dan dengan harga yang tepat. Sebuah perusahaan dapat berjalan efektif dan sukses jika mereka mendapatkan material yang sesuai dengan spesifikasi, dalam jumlah tepat, kualitas dan harga yang disetujui.

2.4.2 Evaluasi Vendor

Evaluasi vendor adalah proses pengambilan keputusan yang signifikan dalam Supply Chain Management (SCM), memiliki kontribusi yang besar terhadap keseluruhan *performance supply chain*. Setiap organisasi memiliki kesepakatan dengan vendor, terutama dalam departemen pembelian. Departemen pembelian bertanggung jawab dalam mencari vendor yang paling sesuai dengan kemampuan perusahaan dalam menyediakan keuntungan *performance* dalam biaya produk, kualitas, teknologi, pengiriman, dan pengembangan produk. Pada umumnya keberadaan dan sumber potensial harus tetap dievaluasi. Vendor yang sudah ada harus dimonitor untuk melihat seberapa baik performa mereka di dalam beberapa waktu yang lalu. Pada vendor baru perlu di nilai untuk melihat jika mereka layak untuk menjadi sumber baru *supply* di masa depan. Proses evaluasi vendor pada dasarnya berkaitan dengan berbagai tujuan, terdiri dari sejumlah kuantitatif dan kualitatif faktor. Juga kriteria yang digunakan dalam proses ini menurut spesifikasi produk, pelayanan, dan kondisi pembelian.

Proses pengadaan material hanya dapat dilaksanakan dengan baik jika didukung adanya vendor yang mempunyai komitmen yang memadai. Persamaan visi dan misi harus diusahakan agar terjadi keselarasan, hal ini penting agar kerjasama yang dijalankan dapat berjalan baik dan saling menguntungkan kedua belah pihak.¹⁵

Supply material harus dijaga, agar tidak terjadi penurunan kualitas kerja sama dari perusahaan vendor maka perlu dilakukan pengontrolan terhadap semua perusahaan vendor.

Persyaratan pengadaan material tidak hanya pada jumlahnya saja tetapi juga harus memperhatikan ketepatan waktu penyerahannya, serta kualitas material yang sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditetapkan. Hasil evaluasi performa vendor ini disampaikan kepada vendor untuk diketahui agar dapat dilakukan usaha perbaikan untuk hal yang dianggap kurang. Yang tidak kalah penting untuk mendapatkan perhatian adalah tingkat kerjasama yang diberikan oleh vendor dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi.

Evaluasi terhadap kondisi vendor perlu dilakukan secara periodik.

2.4.3 Kriteria Evaluasi Vendor

Evaluasi vendor adalah berbagai tujuan persoalan merangkum berbagai faktor berwujud dan tidak berwujud karena ada lebih dari satu kriteria yang dibutuhkan untuk dipertimbangkan dalam mengevaluasi sumber *supply* (Bhutta and Huq, 2002).

Beberapa waktu lalu, kriteria evaluasi vendor telah dibuat sebagai *multiple conflicting attribute*. Semua sumber *supply* fokus pada *performance* mereka seperti pengiriman, kualitas, pelayanan, dan harga sebagai faktor utama yang semua perusahaan gunakan untuk mengevaluasi sumber *supply* (Leenders et al., 1985; Simpson et al., 2002). Faktor lain yang berpengaruh seperti kepercayaan, stabilitas keuangan, fleksibilitas, dan teknologi juga sepantasnya dipertimbangkan (Colton, 1962; Hines, 2004). Lagipula, faktor lingkungan telah terintegrasi

¹⁵ *Ibid.*, hal 151.

kedalam proses evaluasi vendor sejak tekanan lingkungan meningkat (Beamon, 1999; Humphreys et al., 2003).



BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ketiga dalam penelitian ini membahas tentang pengumpulan data dan pengolahan data untuk mendapatkan bobot dan prioritas dari kriteria dan subkriteria yang akan digunakan dalam mengevaluasi performa vendor. Data yang dikumpulkan merupakan data-data yang dibutuhkan dalam pemilihan kriteria dan subkriteria, serta data perbandingan berpasangan antar kriteria/subkriteria.

3.1 Profil PT. X

3.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pertumbuhan konsumen sepeda motor meningkat luar biasa. Di tengah-tengah persaingan yang begitu tajam akibat banyaknya merek pendatang baru, produk sepeda motor PT. X yang sudah lama berada di Indonesia, dengan segala keunggulannya, tetap mendominasi pasar dan sekaligus memenuhi kebutuhan angkutan yang tangguh, irit dan ekonomis. Menjawab tantangan tersebut, organisasi yang berada di balik kesuksesan sepeda motor PT.X di Indonesia terus memperkuat diri.

PT. X merupakan sinergi keunggulan teknologi dan jaringan pemasaran di Indonesia, keunggulan teknologi sepeda motor PT. X diakui di seluruh dunia dan telah dibuktikan dalam berbagai kesempatan, baik di jalan raya maupun di lintasan balap. PT. X mengembangkan teknologi yang mampu menjawab kebutuhan pelanggan yaitu mesin "bandel" dan irit bahan bakar, sehingga menjadikannya sebagai pelopor kendaraan roda dua yang ekonomis.

Tidak heran, jika harga jual kembali sepeda motor produksi PT. X tetap tinggi. Perusahaan memiliki pengetahuan yang komprehensif tentang kebutuhan para pemakai sepeda motor di Indonesia, berkat jaringan pemasaran dan pengalamannya yang luas. Perusahaan juga mampu memfasilitasi pembelian dan memberikan pelayanan purna jual sedemikian rupa sehingga *brand* semakin unggul.

3.1.2 Sejarah Perusahaan

PT. X merupakan pelopor industri sepeda motor di Indonesia. Didirikan pada 11 Juni 1971, yang saat itu kegiatan produksinya hanya merakit, sedangkan komponennya diimpor dari Jepang dalam bentuk CKD (*Completely Knock Down*).

Tipe sepeda motor yang pertama kali di produksi adalah tipe bisnis, S 90 Z bermesin 4 tak dengan kapasitas 90cc. Jumlah produksi pada tahun pertama selama satu tahun hanya 1500 unit, namun melonjak menjadi sekitar 30.000 pada tahun berikutnya dan terus berkembang hingga saat ini. Sepeda motor produksi PT. X terus berkembang dan menjadi salah satu moda transportasi andalan di Indonesia

Kebijakan pemerintah dalam hal lokalisasi komponen otomotif mendorong PT. X memproduksi berbagai komponen sepeda motor tahun 2001 di dalam negeri melalui beberapa anak perusahaan, yang diantaranya memproduksi komponen-komponen dasar sepeda motor seperti rangka, roda, knalpot, peredam kejut, mesin sepeda motor, serta yang khusus memproduksi piston.

Seiring dengan perkembangan kondisi ekonomi serta tumbuhnya pasar sepeda motor terjadi perubahan komposisi kepemilikan saham di pabrikan sepeda motor ini. Pada tahun 2000 PT. X dan beberapa anak perusahaan *merger* menjadi satu, yang komposisi kepemilikan sahamnya masing-masing menjadi 50%.

Saat ini PT. X memiliki 3 fasilitas pabrik perakitan, pabrik pertama berlokasi Sunter, Jakarta Utara yang juga berfungsi sebagai kantor pusat. Pabrik ke dua berlokasi di Pegangsaan Dua, Kelapa Gading, serta pabrik ke 3 yang sekaligus pabrik paling mutakhir berlokasi di kawasan MM 2100 Cikarang Barat, Bekasi. Pabrik ke 3 ini merupakan fasilitas pabrik perakitan terbaru yang mulai beroperasi sejak tahun 2005.

Dengan keseluruhan fasilitas ini PT. X saat ini memiliki kapasitas produksi 3 juta unit sepeda motor per-tahunnya, untuk permintaan pasar sepeda motor di Indonesia yang terus meningkat. Salah satu puncak prestasi yang berhasil diraih PT. X adalah pencapaian produksi ke 20 juta pada tahun 2007. Prestasi ini merupakan prestasi pertama yang berhasil diraih oleh industri sepeda motor di Indonesia bahkan untuk tingkat ASEAN. Sedangkan pada tingkat dunia,

pencapaian produksi sepeda motor ini adalah yang ke tiga setelah pabrik sepeda motor di Cina dan India.

Guna menunjang kebutuhan serta kepuasan para pelanggan, saat ini PT. X di dukung oleh 1.600 showroom dealer penjualan yang diberi kode H1, 3.800 layanan service dengan kode H2, serta 6.500 gerai suku cadang atau H3, yang siap melayani jutaan pengguna sepeda motor produksi PT. X di seluruh Indonesia.

Industri sepeda motor saat ini merupakan suatu industri yang besar di Indonesia. Karyawan PT. X saja saat ini berjumlah sekitar 13.000 orang, ditambah 130 vendor serta ribuan jaringan lainnya, yang kesemuanya ini memberikan dampak ekonomi berantai yang luar biasa. Keseluruhan rantai ekonomi tersebut diperkirakan dapat memberikan kesempatan kerja kepada sekitar 500.000 orang. PT. X akan terus berkarya menghasilkan sarana transportasi roda 2 yang menyenangkan, aman dan ekonomis sesuai dengan harapan dan kebutuhan masyarakat Indonesia.

Rumusan strategi perusahaan:

- Fokus untuk memberikan kualitas yang terbaik bagi konsumen
- Meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya
- Meningkatkan kualitas dan kompetensi sumber daya

Guna mendukung strategi di atas, maka seluruh karyawan dan karyawan melaksanankan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Meningkatkan kerjasama yang solid antar bagian dan lintas fungsi dalam mendukung implementasi fokus strategi yang telah dirumuskan (*winning concept*) dengan menggunakan *winning system* dalam melewati krisis guna menuju organisasi yang semakin berdaya guna.
2. Meningkatkan kompetensi pribadi secara efektif berdasarkan *Individual Development Plan* agar mampu memberikan kontribusi terbaik bagi perusahaan.
3. Implementasi PDCA pada pekerjaan sehari-hari dengan memperhitungkan aspek kualitas dan efisiensi biaya, tanpa lupa bersiap untuk kondisi yang lebih baik.

4. Merubah paradigma kerja agar lebih berorientasi pada “*Customer Value*” dan “*Market Oriented*” dalam memperkuat *image* produk dengan cara inovasi dan membuat nilai-nilai baru yang lebih baik.
5. Memperhatikan keselamatan baik saat bekerja maupun juga di luar jam kerja serta turut menjadi duta bagi perusahaan dalam menjalankan dan mempromosikan keselamatan berkendara (*safety riding*) baik di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan.
6. Bekerja dengan pikiran dan hati, sehingga mampu memberikan yang terbaik bagi perusahaan.

3.2 Pemilihan Kriteria dan Subkriteria Evaluasi Performa Vendor

Metode pembobotan kriteria evaluasi performa vendor dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu:

1. Pemilihan kriteria utama dan subkriteria yang akan disusun menjadi model hirarki dalam evaluasi performa vendor.
2. Pembobotan kriteria utama dan subkriteria terpilih dalam evaluasi performa vendor dengan menggunakan metode AHP dan Fuzzy AHP.

3.2.1 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada pemilihan kriteria dan subkriteria model evaluasi ini, pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dalam dua tahap yaitu:

1. Pengumpulan kriteria dan subkriteria yang akan ditawarkan kepada responden dalam kuesioner pemilihan kriteria dan subkriteria evaluasi performa vendor (Kuesioner Tahap 1) dari berbagai referensi. Kriteria dan subkriteria yang akan ditawarkan ini merupakan stimulus bagi para ahli dalam menentukan kriteria dan subkriteria yang menurut mereka sesuai untuk menilai performa vendor.
2. Pemilihan kriteria dan subkriteria penilaian performa vendor menurut responden melalui kuesioner tahap 1. Kuesioner tahap 1 merupakan kuesioner setengah terbuka dimana responden diminta memberikan skor pada kriteria dan subkriteria yang ditawarkan dengan skala likert (1-5) tetapi responden juga dapat menambahkan kriteria dan subkriteria baru

menurut pendapat mereka. Skala likert yang digunakan pada kuesioner tahap 1 adalah skala sangat penting (5) sampai skala sangat tidak penting (1). Tabel 3.1 adalah skala likert yang digunakan pada kuesioner tahap 1.

Tabel 3.1 Skala Likert yang Digunakan pada Kuesioner Tahap 1

Skala Likert	Pengertian
5	Sangat penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
4	Penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
3	Ragu-ragu/netral kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
2	Tidak penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
1	Sangat tidak penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor

3.2.2 Pemilihan Responden Ahli

Responden penelitian ini adalah responden yang dianggap ahli dalam hal penilaian vendor. Yang dimaksud dengan responden ahli disini adalah responden yang telah berpengalaman dan bidang kerjanya berkecimpung selama bertahun-tahun pada proses penilaian performa vendor. Berikut ini adalah data responden untuk kuesioner tahap 1.

Tabel 3.2 Data Responden Kuesioner Tahap 1

Nomor Responden	Jabatan	Pengalaman
1	Departement Head Purchase & Procurement 1	23 tahun
2	Departement Head Purchase & Procurement 2	20 tahun
3	Departement Head Purchase & Procurement 3	28 tahun
4	Sub Department P&PC Ordering	13 tahun
5	Sub Department P&PC Vendor Control	11 Tahun

3.2.3 Pengumpulan Data

Kriteria dan subkriteria yang berhasil dikumpulkan merupakan data sekunder perusahaan dan hasil dari beberapa referensi. Kriteria dan subkriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria dan Subkriteria Penilaian Performa Vendor

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor
1	Kualitas
1.1	Persentase reject
1.2	Metode inspeksi
1.3	Kesesuaian spesifikasi
1.4	Sistem kualitas
1.5	Dukungan teknis
2	Pengiriman
2.1	Ketepatan waktu pengiriman
2.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim
2.3	Kelengkapan dokumen pengiriman
2.4	Kapasitas pengiriman
3	Harga
3.1	Harga yang kompetitif
3.2	Perincian Harga
3.3	Payment Terms
4	Kemampuan Produksi
4.1	Lead Time yang dibutuhkan
4.2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order
4.3	Keragaman produk
4.4	Minimum Qty Order
4.5	Kapasitas Produksi
5	Pelayanan
5.1	Responsive terhadap order yang diterima
5.2	Rata-rata waktu penggantian part claim
5.3	Responsive dalam perbaikan
6	Karakteristik Vendor
6.1	Stabilitas Financial
6.2	Lokasi Geografis
6.3	Reputasi
6.4	Negotiability
6.5	Professionalisme

Berikut ini adalah penjelasan dari setiap kriteria dan subkriteria diatas:

1. Kualitas

Penilaian kriteria kualitas didasarkan pada standard kualitas yang dimiliki perusahaan, kriteria ini berhubungan dengan berbagai tindakan yang dapat meningkatkan dan menjaga kualitas material/*part* yang dipasok oleh vendor. Kriteria ini memiliki beberapa subkriteria, yaitu:

1.1 Persentase *reject*

Part bermasalah kualitas adalah kasus dimana komponen/*parts* yang dikirim vendor tidak sesuai kualitasnya dengan standard atau spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

1.2 Metode inspeksi

Metode pengecekan material dan *part* yang dilakukan oleh vendor, apakah *sampling/average* untuk memastikan kesesuaian persyaratan produk yang diaplikasikan terhadap persyaratan standard yang diacu. Inspeksi memisahkan produk yang memenuhi dan yang tidak memenuhi spesifikasi produk.

1.3 Kesesuaian spesifikasi

Kesesuaian dengan spesifikasi yang diminta oleh pengguna barang, jadi sistem point kesesuaian spesifikasi sudah menentukan produk yang diinginkan

1.4 Sistem kualitas

Sistem untuk ukuran tingkat unjuk kerja dan karakteristik suatu produk barang atau jasa untuk memenuhi fungsi yang di inginkan saat dipergunakan. Kualitas dapat dipandang sebagai tingkat ukuran kemampuan yang memuaskan untuk digunakan (*Fitness for Purpose*). Pengembangan sistem kualitas yang terdiri dari: perencanaan sistem kualitas, pengendalian sistem kualitas, dan peningkatan sistem kualitas.

1.5 Dukungan teknis

Dukungan teknik dan *engineering* dengan mudah disediakan selama tahap pengembangan produk. Instruksi dan penjelasan yang jelas dalam penggunaan produk dikomunikasikan untuk personel yang tepat.

2. Pengiriman

Kriteria pengiriman berhubungan dengan kemampuan vendor dalam melakukan pengiriman material/*part*. Kriteria ini meliputi beberapa subkriteria, yaitu:

2.1 Ketepatan waktu pengiriman

Pengiriman dilakukan sesuai tanggal yang tertera pada *Purchase Order* dengan *lead time* yang sesuai. Keterlambatan pengiriman dapat menyebabkan kekurangan *inventory*, namun sebaliknya jika pengiriman dilakukan lebih awal maka dibutuhkan ruang tambahan untuk penyimpanan barang, yang dapat dipindahkan menjadi biaya tambahan.

2.2 Kesesuaian jumlah dan spesifikasi *part* yang dikirim

Mengukur dan mengevaluasi performa vendor dalam ketepatan pengiriman jumlah *part* sesuai dengan jumlah yang tertera di *Purchase Order*.

2.3 Kelengkapan dokumen pengiriman

Dokumen pengiriman material dan *part* harus akurat, dan lengkap.

2.4 Flexibilitas waktu pengiriman

Kemampuan vendor dalam memenuhi perubahan waktu pengiriman, mempercepat pengiriman atau menunda pengiriman.

2.5 Kapasitas pengiriman

Kemampuan vendor pada saat melakukan pengiriman, kapasitas alat angkut.

3. Harga

Kriteria harga berhubungan dengan harga/biaya dalam pengadaan material/*part* oleh vendor. Kriteria ini meliputi beberapa subkriteria, yaitu:

3.1 Harga yang kompetitif

Harga adalah faktor terbesar yang berpengaruh karena secara langsung berhubungan dengan pembelian produk, menjadi faktor penentu penting dari proses evaluasi vendor (Weber et al., 1991; Katsikeas, 2004). Menurunkan harga merupakan tujuan dari setiap organisasi, terutama departemen pembelian. Karena harga merupakan hal utama dalam departemen pembelian, untuk mencari vendor yang layak yang dapat mensupply produk ke perusahaanya dengan harga terendah

dan dengan kualitas produk yang disetujui dan performa yang memuaskan dalam menurunkan seluruh harga produksi.

3.2 Perincian Harga

Komponen penyusun harga

3.3 *Payment Terms*

Jangka waktu pembayaran yang diajukan oleh vendor.

4. Kemampuan Produksi

Kriteria kemampuan produksi berhubungan dengan kemampuan vendor dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Kriteria ini meliputi beberapa subkriteria, yaitu:

4.1 *Lead Time* yang dibutuhkan

Lead time adalah waktu yang dibutuhkan dari sebuah *order* diterima sampai *order* siap untuk dikirim. Vendor yang dapat menyediakan *lead time* yang lebih pendek memiliki keuntungan lebih dibanding vendor lain, seperti kebanyakan pembeli ingin mendapatkan jumlah kecil produk dengan waktu yang singkat, hanya cukup memenuhi departemen produksi selain juga menghindari biaya *inventory* (Cebi and Bayraktar, 2003; Wang et al., 2004)

4.2 Kemampuan dalam memenuhi perubahan *order*

Flexibilitas vendor dalam memenuhi perubahan jumlah pesanan.

4.3 Keragaman Produk

Banyaknya sumber membuat pembelian lebih rumit karena semua vendor harus dihubungi untuk setiap detail dalam pembelian. Perusahaan lebih menyukai mengurangi kompleksitas ini dengan menghubungi beberapa vendor yang dapat menyediakan beragam produk dengan harga yang disepakati (Leenders et al., 1985).

4.4 *Minimum Order Quantity*

Jumlah minimum *order* yang diajukan vendor terhadap pembeli.

4.5 Kapasitas Produksi

Kemampuan produksi vendor untuk menangani permintaan pelanggan yang tidak terduga.

5. Pelayanan

Kriteria pelayanan berhubungan dengan kemampuan vendor dalam menanggapi dan beradaptasi terhadap berbagai keadaan. Kriteria ini meliputi beberapa subkriteria, yaitu:

5.1 *Responsive* terhadap *order* yang diterima

Proses pemenuhan *order* merupakan hal penting untuk memperoleh produk di lokasi yang diinginkan pada waktu yang telah disetujui. Ketidaktepatan, kesalahan, atau keterlambatan pengiriman dapat berdampak pada pasar dan mengacaukan efisiensi operasional bisnis pelanggan (Bharadwaj, 2004). Mengirimkan laporan harian dan *delivery schedule*.

5.2 Rata-rata waktu penggantian *part claim* (kecepatan respon terhadap *claim*)

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penggantian *part claim*

5.3 *Responsive* dalam perbaikan

Tanggap dalam menyelesaikan proses perbaikan

6. Karakteristik Vendor

6.1 Stabilitas *Financial*

Merupakan faktor penting yang menunjukkan posisi perusahaan dan performa di pasar (Bily, 1973).

6.2 Lokasi Geografis

Vendor lokal dapat lebih dipercaya daripada yang berlokasi jauh dari pembeli, karena jarak lebih dekat dan produk tersebut disupply oleh vendor lokal sehingga dapat dikirimkan lebih cepat dan lebih murah (Leenders et al., 1985; Bailly, 1973).

6.3 Reputasi

Menggambarkan bagaimana performa vendor sebelumnya. Performa pada umumnya didasari pada faktor yang mempengaruhi seperti harga yang kompetitif, kualitas produk, dan waktu pengiriman. Jika perusahaan memiliki performa yang baik, maka akan memberikan dampak positif bagi mereka di pasar (Colton, 1962).

6.4 Negotiability

Kemungkinan mendapatkan kesepakatan dengan vendor berdasarkan harga, diskon, kontrak, *payment*, dan perubahan *order* dengan tujuan kesuksesan ke dua belah pihak. Negosiasi dapat membangun kepercayaan diantara perusahaan dengan mengurangi perbedaan dan konflik antara pembeli dan penjual (Min, 1994; Leenders at al., 1985)

6.5 Professionalisme

Professionalisme adalah komitmen vendor untuk meningkatkan kinerjanya secara terus-menerus. Mengacu pada keterbukaan, pertemanan, dan ketulusan, keterbukaan dan pertemanan dapat dideskripsikan sebagai kesediaan untuk keterbukaan informasi dan membantu *purchaser* dalam meningkatkan kualitas produk dan proses *manufacturing* (Teng and Jaramillo, 2005). Sedangkan ketulusan vendor akan menjaga janji yang telah tawarkan ke pembeli (Katsikeas, 2004; Kannan and Tan, 2003).

3.2.4 Pengolahan Data Kuesioner

Pada tahap berikut dilakukan pengolahan data dengan menjumlahkan nilai yang diberikan oleh setiap responden pada kriteria dan subkriteria sesuai prinsip skala Likert. Nilai total untuk setiap kriteria dan subkriteria dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Nilai Total Kriteria dan Subkriteria Menurut Responden

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor	Total
1	Kualitas	5
1.1	Persentase reject	4.8
1.2	Metode inspeksi	4.2
1.3	Kesesuaian spesifikasi	4.8
1.4	Sistem kualitas	4.6
1.5	Dukungan teknis	4.2
2	Pengiriman	4.8
2.1	Ketepatan waktu pengiriman	5
2.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim	5
2.3	Kelengkapan dokumen pengiriman	4.4
2.4	Kapasitas pengiriman	4.2

Tabel 3.4 Nilai Total Kriteria dan Subkriteria Menurut Responden (Lanjutan)

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor	Total
3	Harga	4.2
3.1	Harga yang kompetitif	4.2
3.2	Perincian Harga	4
3.3	Payment Terms	4
4	Kemampuan Produksi	4.2
4.1	Lead Time yang dibutuhkan	4.2
4.2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order	4.2
4.3	Keragaman produk	3.8
4.4	Minimum Qty Order	3.6
4.5	Kapasitas Produksi	4.2
5	Pelayanan	4.6
5.1	Responsive terhadap order yang diterima	4.2
5.2	Rata-rata waktu penggantian part claim	4.6
5.3	Responsive dalam perbaikan	4.8
6	Karakteristik Vendor	4.2
6.1	Stabilitas Financial	4.2
6.2	Lokasi Geografis	3.8
6.3	Reputasi	4.4
6.4	Negotiability	4.2
6.5	Professionalisme	4.2

Pada penyebaran kuesioner tahap 1 ini, tidak ada satu pun responden yang memberikan kriteria/subkriteria tambahan. Dengan demikian dapat langsung ditentukan kriteria/subkriteria yang masuk ke dalam hirarki penilaian.

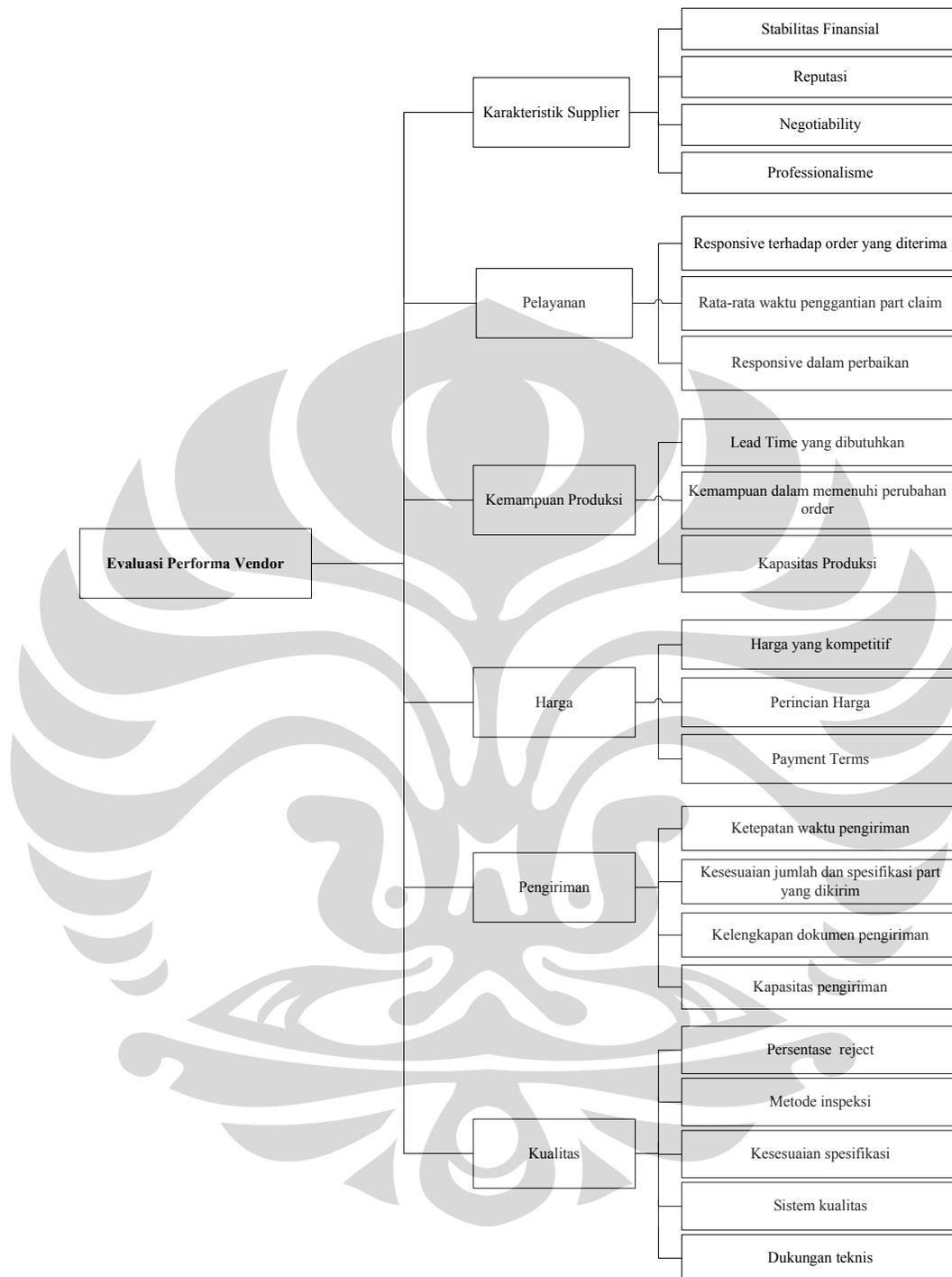
Kriteria/subkriteria yang telah terpilih menurut responden dapat dimasukkan ke dalam hirarki penilaian. Kriteria/subkriteria yang dimasukkan ke dalam hirarki penilaian ini adalah kriteria/subkriteria yang mempunyai skor total lebih besar atau sama dengan 4. Pada kuesioner pertama ini skala penilaian dianggap logis pada skala 4 (Penting), karena skor total 4 dari suatu kriteria/subkriteria menunjukkan bahwa rata-rata seluruh responden setuju kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk mengevaluasi performa vendor.

Berdasarkan hasil kuesioner tahap satu, maka kriteria/subkriteria yang dipilih masuk kedalam hirarki penilaian berdasarkan skor totalnya adalah seperti yang terlihat pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Kriteria dan Subkriteria yang Terpilih Menurut Responden

No	Kriteria dan Subkriteria Penilaian Performa Vendor
1	Kualitas
1.1	Persentase reject
1.2	Metode inspeksi
1.3	Kesesuaian spesifikasi
1.4	Sistem kualitas
1.5	Dukungan teknis
2	Pengiriman
2.1	Ketepatan waktu pengiriman
2.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim
2.3	Kelengkapan dokumen pengiriman
2.4	Kapasitas pengiriman
3	Harga
3.1	Harga yang kompetitif
3.2	Perincian Harga
3.3	Payment Terms
4	Kemampuan Produksi
4.1	Lead Time yang dibutuhkan
4.2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order
4.3	Kapasitas Produksi
5	Pelayanan
5.1	Responsive terhadap order yang diterima
5.2	Rata-rata waktu penggantian part claim
5.3	Responsive dalam perbaikan
6	Karakteristik Vendor
6.1	Stabilitas Financial
6.2	Reputasi
6.3	Negotiability
6.4	Professionalisme

Dalam bentuk hirarki, struktur penilaian performa vendor dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Struktur Hirarki Penilaian Performa Vendor

3.3 Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria Model *Rating*

3.3.1 Pengumpulan Data dengan Metode AHP

Pada tahap ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner tertutup. Responden diminta untuk membobotkan kriteria dan subkriteria evaluasi performa vendor dengan mengisi kuesioner perbandingan berpasangan AHP (Kuesioner Tahap 2). Responden diminta membandingkan secara berpasangan tingkat kepentingan relatif kriteria dan subkriteria penilaian kinerja vendor karena pembobotan kriteria dan subkriteria paling sesuai berdasarkan tingkat kepentingan (*importance*) dibandingkan dengan tingkat kemungkinan (*likelihood*) atau tingkat preferensi (*preference*). Skala nilai perbandingan yang digunakan pada kuesioner tahap dua seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Skala Nilai Perbandingan Pada Kuesioner Tahap 2

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

3.3.2 Pengolahan Data dengan Metode AHP

Pada tahap ini, pengolahan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

1. Menggabungkan penilaian responden terhadap tingkat kepentingan *relative* setiap kriteria dan subkriteria. Penilaian kelompok dalam AHP dapat digabungkan menjadi satu penilaian yaitu melalui rata-rata geometris dari penilaian responden.
2. Menghitung bobot yang merupakan prioritas untuk setiap kriteria dan subkriteria serta rasio inkonsistensinya.

Perbandingan berpasangan dalam matriks perbandingan berpasangan ini merupakan hasil perhitungan rata-rata geometris dari penilaian responden. Matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria utama dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	1	2	3	4	5	6
1	1	3.323	5.348	4.829	3.68	6.119
2	0.301	1	4.076	1.904	3.323	4.076
3	0.187	0.245	1	0.422	0.245	1.496
4	0.207	0.525	2.371	1	0.714	2.371
5	0.272	0.301	4.076	1.401	1	4.682
6	0.163	0.245	0.668	0.422	0.214	1

Keterangan:

1. Kualitas
2. Pengiriman
3. Harga
4. Kemampuan Produksi
5. Pelayanan
6. Karakteristik Vendor

Dari perbandingan berpasangan diatas dapat dihitung prioritas dari masing-masing kriteria berdasarkan kontribusinya terhadap tujuan. Yaitu dengan membagi setiap elemen dari matriks dengan jumlah total kolomnya, kemudian merata-ratakan elemen di setiap barisnya sehingga diperoleh bobot masing-

masing kriteria. Bobot kriteria ini yang kemudian digunakan untuk menilai prioritas dari setiap kriteria.

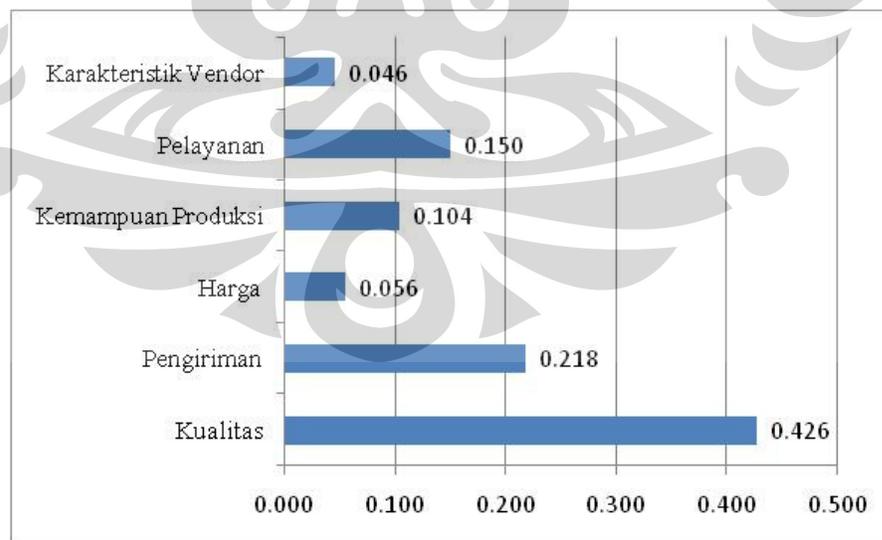
Prioritas dari setiap kriteria terlihat pada Tabel 3.8 berikut ini

Tabel 3.8 Prioritas Kriteria

Kriteria	1	2	3	4	5	6	Prioritas
1	0.469	0.589	0.305	0.484	0.401	0.310	0.426
2	0.141	0.177	0.232	0.191	0.362	0.206	0.218
3	0.088	0.044	0.057	0.042	0.027	0.076	0.056
4	0.097	0.093	0.135	0.100	0.078	0.120	0.104
5	0.128	0.053	0.232	0.140	0.109	0.237	0.150
6	0.077	0.044	0.038	0.042	0.023	0.051	0.046

Dari bobot kriteria diatas terlihat bahwa kualitas menjadi kriteria dengan prioritas tertinggi dilanjutkan dengan pengiriman, harga, kemampuan produksi, pelayanan, dan karakteristik vendor.

Bobot prioritas kriteria dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Bobot Prioritas Kriteria

Kemudian dihitung rasio konsistensinya sebagai berikut

1	3.3227	5.3481	4.8287	3.6801	6.1185	2.7828
0.301	1	4.076	1.9037	3.3227	4.076	1.4557
0.187	0.2453	1	0.4217	0.2453	1.4963	0.3379
0.426	0.2071	0.218	0.5253	0.056	2.3714	0.104
0.2717	0.301	4.076	1.4011	1	0.15	0.7137
0.1634	0.2453	0.6683	0.4217	0.2136	0.046	2.3714
						0.6542
						4.6821
						0.9177
						1
						0.282

$$\text{Kualitas} : 2.783/0.426 = 6.526$$

$$\text{Pengiriman} : 1.456/0.218 = 6.666$$

$$\text{Harga} : 0.338/0.056 = 6.087$$

$$\text{Kemampuan Produksi} : 0.654/0.104 = 6.293$$

$$\text{Pelayanan} : 0.918/0.15 = 6.119$$

$$\text{Karakteristik Vendor} : 0.282/0.046 = 6.163$$

Nilai eigen maksimum (λ_{maks})

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{(6.526 + 6.666 + 6.087 + 6.293 + 6.119 + 6.163)}{6} = 6.309$$

Indeks Konsistensi (CI):

$$CI = \frac{6.309 - 6}{6-1} = 0.0618$$

Rasio Konsistensi (CR):

$$CR = \frac{0.0618}{1.24} = 0.0498$$

Karena rasio konsistensinya lebih kecil dari 0.1 maka perbandingan berpasangan tersebut dapat diterima/konsisten.

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria kualitas dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas

Kriteria	1	2	3	4	5
1	1	3.6801	0.6444	3.6801	4.076
2	0.2717	1	0.2215	1	1.9332
3	1.5518	4.5144	1	2.6265	4.076
4	0.2717	1	0.3807	1	2.4082
5	0.2453	0.5173	0.2453	0.4152	1

Keterangan:

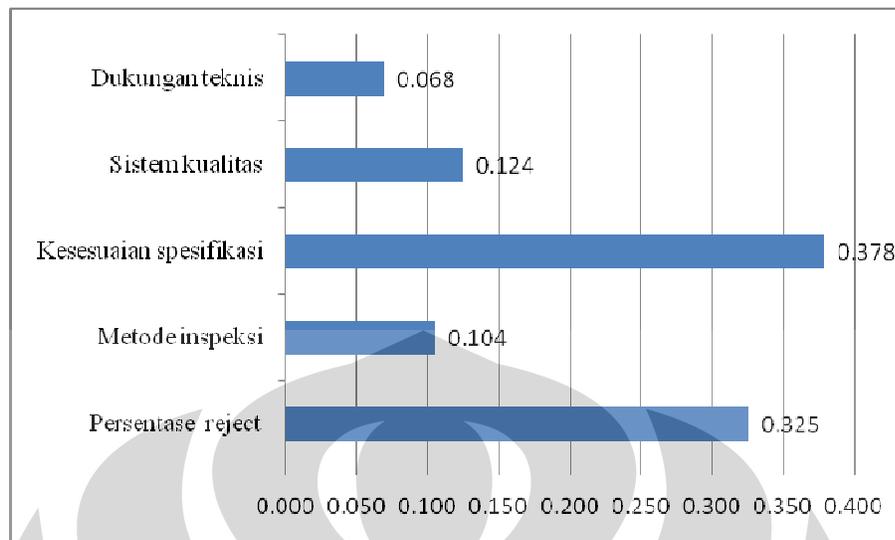
1. Persentase *reject*
2. Metode inspeksi
3. Kesesuaian spesifikasi
4. Sistem kualitas
5. Dukungan teknis

Prioritas subkriteria kualitas dapat dilihat pada Tabel 3.10 dibawah ini

Tabel 3.10 Prioritas Subkriteria Kualitas

Kriteria	1	2	3	4	5	Prioritas
1	0.2993	0.3436	0.2586	0.4219	0.3021	0.325
2	0.0813	0.0934	0.0889	0.1147	0.1433	0.104
3	0.4645	0.4214	0.4013	0.3011	0.3021	0.378
4	0.0813	0.0934	0.1528	0.1147	0.1785	0.124
5	0.0734	0.0483	0.0985	0.0476	0.0741	0.068

Grafik bobot prioritas subkriteria kualitas dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3.3 Bobot Prioritas Subkriteria Kualitas

Rasio Konsistensi: 0.026

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria pengiriman seperti pada Tabel 3.11 berikut ini

Tabel 3.11 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman

Kriteria	1	2	3	4
1	1	0.8027	6.1185	5.3481
2	1.2457	1	6.4339	4.076
3	0.1634	0.1554	1	1
4	0.187	0.2453	1	1

Keterangan:

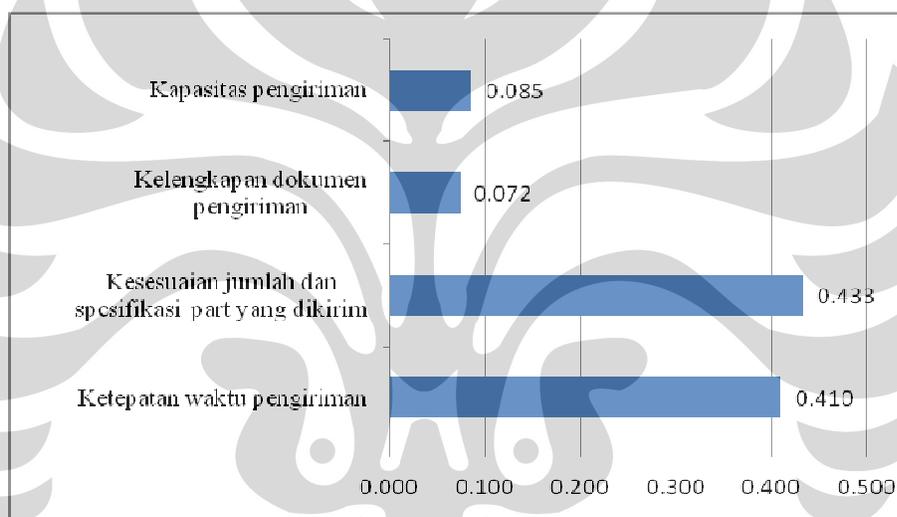
1. Ketepatan waktu pengiriman
2. Kesesuaian jumlah dan spesifikasi *part* yang dikirim
3. Kelengkapan dokumen pengiriman
4. Kapasitas pengiriman

Prioritas subkriteria pengiriman terlihat pada Tabel 3.12 berikut ini

Tabel 3.12 Prioritas Subkriteria Pengiriman

Kriteria	1	2	3	4	Prioritas
1	0.3852	0.3643	0.4204	0.4681	0.410
2	0.4798	0.4538	0.4421	0.3568	0.433
3	0.063	0.0705	0.0687	0.0875	0.072
4	0.072	0.1113	0.0687	0.0875	0.085

Grafik bobot prioritas subkriteria pengiriman dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut



Gambar 3.4 Bobot Prioritas Subkriteria Pengiriman

Rasio Konsistensi: 0.0116

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria harga terlihat pada Tabel 3.13 berikut ini

Tabel 3.13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga

Kriteria	1	2	3
1	1	2.3714	3.6801
2	0.4217	1	2.6673
3	0.2717	0.3749	1

Keterangan:

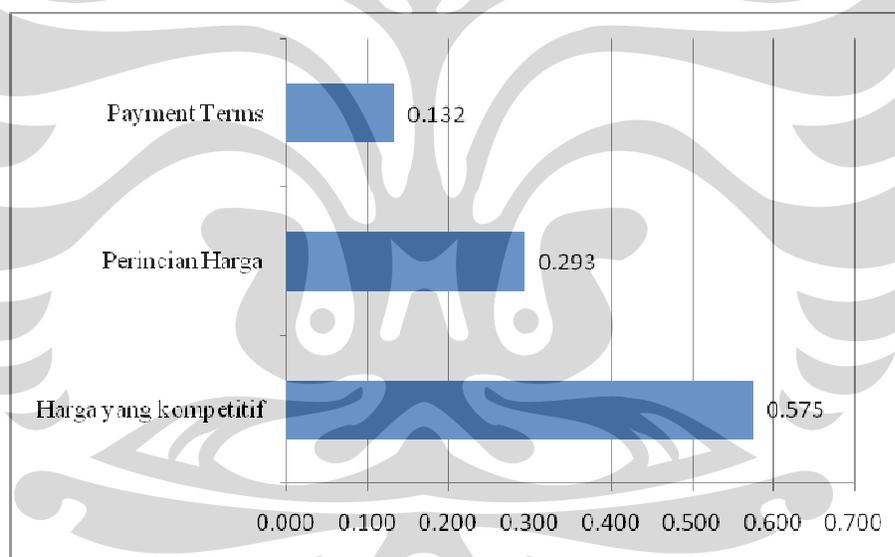
1. Harga yang kompetitif
2. Perincian Harga
3. *Payment Terms*

Prioritas subkriteria harga terlihat pada Tabel 3.14 berikut ini

Tabel 3.14 Prioritas Subkriteria Harga

Kriteria	1	2	3	Prioritas
1	0.5905	0.633	0.5009	0.575
2	0.249	0.2669	0.363	0.293
3	0.1605	0.1001	0.1361	0.132

Grafik bobot prioritas subkriteria harga dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5 Bobot Prioritas Subkriteria Harga

Rasio Konsistensi: 0.0283

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria kemampuan produksi terlihat pada Tabel 3.15 berikut ini

Tabel 3.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kemampuan Produksi

Kriteria	1	2	3
1	1	0.8027	0.5173
2	1.2457	1	1
3	1.9332	1	1

Keterangan:

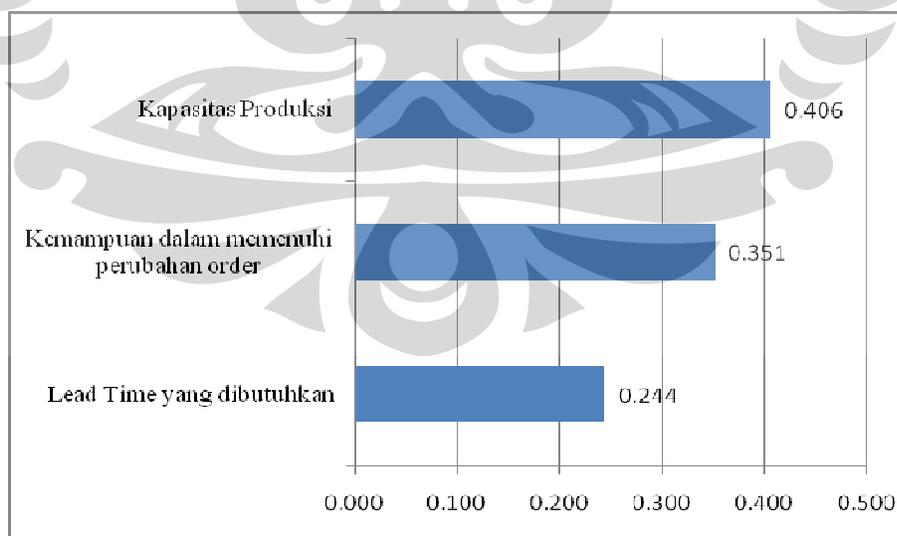
1. *Lead Time* yang dibutuhkan
2. Kemampuan dalam memenuhi perubahan *order*
3. Kapasitas Produksi

Prioritas subkriteria kemampuan produksi terlihat pada Tabel 3.16 berikut ini

Tabel 3.16 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi

Kriteria	1	2	3	Prioritas
1	0.2393	0.2864	0.2055	0.244
2	0.2981	0.3568	0.3973	0.351
3	0.4626	0.3568	0.3973	0.406

Berikut bobot prioritas subkriteria kemampuan produksi dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 3.6

**Gambar 3.6** Bobot Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi

Rasio Konsistensi: 0.0185

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria pelayanan terlihat pada Tabel 3.17 berikut ini

Tabel 3.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan

Kriteria	1	2	3
1	1	4.076	1.9332
2	0.2453	1	0.3264
3	0.5173	3.0639	1

Keterangan:

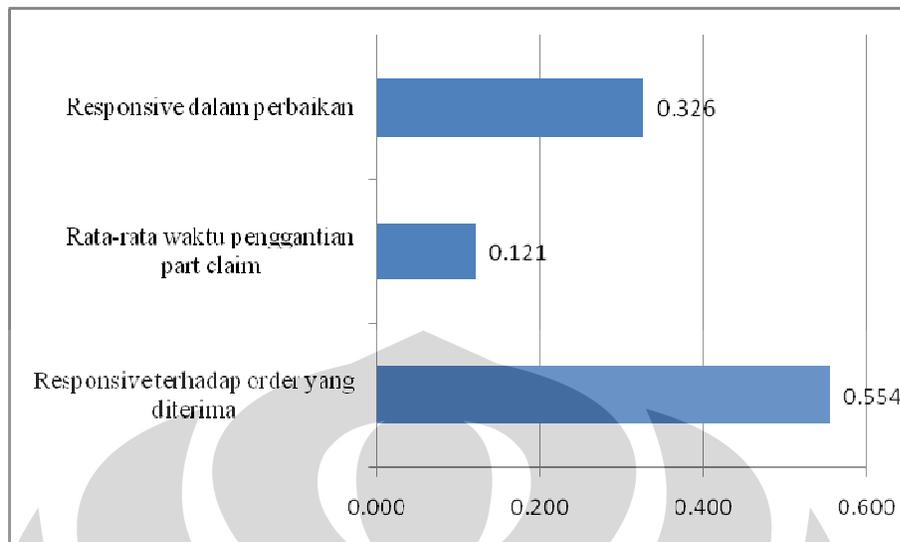
1. *Responsive* terhadap *order* yang diterima
2. Rata-rata waktu penggantian *part claim*
3. *Responsive* dalam perbaikan

Prioritas setiap subkriteria pelayanan terlihat pada Tabel 3.18 berikut ini

Tabel 3.18 Prioritas Subkriteria Pelayanan

Kriteria	1	2	3	Prioritas
1	0.5673	0.5007	0.5931	0.554
2	0.1392	0.1229	0.1001	0.121
3	0.2935	0.3764	0.3068	0.326

Grafik bobot prioritas subkriteria pelayanan dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut ini



Gambar 3.7 Bobot Prioritas Subkriteria Pelayanan

Rasio Konsistensi: 0.0134

Matriks perbandingan berpasangan untuk subkriteria karakteristik vendor terlihat pada Tabel 3.19 berikut ini

Tabel 3.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Subriteria Karakteristik Vendor

Kriteria	1	2	3	4
1	1	2.1411	0.4152	0.6444
2	0.467	1	0.4217	0.5173
3	2.4082	2.3714	1	2.4082
4	1.5518	1.9332	0.4152	1

Keterangan:

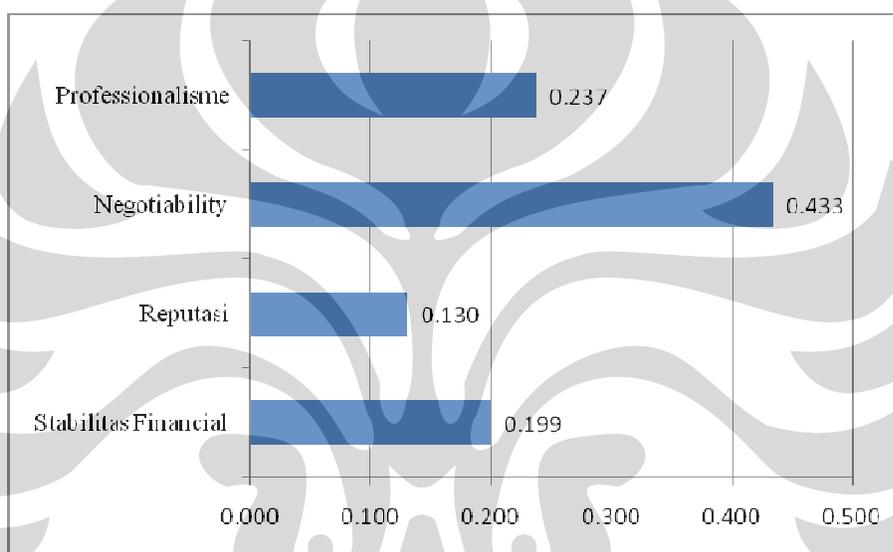
1. Stabilitas *Financial*
2. Reputasi
3. *Negotiability*
4. Professionalisme

Prioritas setiap subkriteria karakteristik vendor terlihat pada Tabel 3.20 berikut ini

Tabel 3.20 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor

Kriteria	1	2	3	4	Prioritas
1	0.1843	0.2876	0.1844	0.141	0.199
2	0.0861	0.1343	0.1872	0.1132	0.130
3	0.4437	0.3185	0.444	0.527	0.433
4	0.2859	0.2596	0.1844	0.2188	0.237

Bobot prioritas subkriteria karakteristik vendor dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 3.8 berikut ini.

**Gambar 3.8** Bobot Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor

Rasio Konsistensi: 0.0362

3.3.3 Pengumpulan Data dengan Metode Fuzzy AHP

Pada tahap ini dikumpulkan data penilaian responden terhadap tingkat kepentingan relatif setiap kriteria dan sub kriteria secara berpasangan.

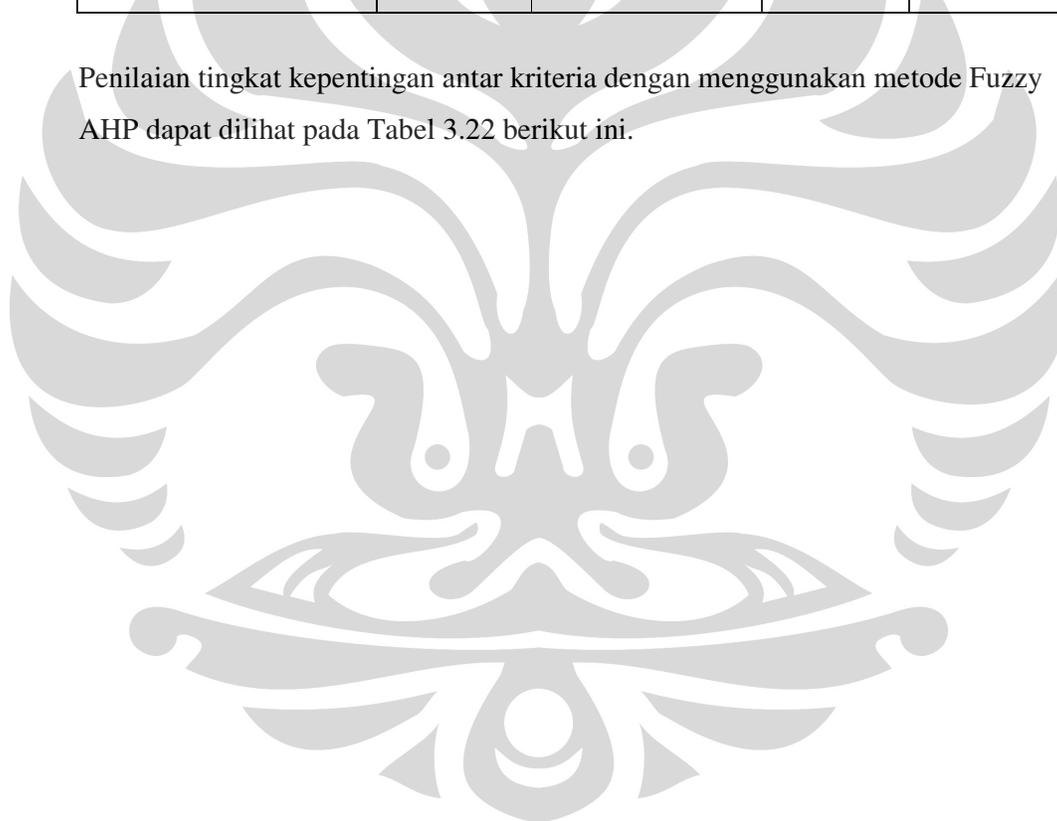
Uji Konsistensi Kriteria Utama dengan Metode Fuzzy AHP

Data penilaian responden dirubah menjadi bilangan Triangular Fuzzy dalam bentuk (l, m, u), seperti pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Triangular Fuzzy Number

Definisi	Skala Likert	TFN	Skala Likert	TFN
Sama penting	1	(1,1,1) jika diagonal (1, 1, 3) selainnya	1/1	(1/1,1/1,1/1) jika diagonal (1/1, 1/1, 1/3) selainnya
	2	(1, 2, 4)	1/2	(1/4, 1/2, 1/1)
Sedikit lebih penting	3	(1, 3, 5)	1/3	(1/5, 1/3, 1/1)
	4	(2, 4, 6)	1/4	(1/6, 1/4, 1/2)
Lebih penting	5	(3, 5, 7)	1/5	(1/7, 1/5, 1/3)
	6	(4, 6, 8)	1/6	(1/8, 1/6, 1/4)
Sangat lebih penting	7	(5, 7, 9)	1/7	(1/9, 1/7, 1/5)
	8	(6, 8, 10)	1/8	(1/10, 1/8, 1/6)
Mutlak sangat lebih penting	9	(7, 9, 11)	1/9	(1/11, 1/9, 1/7)

Penilaian tingkat kepentingan antar kriteria dengan menggunakan metode Fuzzy AHP dapat dilihat pada Tabel 3.22 berikut ini.



Tabel 3.22 Penilaian Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh 5 Responden dengan Metode Fuzzy AHP

Kriteria		C1			C2			C3			C4			C5			C6		
		l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	R1	1	1	1	1	3	5	3	5	7	5	7	9	1	3	5	3	5	7
	R2	1	1	1	1	3	5	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	R3	1	1	1	3	5	7	5	7	9	3	5	7	1	3	5	5	7	9
	R4	1	1	1	1	3	5	3	5	7	1	3	5	1	3	5	3	5	7
	R5	1	1	1	1	3	5	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9
C2	R1	0.2	0.333	1	1	1	1	1	3	5	3	5	7	1	3	5	3	5	7
	R2	0.2	0.333	1	1	1	1	3	5	7	1	3	5	1	3	5	3	5	7
	R3	0.143	0.2	0.333	1	1	1	1	3	5	0.2	0.333	1	3	5	7	1	3	5
	R4	0.2	0.333	1	1	1	1	3	5	7	3	5	7	1	3	5	1	3	5
	R5	0.2	0.333	1	1	1	1	3	5	7	1	1	3	1	3	5	3	5	7
C3	R1	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	1	1	1	0.2	0.333	1	0.143	0.2	0.333	3	5	7
	R2	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	1	1	1	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	1	3	5
	R3	0.111	0.143	0.2	0.2	0.333	1	1	1	1	0.2	0.333	1	0.143	0.2	0.333	0.25	0.5	1
	R4	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	1	1	1	1	3	5	0.2	0.333	1	1	3	5
	R5	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	1	1	1	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1
C4	R1	0.111	0.143	0.2	0.143	0.2	0.333	1	3	5	1	1	1	0.2	0.333	1	3	5	7
	R2	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	3	5	7	1	1	1	1	1	3	1	3	5
	R3	0.143	0.2	0.333	1	3	5	1	3	5	1	1	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1
	R4	0.2	0.333	1	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	1	1	1	0.2	0.333	1	1	3	5
	R5	0.143	0.2	0.333	0.333	1	1	3	5	7	1	1	1	3	5	7	3	5	7
C5	R1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	3	5	7	1	3	5	1	1	1	4	6	8
	R2	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	3	5	7	0.333	1	1	1	1	1	1	3	5
	R3	0.2	0.333	1	0.143	0.2	0.333	3	5	7	1	3	5	1	1	1	3	5	7
	R4	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	1	3	5	1	3	5	1	1	1	3	5	7
	R5	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	1	3	5	0.143	0.2	0.333	1	1	1	3	5	7
C6	R1	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	0.125	0.167	0.25	1	1	1
	R2	0.111	0.143	0.2	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	1	1	1
	R3	0.111	0.143	0.2	0.2	0.333	1	1	2	4	1	3	5	0.143	0.2	0.333	1	1	1
	R4	0.143	0.2	0.333	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.2	0.333	1	0.143	0.2	0.333	1	1	1
	R5	0.111	0.143	0.2	0.143	0.2	0.333	1	3	5	0.143	0.2	0.333	0.143	0.2	0.333	1	1	1

Keterangan:

C1: Kualitas

C2: Pengiriman

C3: Harga

C4: Kemampuan Produksi

C5: Pelayanan

C6: Karakteristik Vendor

Kemudian diambil rata-rata nilai dari ke lima responden, sehingga diperoleh matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria yang berhubungan dengan tujuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.23 berikut ini.

Tabel 3.23 Matriks Perbandingan Berpasangan untuk Kriteria Utama Setelah Diambil Rata-rata Nilai

Kriteria	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	1	1	1	1.4	3.4	5.4	3.4	5.4	7.4	3	5	7	1.8	3.8	5.80	4.2	6.2	8.20
C2	0.189	0.307	0.867	1	1	1	2.2	4.2	6.2	1.64	2.867	4.6	1.4	3.4	5.4	2.2	4.2	6.2
C3	0.137	0.189	0.307	0.166	0.253	0.6	1	1	1	0.337	0.813	1.533	0.166	0.253	0.6	1.09	2.367	3.8
C4	0.148	0.215	0.44	0.364	0.947	1.533	1.64	3.267	5	1	1	1	0.92	1.4	2.6	1.64	3.267	5
C5	0.177	0.28	0.733	0.189	0.307	0.867	2.2	4.2	6.2	0.695	2.04	3.267	1	1	1	2.8	4.8	6.8
C6	0.124	0.166	0.253	0.166	0.253	0.6	0.509	1.173	2.267	0.337	0.813	1.533	0.151	0.22	0.45	1	1	1

Kemudian dilakukan uji konsistensi pada data perbandingan berpasangan. Uji konsistensi dilakukan untuk memperoleh keputusan yang rasional sehingga data yang telah dinyatakan konsisten dapat digunakan untuk menentukan bobot prioritas. Bobot prioritas yang tepat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan.

Dalam uji konsistensi untuk matriks tersebut hanya diuji untuk elemen triangular yang tertinggi dan terendah karena matriks bersifat *reciprocal*. Suatu matriks perbandingan interval disebut konsisten jika memenuhi ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Max}_k (l_{ik}l_{kj}) \leq \text{Min}_k (U_{ik}U_{kj}), \text{ untuk semua } i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n$$

Berikut ini contoh pengujian konsistensi data perbandingan berpasangan dari kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.24 di bawah ini .

Tabel 3.24 Uji Konsistensi dari Matriks Evaluasi Kriteria

Elemen Penilai	i	j	k	lik	lkj	u ik	u kj	lik lkj	uik ukj	Uji Konsistensi	
c12	1	2	1	1.000	1.400	1.000	5.400	1.400	5.400	max (lik lkj)	1.400
	1	2	3	3.400	0.166	7.400	0.600	0.563	4.440	min (uik ukj)	4.440
	1	2	4	3.000	0.364	7.000	1.533	1.091	10.733	Ket: Konsisten	
	1	2	5	1.800	0.189	5.800	0.867	0.339	5.027		
	1	2	6	4.200	0.166	8.200	0.600	0.696	4.920		
c13	1	3	1	1.000	3.400	1.000	7.400	3.400	7.400	max (lik lkj)	4.920
	1	3	2	1.400	2.200	5.400	6.200	3.080	33.480	min (uik ukj)	7.400
	1	3	4	3.000	1.640	7.000	5.000	4.920	35.000	Ket: Konsisten	
	1	3	5	1.800	2.200	5.800	6.200	3.960	35.960		
	1	3	6	4.200	0.509	8.200	2.267	2.136	18.587		
c14	1	4	1	1.000	3.000	1.000	7.000	3.000	7.000	max (lik lkj)	3.000
	1	4	2	1.400	1.640	5.400	4.600	2.296	24.840	min (uik ukj)	7.000
	1	4	3	3.400	0.337	7.400	1.533	1.146	11.347	Ket: Konsisten	
	1	4	5	1.800	0.695	7.000	3.267	1.251	22.867		
	1	4	6	4.200	0.337	8.200	1.533	1.416	12.573		
c15	1	5	1	1.000	1.800	1.000	5.800	1.800	5.800	max (lik lkj)	2.760
	1	5	2	1.400	1.400	5.400	5.400	1.960	29.160	min (uik ukj)	3.690
	1	5	3	3.400	0.166	7.400	0.600	0.563	4.440	Ket: Konsisten	
	1	5	4	3.000	0.920	7.000	2.600	2.760	18.200		
	1	5	6	4.200	0.151	8.200	0.450	0.633	3.690		
c16	1	6	1	1.000	4.200	1.000	8.200	4.200	8.200	max (lik lkj)	5.040
	1	6	2	1.400	2.200	5.400	6.200	3.080	33.480	min (uik ukj)	8.200
	1	6	3	3.400	1.090	7.400	3.800	3.706	28.120	Ket: Konsisten	
	1	6	4	3.000	1.640	7.000	5.000	4.920	35.000		
	1	6	5	1.800	2.800	5.800	6.800	5.040	39.440		
c23	2	3	1	0.189	3.400	0.867	7.400	0.641	6.413	max (lik lkj)	3.080
	2	3	2	1.000	2.200	1.000	6.200	2.200	6.200	min (uik ukj)	6.200
	2	3	4	1.640	1.640	4.600	5.000	2.690	23.000	Ket: Konsisten	
	2	3	5	1.400	2.200	5.400	6.200	3.080	33.480		
	2	3	6	2.200	0.509	6.200	2.267	1.119	14.053		
c24	2	4	1	0.189	3.000	0.867	7.000	0.566	6.067	max (lik lkj)	1.640
	2	4	2	1.000	1.640	1.000	4.600	1.640	4.600	min (uik ukj)	4.600
	2	4	3	2.200	0.337	6.200	1.533	0.742	9.507	Ket: Konsisten	
	2	4	5	1.400	0.695	5.400	3.267	0.973	17.640		
	2	4	6	2.200	0.337	6.200	1.533	0.742	9.507		
a25	2	5	1	0.189	1.800	0.867	5.800	0.339	5.027	max (lik lkj)	1.509
	2	5	2	1.000	1.400	1.000	5.400	1.400	5.400	min (uik ukj)	2.790
	2	5	3	2.200	0.166	6.200	0.600	0.365	3.720	Ket: Konsisten	
	2	5	4	1.640	0.920	4.600	2.600	1.509	11.960		
	2	5	6	2.200	0.151	6.200	0.450	0.332	2.790		
c26	2	6	1	0.189	4.200	0.867	8.200	0.792	7.107	max (lik lkj)	3.920
	2	6	2	1.000	2.200	1.000	6.200	2.200	6.200	min (uik ukj)	6.200
	2	6	3	2.200	1.090	6.200	3.800	2.398	23.560	Ket: Konsisten	
	2	6	4	1.640	1.640	4.600	5.000	2.690	23.000		
	2	6	5	1.400	2.800	5.400	6.800	3.920	36.720		

Tabel 3.24 Uji Konsistensi dari Matriks Evaluasi Kriteria (Lanjutan)

Elemen Penilai	i	j	k	l _{ik}	l _{kj}	u _{ik}	u _{kj}	lik _{lkj}	uik _{ukj}	Uji Konsistensi
c34	3	4	1	0.137	3.000	0.307	7.000	0.410	2.147	max (lik lkj) 0.410
	3	4	2	0.166	1.640	0.600	4.600	0.272	2.760	min (uik ukj) 1.960
	3	4	3	1.000	0.337	1.533	1.533	0.337	2.351	Ket: Konsisten
	3	4	5	0.166	0.695	0.600	3.267	0.115	1.960	
c35	3	5	1	0.137	1.800	0.307	5.800	0.246	1.779	max (lik lkj) 0.310
	3	5	2	0.166	1.400	0.600	5.400	0.232	3.240	min (uik ukj) 0.600
	3	5	3	1.000	0.166	1.000	0.600	0.166	0.600	Ket: Konsisten
	3	5	4	0.337	0.920	1.533	2.600	0.310	3.987	
c36	3	6	1	0.137	4.200	0.307	8.200	0.573	2.515	max (lik lkj) 1.090
	3	6	2	0.166	2.200	0.600	6.200	0.365	3.720	min (uik ukj) 2.515
	3	6	3	1.000	1.090	1.000	3.800	1.090	3.800	Ket: Konsisten
	3	6	4	0.337	1.640	1.533	5.000	0.553	7.667	
c45	4	5	1	0.148	1.800	0.440	5.800	0.266	2.552	max (lik lkj) 0.920
	4	5	2	0.364	1.400	1.533	5.400	0.509	8.280	min (uik ukj) 2.552
	4	5	3	1.640	0.166	5.000	0.600	0.272	3.000	Ket: Konsisten
	4	5	4	1.000	0.920	1.000	2.600	0.920	2.600	
c46	4	6	1	0.148	4.200	0.440	8.200	0.621	3.608	max (lik lkj) 2.576
	4	6	2	0.364	2.200	1.533	6.200	0.800	9.507	min (uik ukj) 3.608
	4	6	3	1.640	1.090	5.000	3.800	1.788	19.000	Ket: Konsisten
	4	6	4	1.000	1.640	1.000	5.000	1.640	5.000	
c56	5	6	1	0.177	4.200	0.733	8.200	0.744	6.013	max (lik lkj) 2.800
	5	6	2	0.189	2.200	0.867	6.200	0.415	5.373	min (uik ukj) 5.373
	5	6	3	2.200	1.090	6.200	3.800	2.398	23.560	Ket: Konsisten
	5	6	4	0.695	1.640	3.267	5.000	1.140	16.333	
	5	6	5	1.000	2.800	1.000	6.800	2.800	6.800	

Uji konsistensi di atas memenuhi ketentuan $\text{Max}_k (l_{ik}l_{kj}) \leq \text{Min}_k (U_{ik}U_{kj})$, sehingga elemen penilaian c12 dinyatakan konsisten, sehingga perhitungan dapat dilanjutkan ke tahap penentuan bobot.

3.3.4 Pengolahan Data dengan Metode Fuzzy AHP

Setelah data penilaian responden dirubah ke bilangan Triangular Fuzzy, maka langkah selanjutnya adalah menggunakan analisa synthetic extent dengan menentukan nilai sintesis fuzzy sehingga mendapatkan vektor bobot untuk setiap elemen hirarki. Tahap terakhir yaitu melakukan normalisasi sehingga bobot yang diperoleh bukan bilangan fuzzy. Bobot ini akan menjadi dasar dalam membuat peringkat kriteria penilaian vendor.

Tahapan pembobotan:

- Perhitungan nilai Fuzzy Synthetic Extent (Si), hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.25 berikut ini:

Tabel 3.25 Hasil Perhitungan Komponen Persamaan Fuzzy Extent untuk Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$			$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]$			$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1}$		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	14.800	24.800	34.800	41.382	71.996	107.450	0.009	0.014	0.024
C2	8.629	15.973	24.267						
C3	2.895	4.875	7.840						
C4	5.712	10.095	15.573						
C5	7.061	12.627	18.867						
C6	2.286	3.626	6.103						

Hasil perhitungan nilai Fuzzy Synthetic Extent untuk kriteria yang berhubungan dengan tujuan hirarki dilihat pada Tabel 3.26 berikut ini:

Tabel 3.26 Hasil Perhitungan Nilai Fuzzy Synthetic Extent untuk Kriteria yang Berhubungan dengan Tujuan Hirarki

	$s_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j]^{-1}$		
	l	m	u
C1	0.138	0.344	0.841
C2	0.08	0.222	0.586
C3	0.027	0.068	0.189
C4	0.053	0.14	0.376
C5	0.066	0.175	0.456
C6	0.021	0.05	0.147

- b. Setelah didapat hasil perhitungan nilai Fuzzy Synthetic Extent, kemudian menentukan tingkat kemungkinan antara 2 nilai Fuzzy Synthetic Extent ($M1 > M1$).
- c. Kemudian dilakukan perbandingan nilai synthetic extent dan nilai minimumnya. Pada Tabel 3.27 dapat dilihat hasil perbandingan nilai synthetic extent dan nilai minimumnya.

Tabel 3.27 Hasil Perbandingan Nilai Synthetic Extent dan Nilai Minimumnya

	$S1 \geq$	$S2 \geq$	$S3 \geq$	$S4 \geq$	$S5 \geq$	$S6 \geq$
S1		0,785	0,157	0,539	0,653	0,032
S2	1		0,415	0,784	0,89	0,281
S3	1	1		1	1	0,874
S4	1	1	0,653		1	0,512
S5	1	1	0,535	0,898		0,395
S6	1	1	1	1	1	
Min	1	0,785	0,157	0,539	0,653	0,032

- d. Kemudian dilakukan perhitungan vektor bobot dan dilakukan normalisasi vektor bobot sehingga dapat diketahui bobot nilai dari kriteria, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.28 dan Tabel 3.29

Tabel 3.28 Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$	$d'(A5)$	$d'(A6)$
W'	1	0.785	0.157	0.539	0.653	0.032

Tabel 3.29 Normalisasi Vektor Bobot

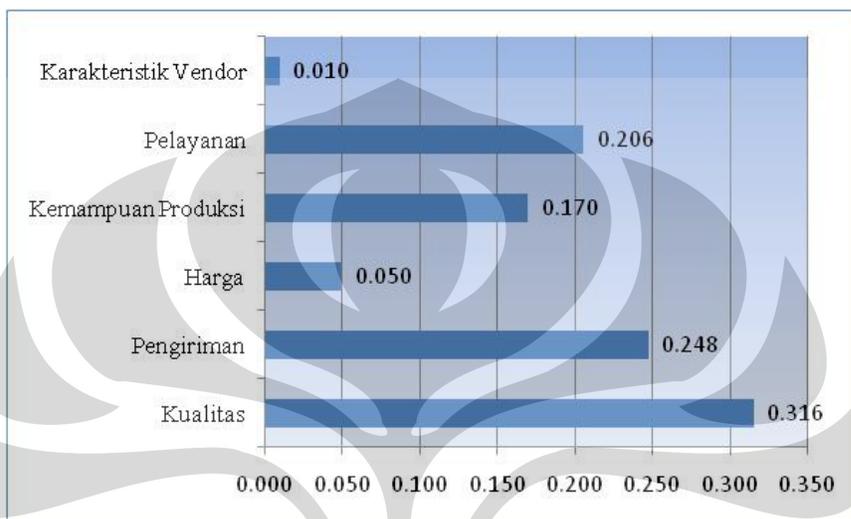
	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$	$d'(A5)$	$d'(A6)$
W	0.316	0.248	0.05	0.17	0.206	0.01

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, maka bobot prioritas untuk kriteria dengan urutan sebagai berikut:

1. Kriteria Kualitas (A1) memiliki bobot prioritas paling tinggi dengan nilai 0.316
2. Kriteria Pengiriman (A2) memiliki bobot prioritas 0.248
3. Kriteria Pelayanan (A5) memiliki bobot prioritas 0.206
4. Kriteria Kemampuan produksi (A4) memiliki bobot prioritas 0.17
5. Kriteria Harga (A3) memiliki bobot prioritas 0.05
6. Kriteria Karakteristik vendor (A6) memiliki bobot prioritas 0.01

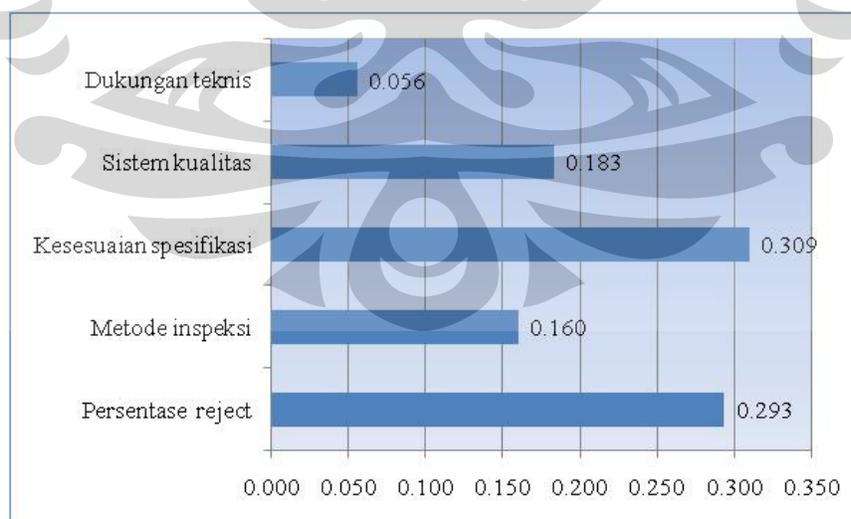
Hasil pengolahan data ini kemudian dibuat menjadi grafik bobot dan prioritas kriteria dan subkriteria.

Grafik bobot dan prioritas untuk kriteria dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.9 berikut



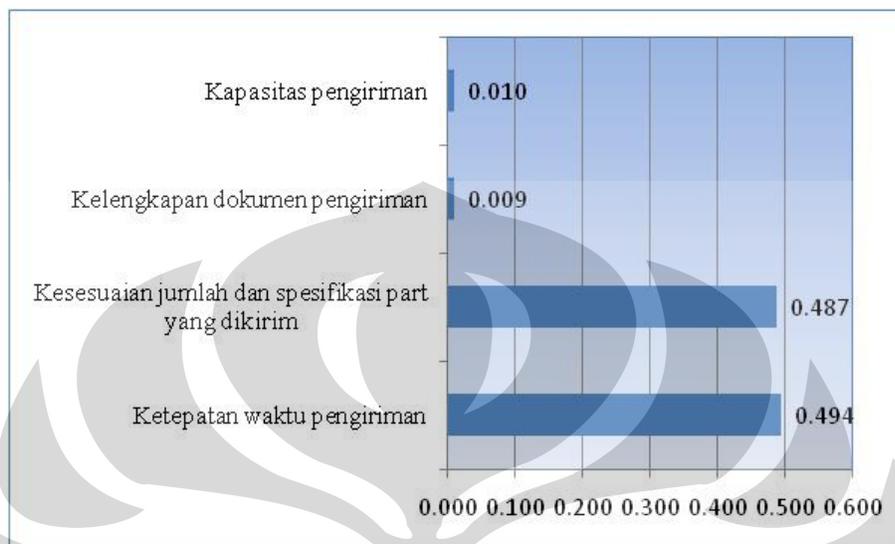
Gambar 3.9 Grafik Bobot dan Prioritas Kriteria dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria kualitas dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.10 berikut



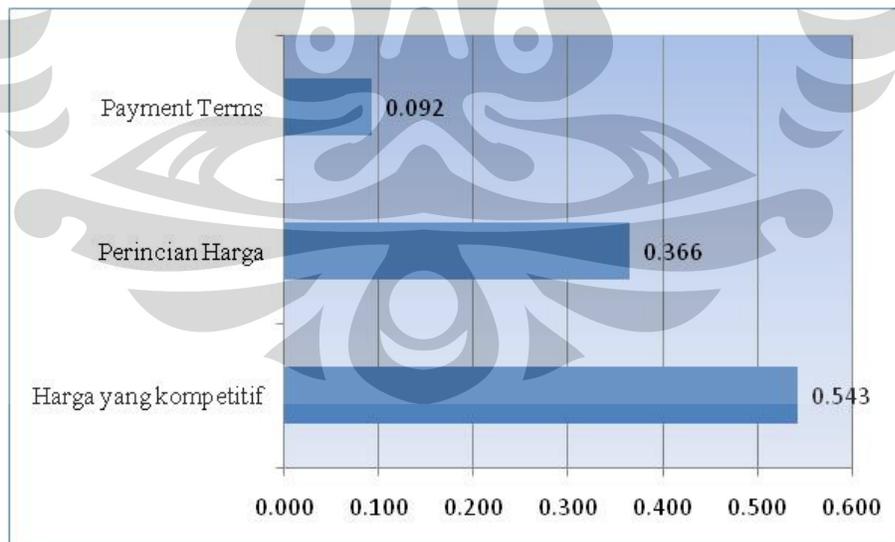
Gambar 3.10 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Kualitas dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria pengiriman dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.11 berikut



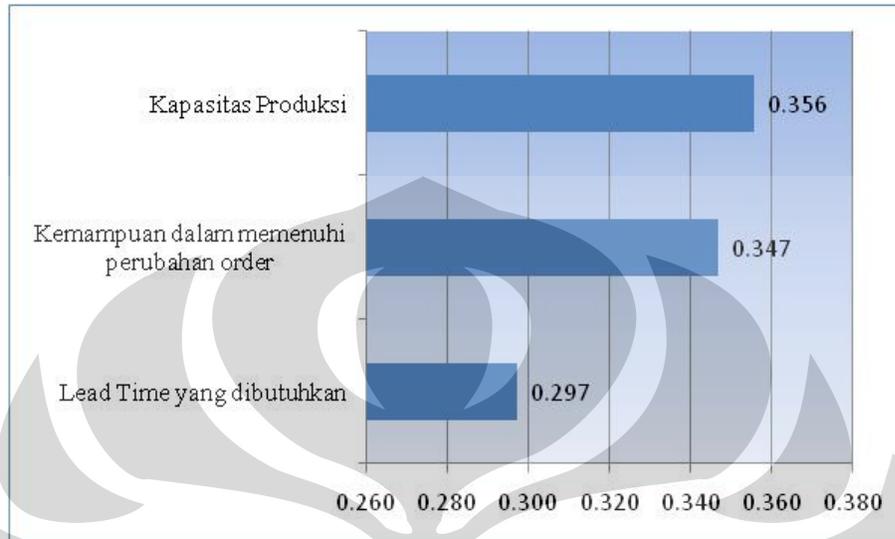
Gambar 3.11 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Pengiriman dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria harga dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.12 berikut



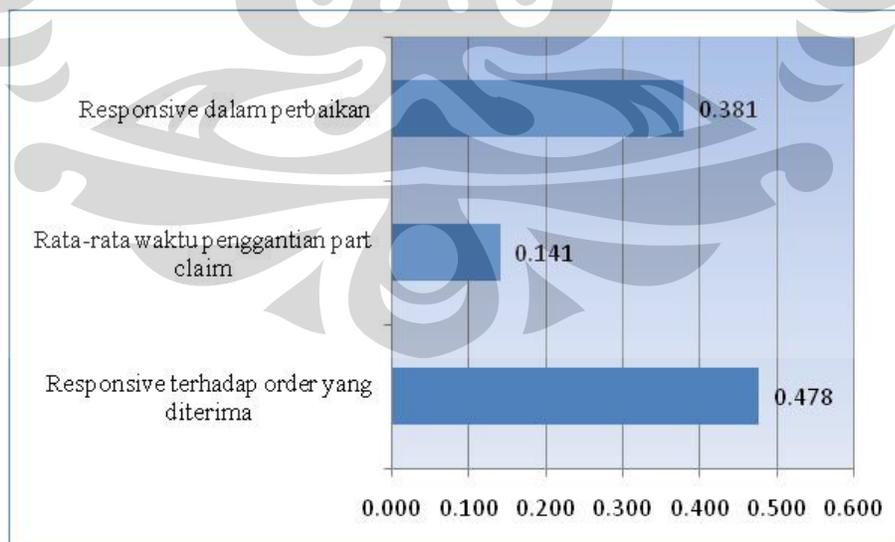
Gambar 3.12 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Harga dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria kemampuan produksi dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.13 berikut



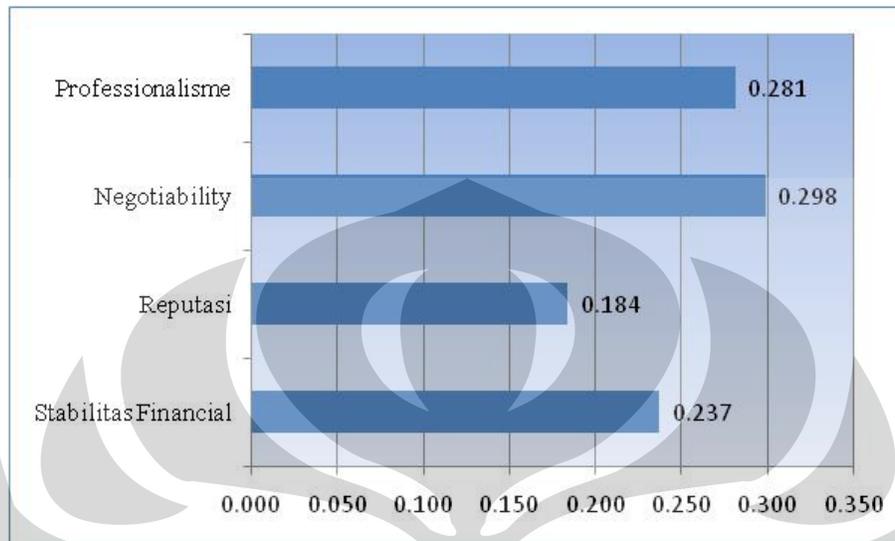
Gambar 3.13 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria pelayanan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.14 berikut



Gambar 3.14 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Pelayanan dengan Fuzzy AHP

Grafik bobot dan prioritas untuk subkriteria karakteristik vendor dengan menggunakan metode Fuzzy AHP seperti pada Gambar 3.15 berikut



Gambar 3.15 Grafik Bobot dan Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Fuzzy AHP

BAB 4

PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis hasil dari pembobotan kriteria dan subkriteria yang dihitung menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process.

4.1 Analisis Hirarki Kriteria dan Subkriteria

Pada sub bab ini, akan dianalisis hirarki model *rating* yang terdiri dari analisis setiap tingkatan hirarki yaitu kriteria dan subkriteria.

4.1.1 Analisis Kriteria

Dalam model hirarki yang disusun, kriteria merupakan faktor-faktor yang harus dipenuhi untuk memilih atau mengevaluasi vendor di PT. X, kriteria terpilih menurut responden adalah:

1. Kualitas
2. Pengiriman
3. Harga
4. Kemampuan produksi
5. Pelayanan
6. Karakteristik vendor

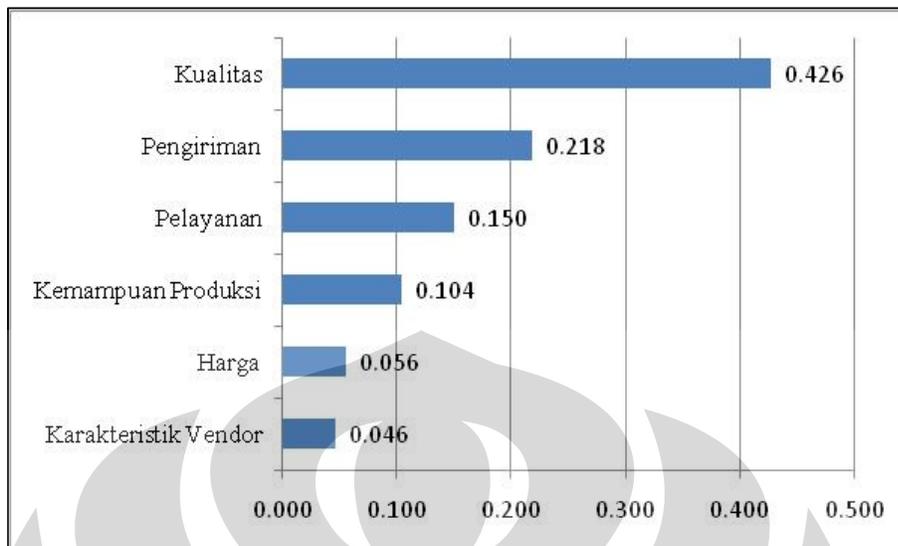
4.1.2 Analisis Subkriteria

Subkriteria merupakan detail dari kriteria yang mencakup aspek-aspek penting dari kriteria tersebut yang bertujuan untuk lebih memfokuskan aspek penilaian.

4.2 Analisis Pembobotan dengan Metode AHP

4.2.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot kriteria dari yang terbesar hingga terkecil.



Gambar 4.1 Prioritas Kriteria dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

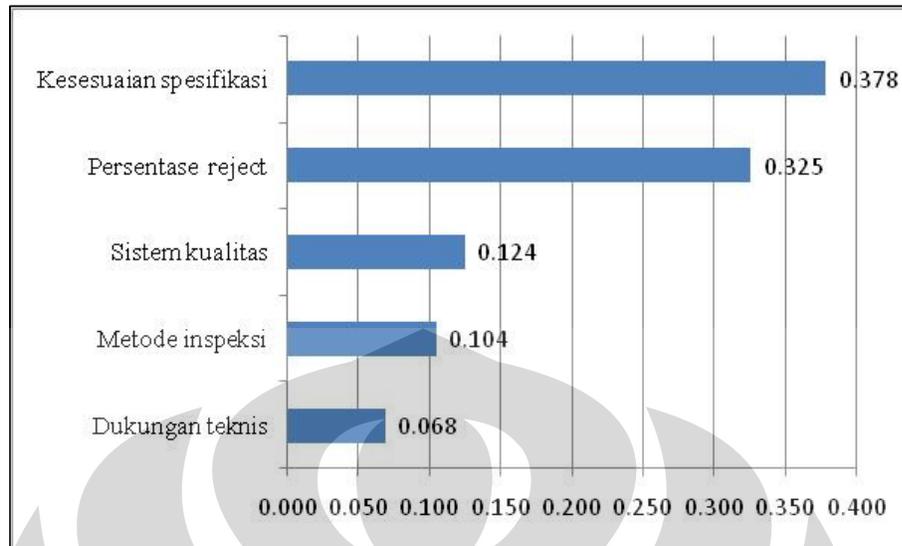
Dari gambar diatas terlihat bahwa kriteria kualitas memiliki bobot 0.426 yang merupakan bobot terbesar dibandingkan dengan kriteria lain. Bobot ini nilainya cukup signifikan dibandingkan dengan kriteria lain. Kualitas menjadi faktor yang sangat penting dalam mengevaluasi performa vendor, karena berhubungan dengan berbagai tindakan yang dapat meningkatkan dan menjaga kualitas material/*part* yang dipasok oleh vendor.

Faktor yang menjadi prioritas kedua adalah pengiriman yang memiliki bobot 0.218, dimana perbedaan bobotnya sangat jauh dengan kriteria kualitas. Setelah itu kriteria pelayanan dan kemampuan produksi menjadi prioritas ketiga dan keempat. Perbedaan bobot antara kriteria harga dan kriteria karakteristik vendor tidak terlalu signifikan.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0498, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria kualitas dari yang terbesar hingga terkecil



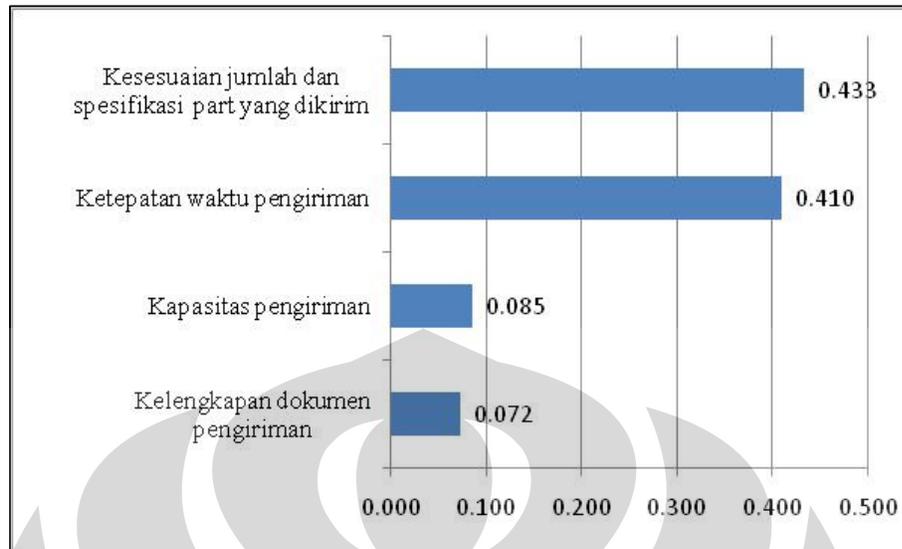
Gambar 4.2 Prioritas Subkriteria Kualitas dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa kesesuaian spesifikasi memiliki bobot dengan prioritas tertinggi sebesar 0.378. Faktor yang menjadi prioritas kedua adalah persentase *reject* yang memiliki bobot 0.325. Setelah itu sistem kualitas dan metode inspeksi merupakan faktor yang menjadi prioritas ketiga dan keempat. Perbedaan antara kedua faktor ini tidak terlalu signifikan. Kriteria dukungan teknis memiliki bobot 0.068.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.026, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria pengiriman dari yang terbesar hingga terkecil

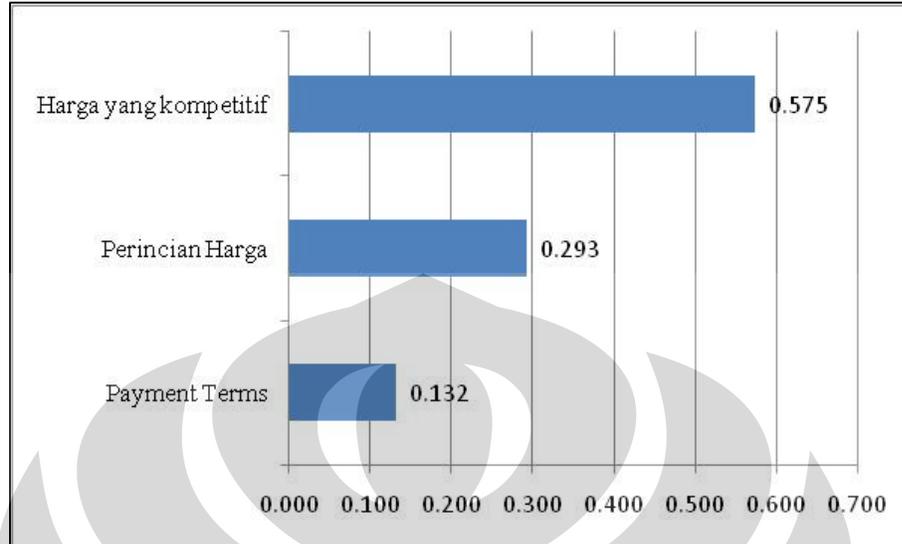


Gambar 4.3 Prioritas Subkriteria Pengiriman dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria kesesuaian jumlah dan spesifikasi *part* yang dikirim memiliki bobot dengan prioritas tertinggi sebesar 0.433. Bobot nilainya tidak cukup signifikan bila dibandingkan dengan prioritas kedua subkriteria ketepatan waktu pengiriman. Setelah itu kriteria kapasitas pengiriman dan kelengkapan dokumen pengiriman merupakan faktor yang menjadi prioritas ketiga dan keempat. Perbedaan bobot antara kedua faktor ini tidak terlalu signifikan.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0116, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode AHP



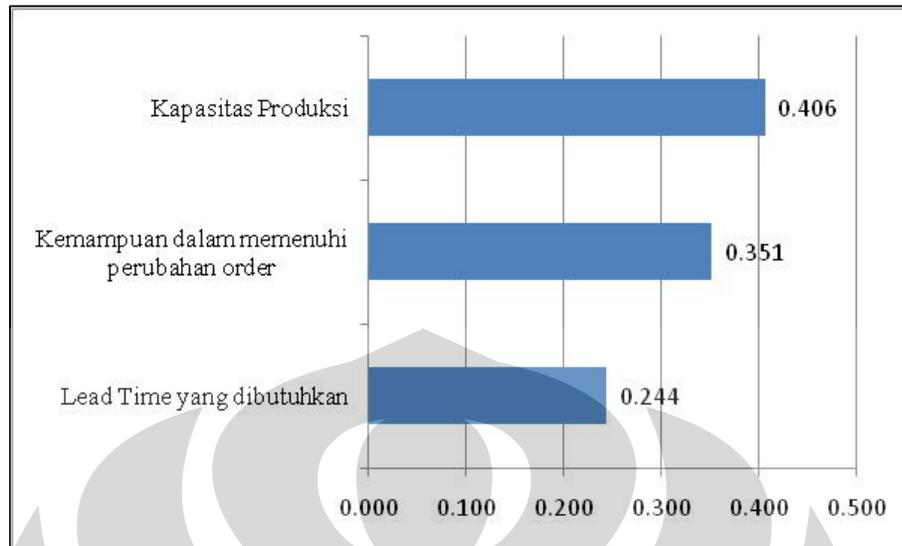
Gambar 4.4 Prioritas Subkriteria Harga dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria harga yang kompetitif menjadi faktor dengan bobot tertinggi, yaitu sebesar 0.575. Perbedaan subkriteria ini *relative* cukup signifikan dengan subkriteria perincian harga yang berbobot 0.293. Subkriteria harga yang kompetitif adalah faktor terbesar yang berpengaruh karena secara langsung berhubungan dengan pembelian produk, dan menjadi faktor penentu penting dari proses evaluasi vendor. Kemudian prioritas ketiga ditempati oleh subkriteria *payment terms*.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0283, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria kemampuan produksi dari yang terbesar hingga terkecil



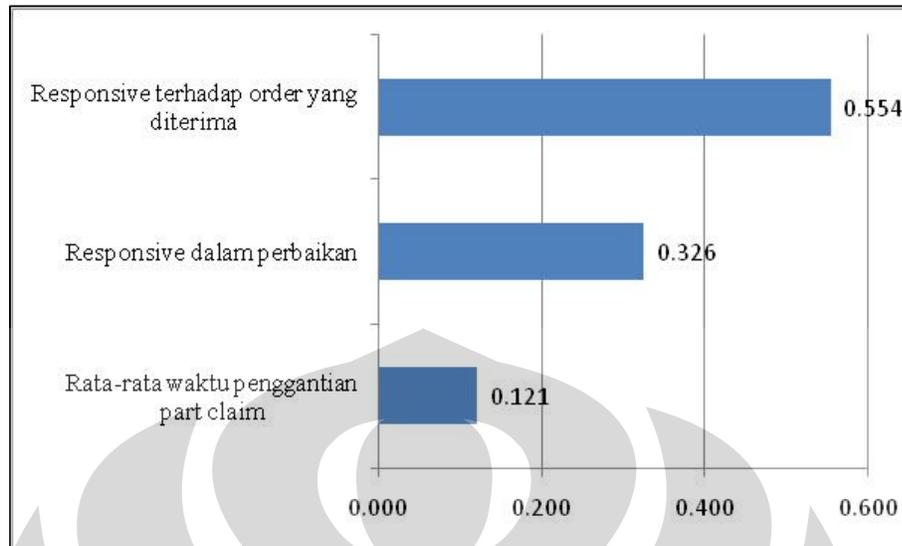
Gambar 4.5 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria kapasitas produksi memiliki bobot terbesar, yaitu 0,406. Subkriteria ini sangat penting karena berhubungan dengan kemampuan vendor dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Subkriteria kemampuan dalam memenuhi perubahan *order* menempati prioritas kedua, dengan bobot 0.351. Sedangkan subkriteria *lead time* menempati prioritas ketiga dengan bobot 0.244.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0185, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria pelayanan dari yang terbesar hingga terkecil



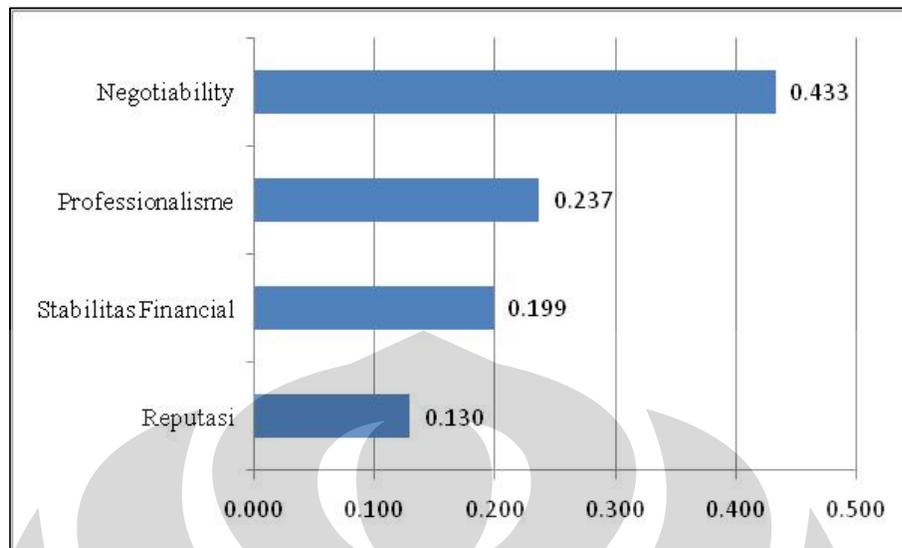
Gambar 4.6 Prioritas Subkriteria Pelayanan dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria *responsive* terhadap *order* yang diterima memiliki bobot dan prioritas tertinggi, yaitu 0.554. Selanjutnya subkriteria *responsive* dalam perbaikan dan rata-rata waktu penggantian *part claim* menempati prioritas kedua dan ketiga. Ketiga subkriteria ini memiliki perbedaan bobot yang sangat signifikan.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0134, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

4.2.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria karakteristik vendor dari yang terbesar hingga terkecil.



Gambar 4.7 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dari yang Terbesar Hingga Terkecil (AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria *negotiability* memiliki bobot terbesar, yaitu 0.433. Subkriteria ini sangat penting karena dapat membangun kepercayaan diantara perusahaan dengan mengurangi perbedaan dan konflik antara pembeli dan penjual. Selanjutnya prioritas kedua ditempati oleh profesionalisme dengan bobot 0.237. Perbedaan bobot kedua subkriteria ini cukup signifikan. Kemudian stabilitas *financial* dan reputasi menempati prioritas ketiga dan keempat.

Rasio inkonsistensi dalam kriteria ini adalah 0.0362, nilai ini lebih kecil dari 0.1, sehingga penilaian yang dilakukan oleh responden terhadap kriteria ini konsisten.

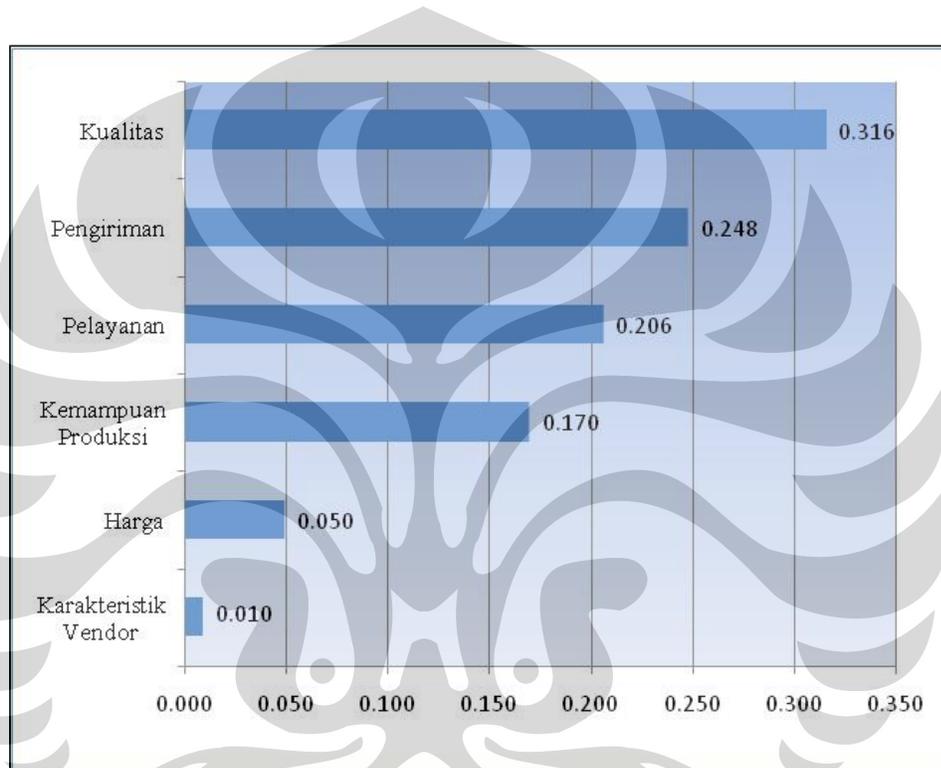
4.3 Analisis Pembobotan dengan Metode Fuzzy AHP

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner tahap kedua maka diketahui bobot prioritas masing-masing kriteria dan subkriteria. Kuesioner ini diisi oleh lima orang responden yang berhubungan langsung dengan vendor. Setelah didapatkan hasil kuesioner tahap dua, maka dilakukan uji konsistensi terhadap semua kriteria dan subkriteria. Uji konsistensi pada kriteria menunjukkan bahwa kuesioner tahap kedua diisi secara konsisten yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Setelah

dilakukan uji konsistensi dan didapatkan hasil yang konsisten, maka selanjutnya dapat dilakukan proses pembobotan untuk setiap kriteria dan subkriteria.

4.3.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot kriteria dari yang terbesar hingga terkecil.

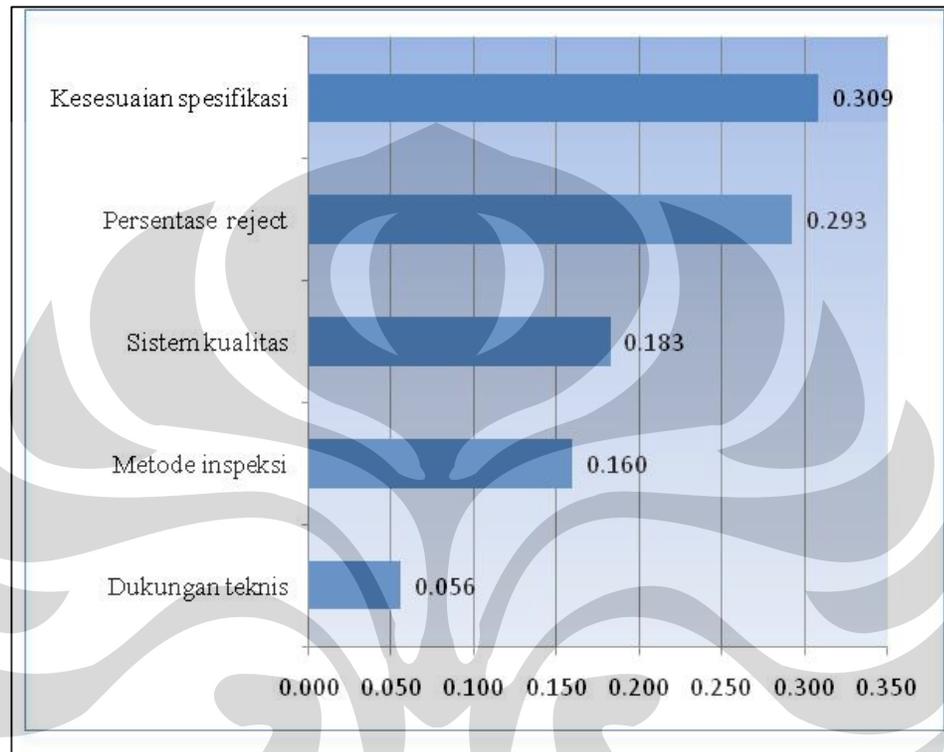


Gambar 4.8 Prioritas Kriteria dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa kriteria kualitas memiliki bobot 0.316 yang merupakan bobot terbesar dibandingkan dengan kriteria lainnya. Faktor yang menjadi prioritas kedua adalah pengiriman yang memiliki bobot 0.248, Kemudian setelah itu kriteria pelayanan dan kemampuan produksi merupakan faktor yang menjadi prioritas ketiga dan keempat, dan kriteria harga menjadi prioritas kelima dengan bobot 0.050, sedangkan karakteristik vendor memiliki bobot 0.010.

4.3.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria kualitas dari yang terbesar hingga terkecil

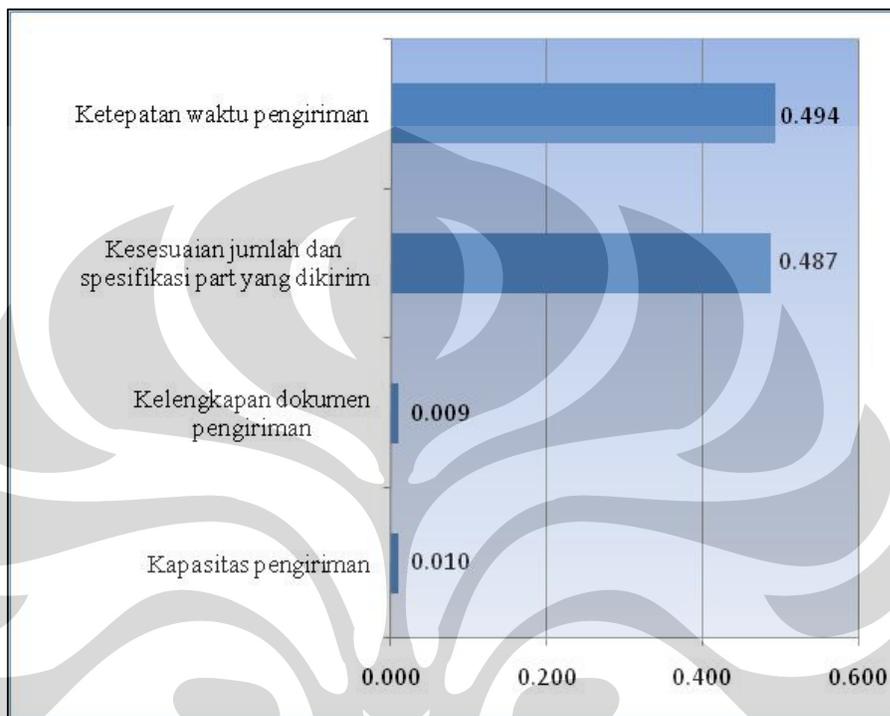


Gambar 4.9 Prioritas Subkriteria Kualitas dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa kesesuaian spesifikasi menjadi faktor dengan bobot tertinggi, yaitu sebesar 0.309. Kesesuaian spesifikasi menjadi faktor yang penting karena hal ini menyangkut kesesuaian produk terhadap *standard* yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan prioritas kedua ditempati oleh subkriteria presentasi *reject* dengan bobot sebesar 0.293. Perbedaan bobot antara kedua prioritas ini tidak terlalu signifikan. Selanjutnya prioritas ketiga dan keempat ditempati oleh subkriteria sistem kualitas dan metode inspeksi. Sedangkan dukungan teknis memiliki bobot terkecil, yaitu 0.056 yang menempati prioritas ke lima.

4.3.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria pengiriman dari yang terbesar hingga terkecil

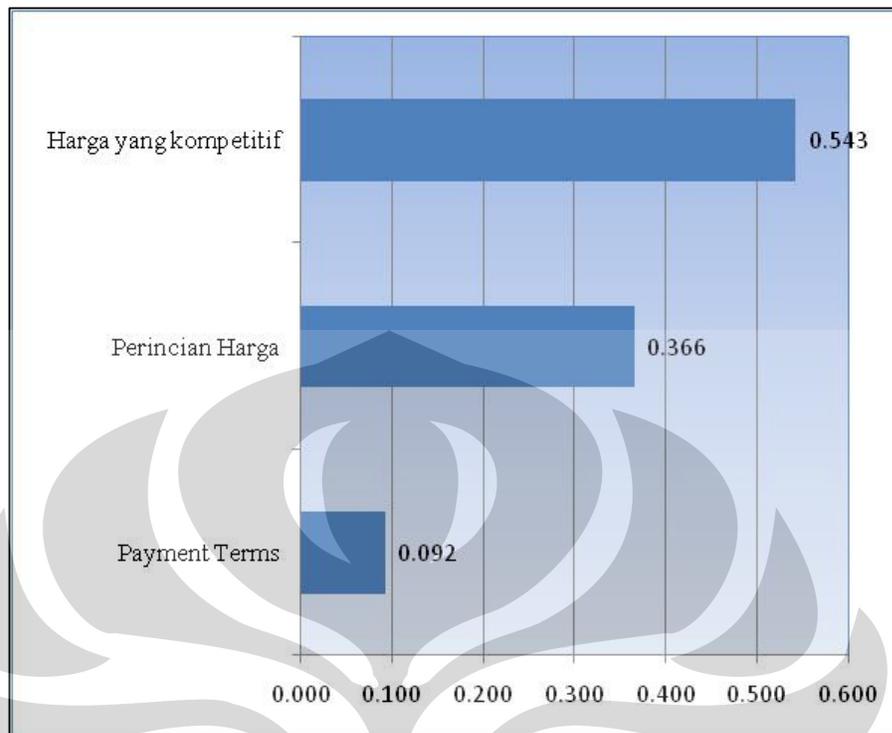


Gambar 4.10 Prioritas Subkriteria Pengiriman dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria ketepatan waktu pengiriman memiliki bobot yang paling besar bila dibanding dengan subkriteria lainnya, yakni sebesar 0.494. Prioritas kedua adalah subkriteria kesesuaian jumlah dan spesifikasi *part* yang dikirim dengan bobot 0.487. Untuk prioritas ke tiga dan keempat, perbedaan bobot nilainya sangat signifikan bila dibandingkan dengan nilai bobot prioritas kedua, yakni ditempati oleh subkriteria kapasitas pengiriman dan kelengkapan dokumen pengiriman.

4.3.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria harga dari yang terbesar hingga terkecil.

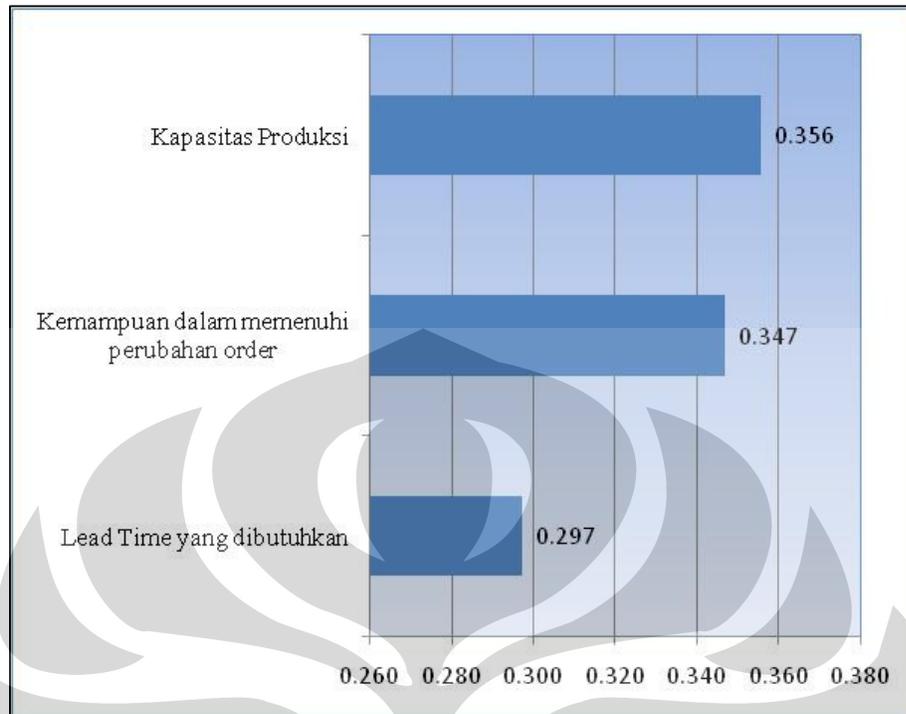


Gambar 4.11 Prioritas Subkriteria Harga dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria harga yang kompetitif memiliki bobot yang paling besar bila dibandingkan dengan subkriteria perincian harga, yakni sebesar 0.543. Untuk prioritas ke dua, perbedaan bobot nilainya sangat signifikan bila dibandingkan dengan nilai bobot prioritas pertama, yakni 0.366 untuk nilai bobot prioritas ke dua.

4.3.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria kemampuan produksi dari yang terbesar hingga terkecil.

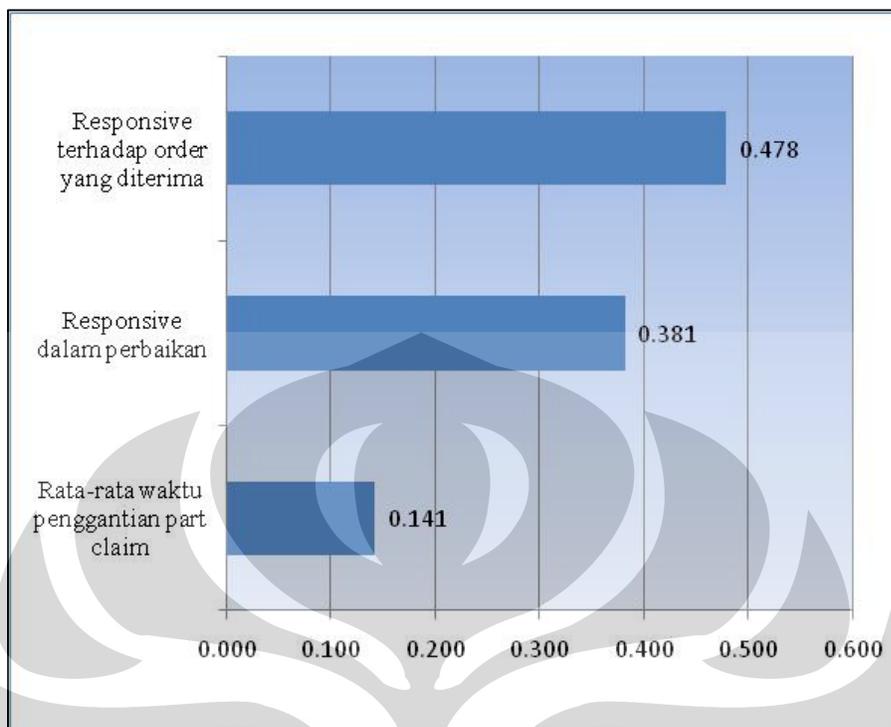


Gambar 4.12 Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria kapasitas produksi memiliki bobot yang paling besar bila dibanding dengan subkriteria kemampuan dalam memenuhi perubahan *order*, yakni sebesar 0.356. Untuk prioritas ke dua perbedaan bobot nilainya cukup signifikan bila dibandingkan dengan nilai bobot prioritas ketiga, yakni 0.347 untuk prioritas kedua, dan 0.297 untuk nilai bobot prioritas ke tiga.

4.3.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria pelayanan dari yang terbesar hingga terkecil

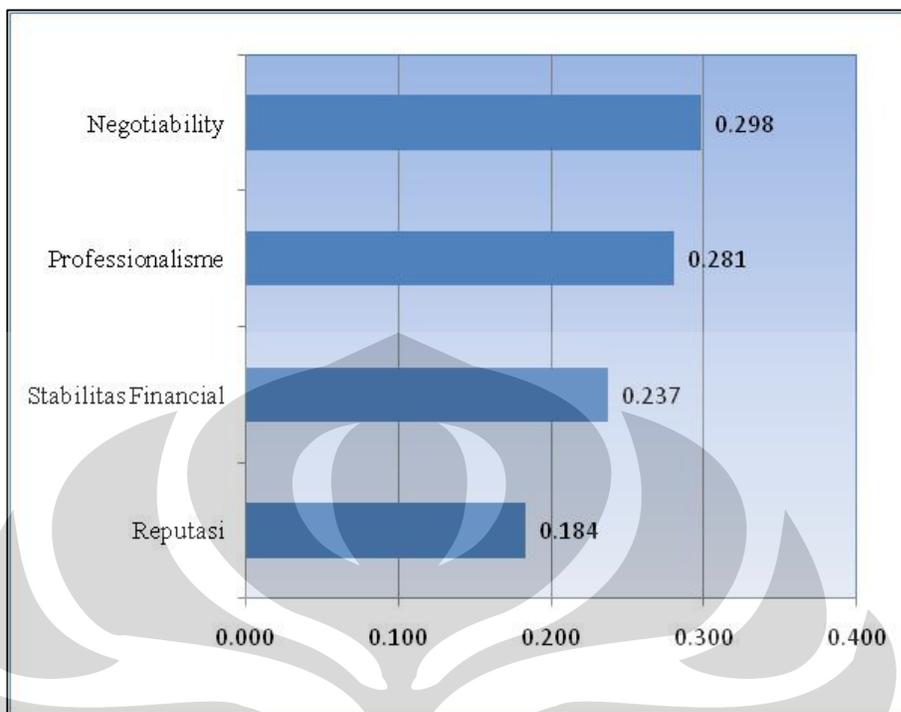


Gambar 4.13 Prioritas Subkriteria Pelayanan dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria *responsive* terhadap *order* yang diterima memiliki bobot yang paling besar bila dibanding dengan dua subkriteria lainnya yakni sebesar 0.478. Untuk prioritas ke dua, memiliki perbedaan bobot nilai sangat signifikan bila dibandingkan dengan nilai bobot prioritas ketiga, yakni 0.381 untuk subkriteria *responsive* dalam perbaikan, dan 0.141 untuk subkriteria rata-rata waktu penggantian *part claim*.

4.3.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode Fuzzy AHP

Berikut ini adalah gambar grafik bobot subkriteria karakteristik vendor dari yang terbesar hingga terkecil



Gambar 4.14 Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor dari yang Terbesar Hingga Terkecil (Fuzzy AHP)

Dari gambar diatas terlihat bahwa subkriteria *negotiability* memiliki bobot yang paling besar bila dibanding dengan subkriteria lainnya, yakni sebesar 0.298. Untuk prioritas ke dua ditempati oleh subkriteria profesionalisme sebesar 0.281. Kemudian diikuti oleh dua subkriteria lainnya yaitu stabilitas *financial* sebesar 0.237, dan reputasi dengan bobot sebesar 0,184.

4.4 Analisis Perbandingan Metode AHP dan Fuzzy AHP

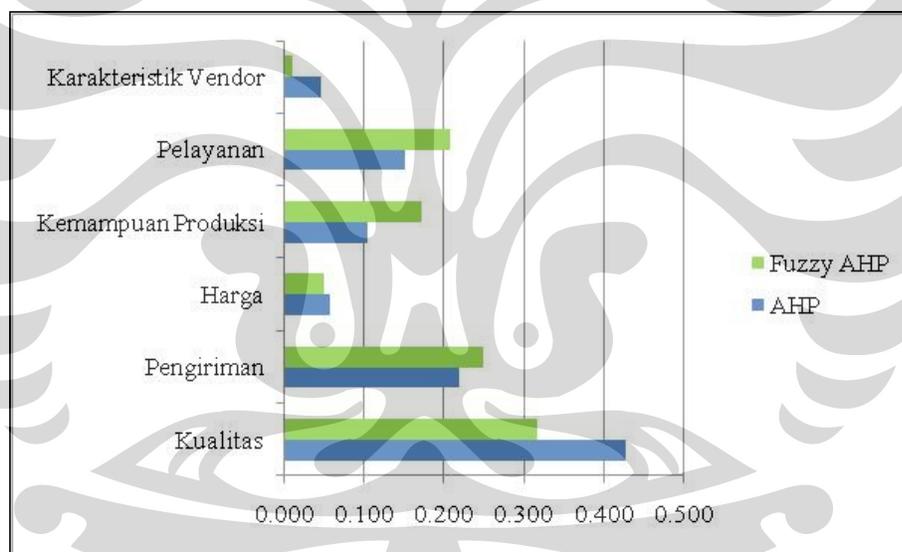
4.4.1 Analisis Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas kriteria dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.1 Perbandingan Bobot dan Prioritas Kriteria Utama

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Kualitas	0.426	1	0.316	1
2	Pengiriman	0.218	2	0.248	2
3	Harga	0.056	5	0.050	5
4	Kemampuan Produksi	0.104	4	0.170	4
5	Pelayanan	0.150	3	0.206	3
6	Karakteristik Vendor	0.046	6	0.010	6

Dari tabel diatas terlihat bahwa urutan prioritas yang terbentuk dengan kedua metode tersebut memiliki urutan yang sama, namun dengan bobot yang berbeda. Untuk lebih memperjelas perbedaan bobot ini dapat dilihat pada grafik berikut.

**Gambar 4.15** Perbandingan Bobot Kriteria

Dari grafik diatas terlihat bahwa metode AHP dan Fuzzy AHP menghasilkan distribusi bobot dari setiap kriteria yang memiliki nilai yang perbedaannya cukup signifikan, namun tetap menghasilkan urutan prioritas yang sama.

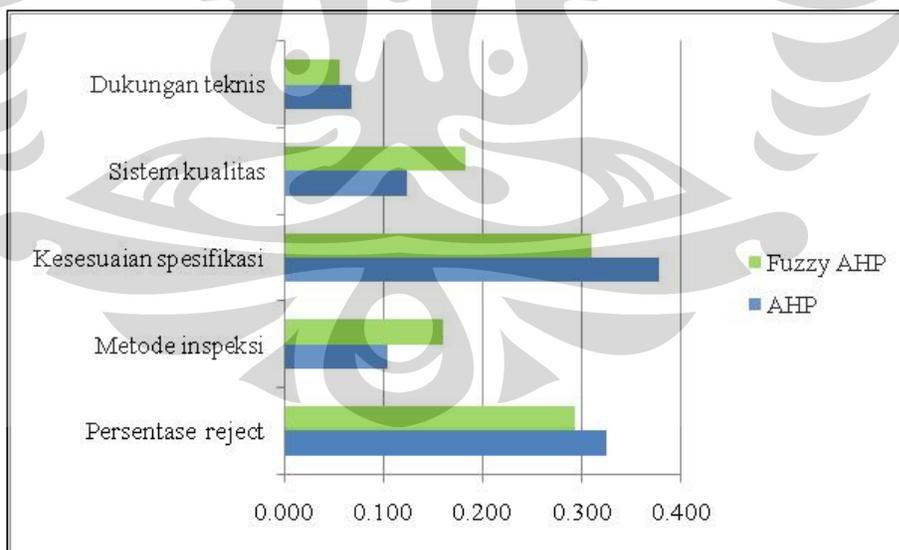
4.4.2 Analisis Pembobotan Subkriteria Kualitas dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria kualitas dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.2 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Kualitas

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Persentase reject	0.325	2	0.293	2
2	Metode inspeksi	0.104	4	0.160	4
3	Kesesuaian spesifikasi	0.378	1	0.309	1
4	Sistem kualitas	0.124	3	0.183	3
5	Dukungan teknis	0.068	5	0.056	5

Dari tabel diatas terlihat bahwa kedua metode memberikan prioritas yang sama terhadap masing-masing subkriteria dengan nilai bobot yang berbeda. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.16 Perbandingan Bobot Subkriteria Kualitas

Dari grafik diatas terlihat bahwa metode AHP dan Fuzzy AHP menghasilkan distribusi bobot dari setiap kriteria yang memiliki nilai yang perbedaannya cukup signifikan, namun tetap memberikan urutan prioritas yang sama.

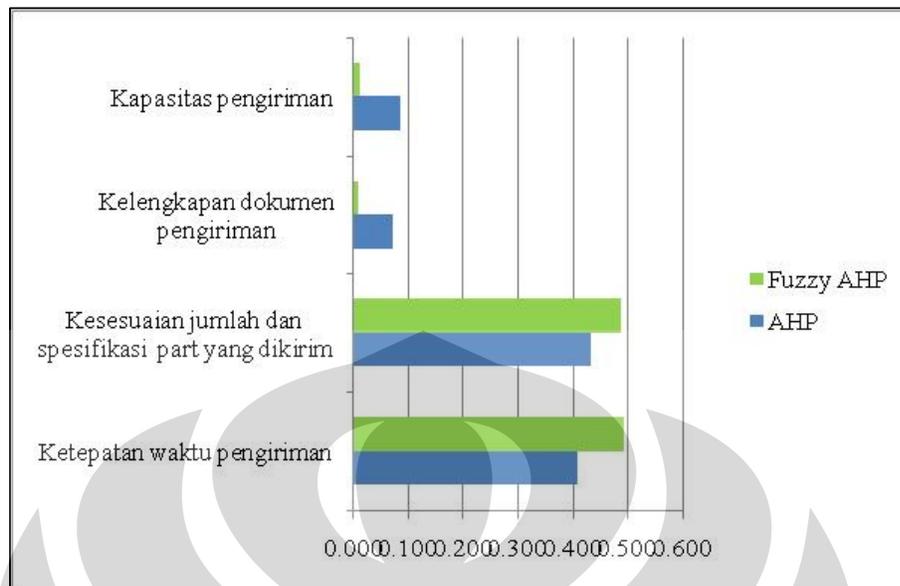
4.4.3 Analisis Pembobotan Subkriteria Pengiriman dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria pengiriman dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.3 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Pengiriman

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Ketepatan waktu pengiriman	0.410	2	0.494	1
2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim	0.433	1	0.487	2
3	Kelengkapan dokumen pengiriman	0.072	4	0.009	4
4	Kapasitas pengiriman	0.085	3	0.010	3

Dari tabel diatas terlihat bahwa prioritas yang terbentuk dengan kedua metode tersebut memiliki urutan yang berbeda. Hal ini dikarenakan distribusi bobot antara subkriteria ketepatan waktu pengiriman dan kesesuaian jumlah dan spesifikasi *part* yang dikirim memiliki tingkat kepentingan yang hampir sama, sehingga perbedaannya tidak terlalu signifikan. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.17 Perbandingan Bobot Subkriteria Pengiriman

Dari grafik diatas terlihat bahwa kedua metode tersebut menghasilkan urutan prioritas yang sama, meskipun dengan perbedaan bobot dari setiap kriteria yang cukup signifikan.

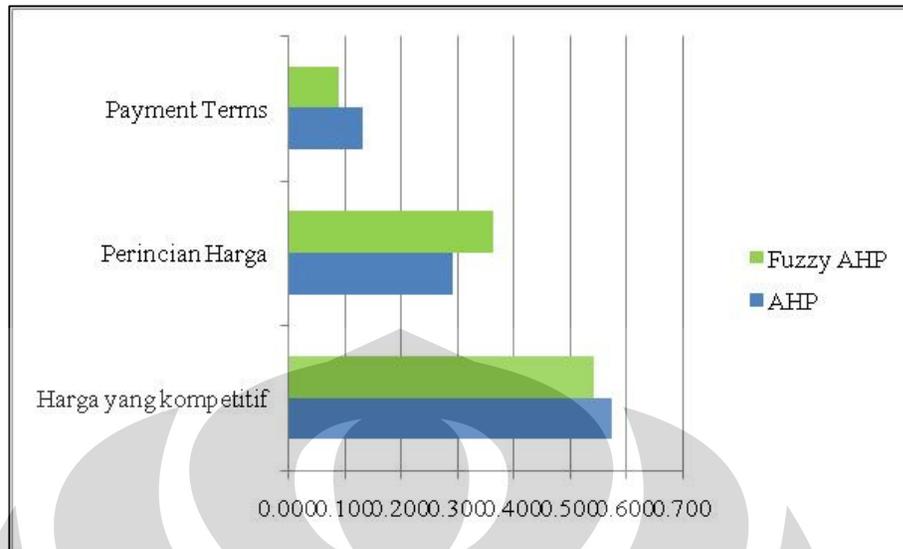
4.4.4 Analisis Pembobotan Subkriteria Harga dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria harga dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.4 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Harga

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Harga yang kompetitif	0.575	1	0.543	1
2	Perincian Harga	0.293	2	0.366	2
3	Payment Terms	0.132	3	0.092	3

Dari tabel diatas terlihat bahwa kedua metode memberikan prioritas yang sama terhadap masing-masing subkriteria. Bobot yang diperoleh dari kedua metode tersebut juga tidak jauh berbeda. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.18 Perbandingan Bobot Subkriteria Harga

Dari grafik diatas terlihat bahwa metode AHP dan Fuzzy AHP menghasilkan distribusi bobot dari setiap kriteria yang memiliki nilai yang perbedaannya tidak cukup signifikan.

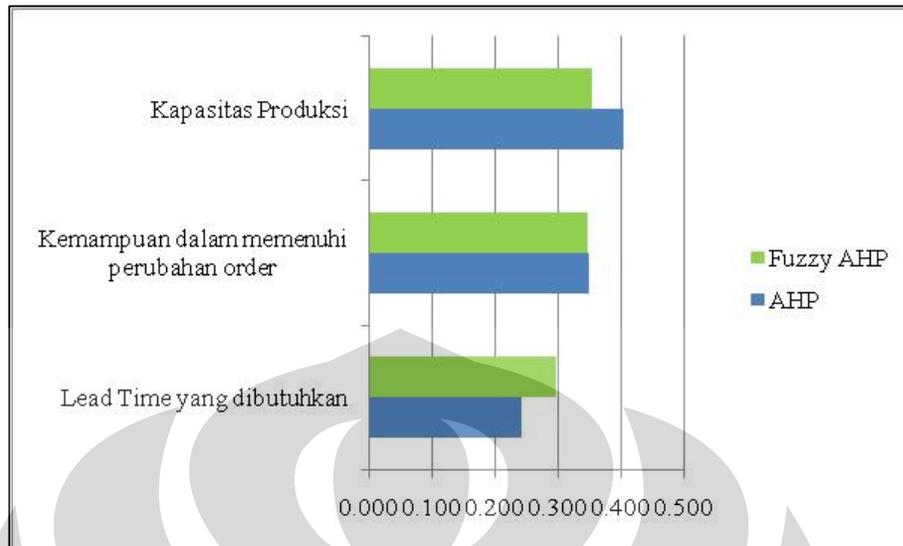
4.4.5 Analisis Pembobotan Subkriteria Kemampuan Produksi dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria kemampuan produksi dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.5 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Kemampuan Produksi

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Lead Time yang dibutuhkan	0.244	3	0.297	3
2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order	0.351	2	0.347	2
3	Kapasitas Produksi	0.406	1	0.356	1

Dari tabel diatas terlihat bahwa kedua metode memberikan prioritas yang sama terhadap masing-masing subkriteria. Bobot yang diperoleh dari kedua metode tersebut juga tidak jauh berbeda. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.19 Perbandingan Bobot Subkriteria Kemampuan Produksi

Dari grafik diatas, terlihat bahwa kedua metode menghasilkan urutan prioritas yang sama dan distribusi bobot dari setiap subkriteria hampir merata, serta memiliki nilai perbedaan tidak terlalu signifikan.

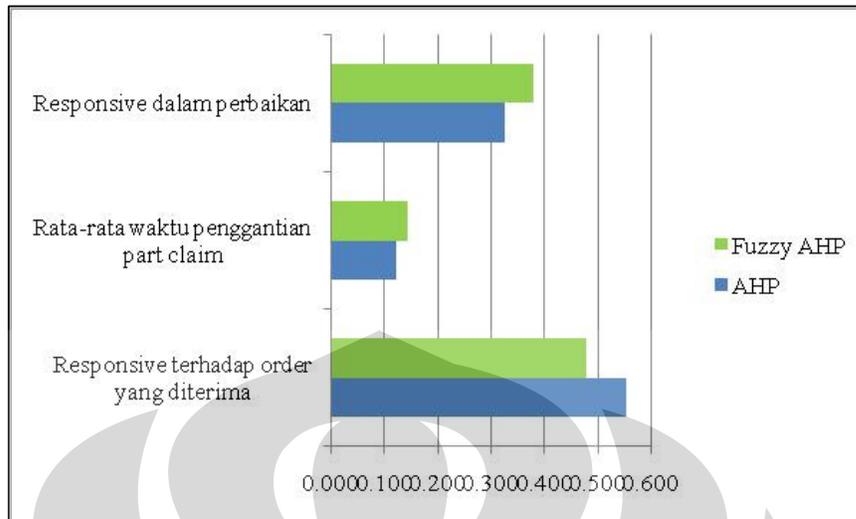
4.4.6 Analisis Pembobotan Subkriteria Pelayanan dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria pelayanan dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.6 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Pelayanan

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Responsive terhadap order yang diterima	0.554	1	0.478	1
2	Rata-rata waktu penggantian part claim	0.121	3	0.141	3
3	Responsive dalam perbaikan	0.326	2	0.381	2

Dari tabel diatas dapat dikatakan bahwa kedua metode memberikan urutan prioritas yang sama. Bobot yang diperoleh dari kedua metode tersebut juga tidak jauh berbeda. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.20 Perbandingan Bobot Subkriteria Pelayanan

Dari grafik diatas terlihat bahwa kedua metode yang digunakan menghasilkan urutan prioritas yang sama dengan perbedaan bobot nilai yang cukup berdekatan

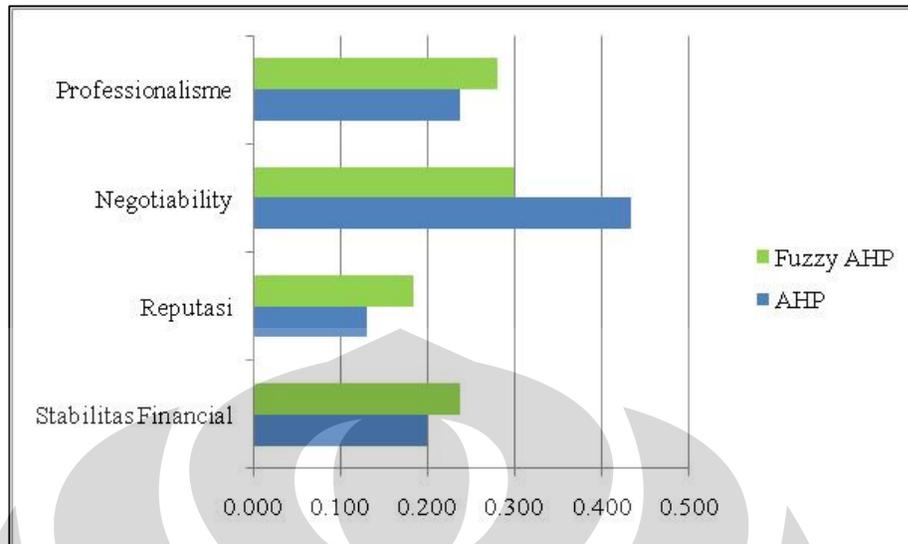
4.4.7 Analisis Pembobotan Subkriteria Karakteristik Vendor dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Berikut ini tabel perbandingan bobot dan prioritas subkriteria karakteristik vendor dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Tabel 4.7 Perbandingan Bobot dan Prioritas Subkriteria Karakteristik Vendor

No	Kriteria	AHP		Fuzzy AHP	
		Bobot	Prioritas	Bobot	Prioritas
1	Stabilitas Financial	0.199	3	0.237	3
2	Reputasi	0.130	4	0.184	4
3	Negotiability	0.433	1	0.298	1
4	Professionalisme	0.237	2	0.281	2

Dari tabel diatas terlihat bahwa kedua metode memberikan prioritas yang sama terhadap masing-masing subkriteria. Bobot yang diperoleh dari kedua metode tersebut juga tidak jauh berbeda. Untuk lebih memperjelas perbandingan bobot berdasarkan prioritas antara kedua metode, dapat dilihat grafik dibawah ini.



Gambar 4.21 Perbandingan Bobot Subkriteria Karakteristik Vendor

Dari grafik diatas terlihat bahwa kedua metode tersebut menghasilkan urutan prioritas yang sama, meskipun dengan perbedaan bobot dari setiap kriteria yang cukup signifikan.

4.5 Sensivitas Pembobotan

Untuk dapat melihat kecenderungan secara keseluruhan, maka akan dilihat sensitivitas dari pembobotan kriteria dan subkriteria yang dihasilkan. Sensitivitas ini dilihat dari perbedaan bobot antara bobot tertinggi dan bobot terendah dari masing-masing metode dalam suatu kriteria atau subkriteria tertentu.

Sensitivitas kriteria dan subkriteria dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini

Tabel 4.8 Sensitivitas Kriteria dan Subkriteria dengan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Kriteria/Subkriteria	AHP	Fuzzy AHP	Perbedaan
Kriteria Utama	0.380	0.306	0.074
Kualitas	0.310	0.253	0.057
Pengiriman	0.361	0.485	0.124
Harga	0.443	0.451	0.008
Kemampuan Produksi	0.162	0.059	0.103
Pelayanan	0.433	0.337	0.096
Karakteristik Vendor	0.303	0.114	0.189

Dari tabel perbandingan diatas terlihat bahwa secara keseluruhan kedua metode memiliki sensitivitas yang tidak jauh berbeda, dengan rata-rata perbedaan sensitivitas sebesar 0.093.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kriteria dan subkriteria penilaian performa vendor di PT. X, kemudian melakukan pembobotan terhadap kriteria dan subkriteria tersebut dengan perbandingan berpasangan. Sesuai dengan tujuan penelitian, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Kriteria yang didapatkan dari hasil penilaian responden yaitu, kualitas, pengiriman, harga, kemampuan produksi, pelayanan, dan karakteristik vendor.
2. Pada penentuan kriteria penilaian performa vendor, dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria dan subkriteria dengan metode Fuzzy AHP untuk menghasilkan bobot yang membentuk hirarki penilaian.
3. Hirarki penilaian performa vendor terdiri dari 6 kriteria dan 22 subkriteria.
4. Kriteria yang mempunyai prioritas tertinggi adalah kualitas, sedangkan kriteria yang memiliki prioritas terendah adalah karakteristik vendor.

4.2 Saran

Penggunaan dan perbandingan kedua metode ini (Fuzzy AHP dan AHP) dilakukan hingga tahap penilaian performa vendor, sehingga dapat terlihat bagaimana hasil perbandingan keputusan akhir yang dihasilkan dengan kedua metode ini.

DAFTAR REFERENSI

Haq, A.N., & Kannan. G. (2006). *Fuzzy analytical hierarchy process for evaluating and selecting a vendor in a supply chain model*. Int J Adv Manuf Technol (2006) 29: 826-835, Departement of Production Engineering.

Harrison, E.F., & Pelletier, M.A. (2000). *Management Decision: The Essence of Management Decision* (vol.38, no.7).

Kusumadewi, Sri., & Hari Purnomo. (2006). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Marimin. (2005). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo

Ozdoglu, Askin., & Ozdoglu, Guzin. (2007). *Comparison of AHP and Fuzzy AHP for The Multi-Criteria Decision Making Process with Linguistic Evaluations*. Istanbul Ticaret University.

Punjawan, I. Nyoman. (2005). *Supply Chain Management*. Guna Widya.

Saaty, T.L. (1993) *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*, Pustaka Binaman Pressindo.

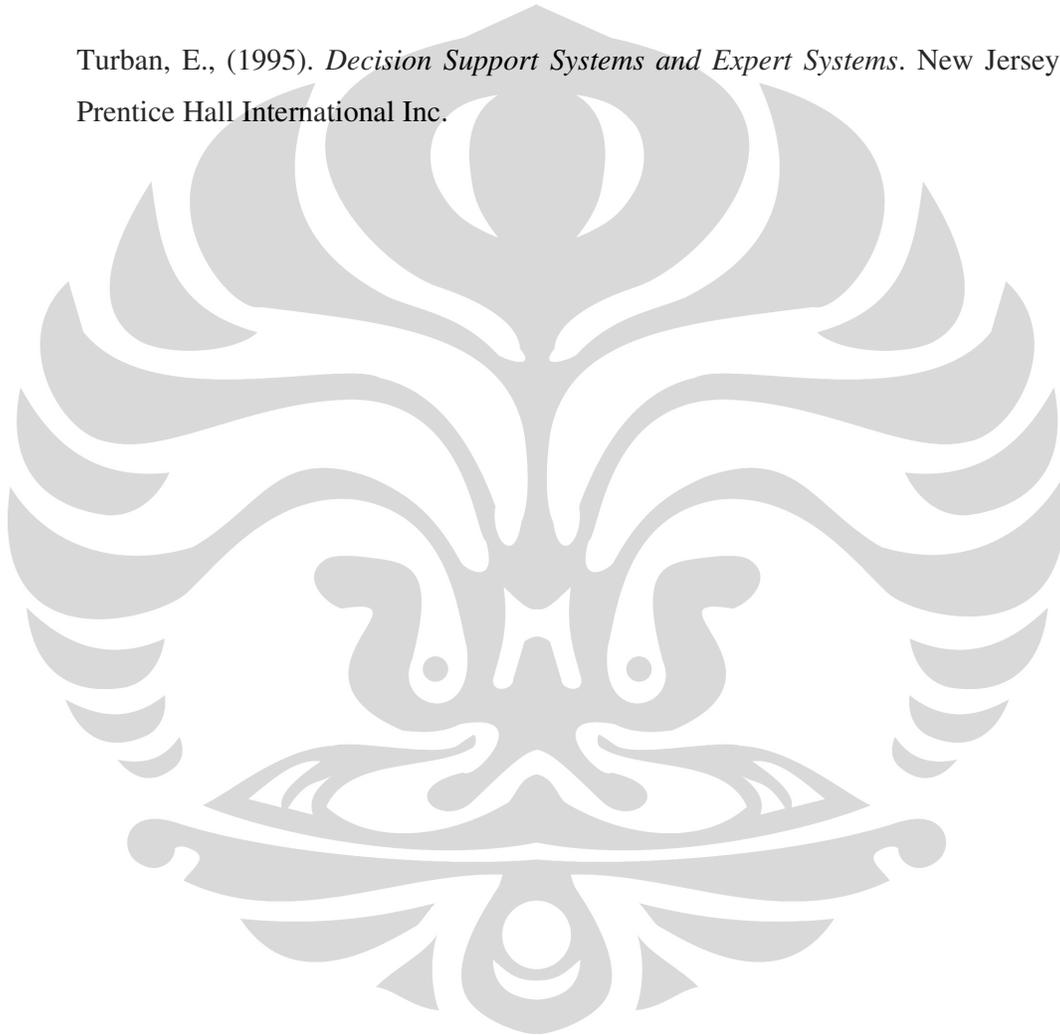
Saaty, T.L., & Vargas, L.G. (2000). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*.

Salusu, J., (2004). *Pengambilan Keputusan Strategik: Untuk Organisasi Publik dan Organisasi Nonprofit*. Grasindo.

Shouhua Yuan., & Xio Liu. (2008). Evaluating Supplier Performance Using DEA and Piecewise Triangular Fuzzy AHP. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, vol 8.

Supriyanto, Agus., & Masruchah, Ida. (2008). *Purchasing Guide: Konsep dan Aplikasi Manajemen Purchasing*. Gramedia Indonesia.

Turban, E., (1995). *Decision Support Systems and Expert Systems*. New Jersey: Prentice Hall International Inc.



DATA RESPONDEN

1. Nama:

.....

2. Jabatan:

.....

3. Pengalaman Kerja (dalam tahun):

.....

.....,2009

Tanda Tangan Responden

()

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER PERTAMA

Kuesioner tahap 1 ini bertujuan untuk membentuk hirarki penilaian yang akan digunakan dalam penilaian performa vendor. Hirarki penilaian ini terdiri dari dua tingkat, yaitu kriteria dan subkriteria. Tingkat pertama hirarki penilaian ditentukan oleh peneliti berdasarkan referensi. Keenam kriteria ini adalah Kualitas, Pengiriman, Harga, Kemampuan produksi, Pelayanan, dan Karakteristik vendor. Sedangkan pada tingkat kedua adalah subkriteria dari masing-masing kriteria yang telah disebutkan diatas.

Dalam pemilihan kriteria dan subkriteria, penilaiannya menggunakan skala Likert sebagai berikut:

Skala Likert	Pengertian
5	Sangat penting kriteria/ subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
4	Penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
3	Ragu-ragu/netral kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
2	Tidak penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor
1	Sangat tidak penting kriteria/subkriteria tersebut digunakan untuk menilai performa vendor

Dalam memilih Kriteria dan subkriteria yang disediakan, diharapkan responden memperhatikan konsistensi jawaban.

Selain memilih kriteria/subkriteria yang telah disediakan peneliti, responden dapat memasukkan kriteria/subkriteria tambahan ke dalam hirarki penelitian.

Berikut ini adalah contoh pemilihan dengan skor yang telah ditentukan diatas.

No	Kriteria dan Subkriteria Penilaian Performa	Sangat Penting (5)	Penting (4)	Netral (3)	Tidak Penting (2)	Sangat Tidak Penting (1)
1	Kriteria 1	5	4	3	2	1
1.1	Subkriteria 1.1	5	4	3	2	1

Kriteria 1 sangat penting digunakan untuk menilai performa vendor

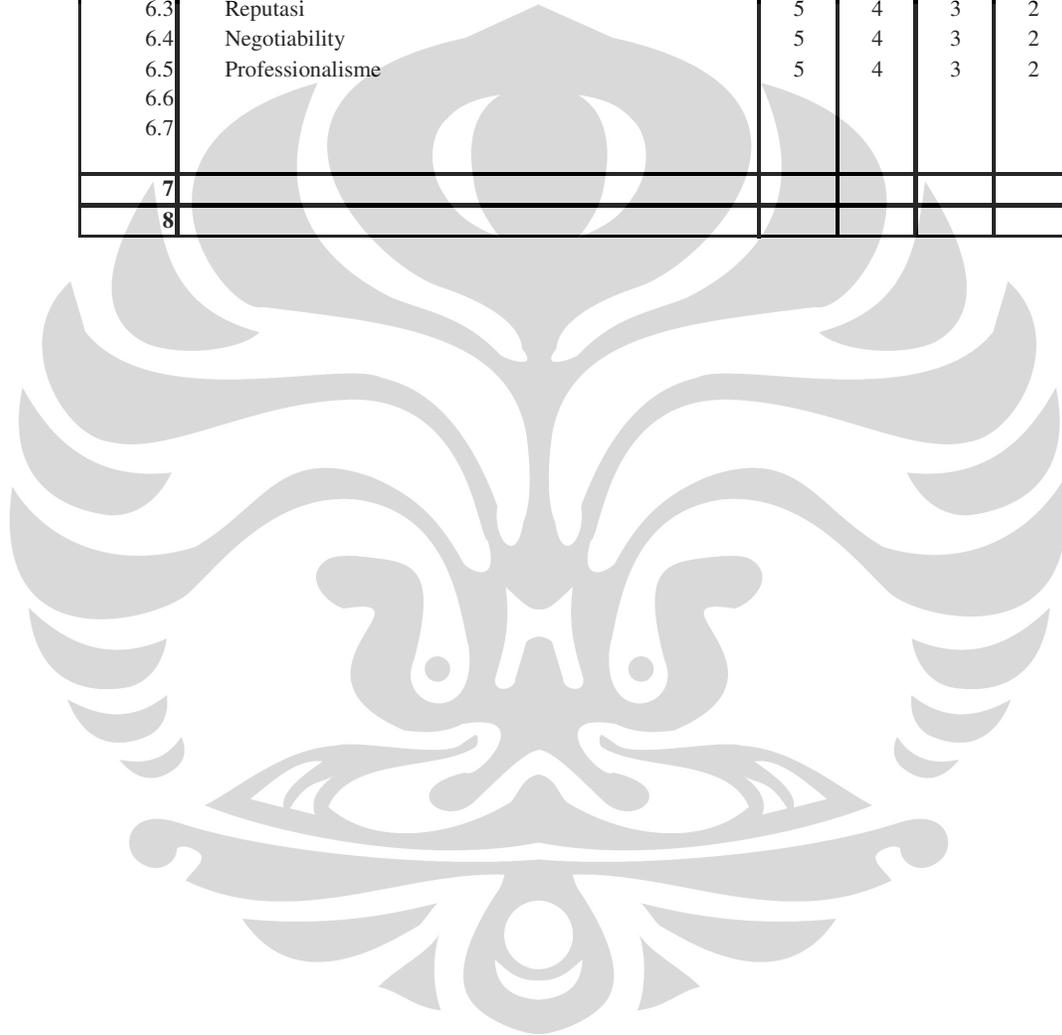
Subkriteria 1.1 sangat tidak penting digunakan untuk menilai performa vendor



PEMILIHAN KRITERIA / SUBKRITERIA

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor	Nilai Skor:				
		5	4	3	2	1
1	Kualitas	5	4	3	2	1
1.1	Persentase reject	5	4	3	2	1
1.2	Metode inspeksi	5	4	3	2	1
1.3	Kesesuaian spesifikasi	5	4	3	2	1
1.4	Sistem kualitas	5	4	3	2	1
1.5	Dukungan teknis	5	4	3	2	1
1.6						
1.7						
2	Pengiriman	5	4	3	2	1
2.1	Ketepatan waktu pengiriman	5	4	3	2	1
2.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim	5	4	3	2	1
2.3	Kelengkapan dokumen penyerahan	5	4	3	2	1
2.4	Kapasitas pengiriman	5	4	3	2	1
2.5						
2.6						
3	Harga	5	4	3	2	1
3.1	Harga yang kompetitif	5	4	3	2	1
3.2	Perincian Harga	5	4	3	2	1
3.3	Payment Terms	5	4	3	2	1
3.4		5	4	3	2	1
3.5						
4	Kemampuan Produksi	5	4	3	2	1
4.1	Lead Time yang dibutuhkan	5	4	3	2	1
4.2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order	5	4	3	2	1
4.3	Keragaman produk	5	4	3	2	1
4.4	Minimum Order Qty	5	4	3	2	1
4.5	Kapasitas Produksi	5	4	3	2	1
4.6						
4.7						
5	Pelayanan	5	4	3	2	1
5.1	Responsive terhadap order yang diterima	5	4	3	2	1
5.2	Rata-rata waktu penggantian part claim	5	4	3	2	1
5.3	Responsive dalam perbaikan	5	4	3	2	1
5.4						
5.5						

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor	Nilai Skor:				
		5	4	3	2	1
		5 : Sangat Penting 4 : Penting 3 : Netral 2 : Tidak Penting 1 : Sangat Tidak Penting				
6	Karakteristik Vendor	5	4	3	2	1
6.1	Stabilitas Financial	5	4	3	2	1
6.2	Lokasi Geografis	5	4	3	2	1
6.3	Reputasi	5	4	3	2	1
6.4	Negotiability	5	4	3	2	1
6.5	Professionalisme	5	4	3	2	1
6.6						
6.7						
7						
8						



Lampiran 2: Kuesioner Tahap 2

PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER KEDUA

Berikut adalah kuesioner tahap 2 yang merupakan penilaian perbandingan berpasangan yang bertujuan untuk mendapatkan bobot dari kriteria, dan subkriteria yang telah diperoleh dari kuesioner tahap 1. Pembobotan ini akan menghasilkan tingkat kepentingan dari setiap kriteria dan subkriteria.

Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria dan Subkriteria

Pada kuesioner ini anda diminta untuk memberikan pertimbangan terhadap setiap perbandingan berpasangan berdasarkan pengetahuan, pengalaman dan intuisi anda. Untuk membantu berikut ini tingkat kepentingan:

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

Bentuk perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut:

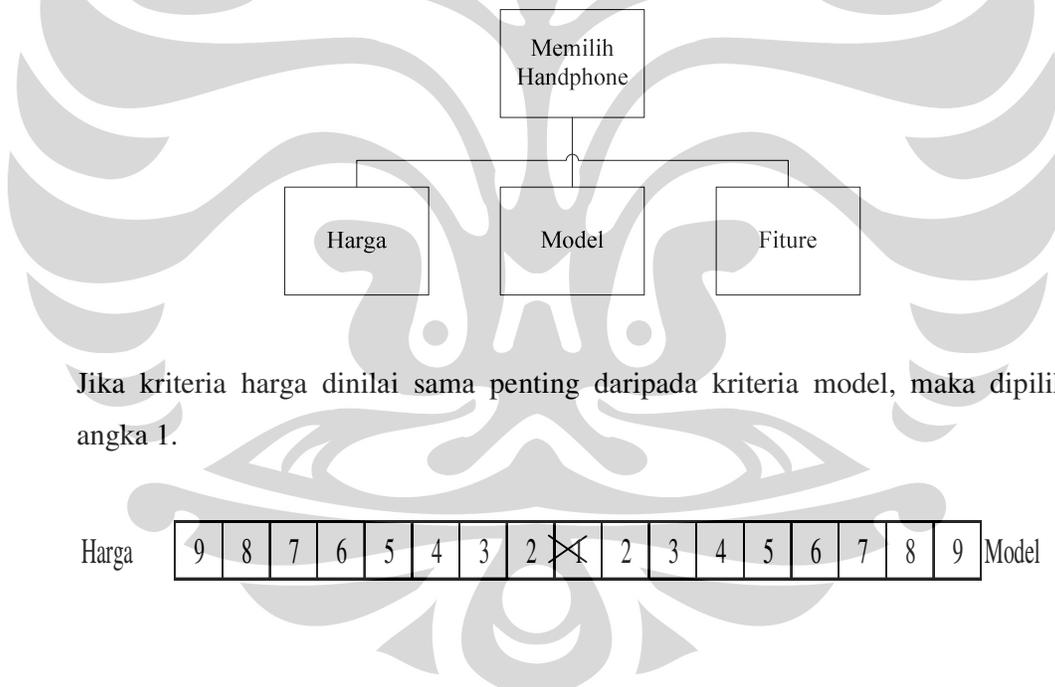
Kriteria A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria B
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

Skala bagian kiri dipakai jika kriteria A mempunyai tingkat kepentingan di atas kriteria B.

Skala bagian kanan dipakai jika kriteria B mempunyai tingkat kepentingan di atas kriteria A.

Contoh pengisian kuesioner tahap dua:

Berikut ini adalah contoh pengisian kuesioner untuk keputusan memilih handphone.



Jika kriteria harga dinilai sama penting daripada kriteria model, maka dipilih angka 1.

Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Model
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Jika kriteria harga dinilai lebih penting daripada kriteria model, maka dipilih angka 5 di bagian kiri baris pertama.

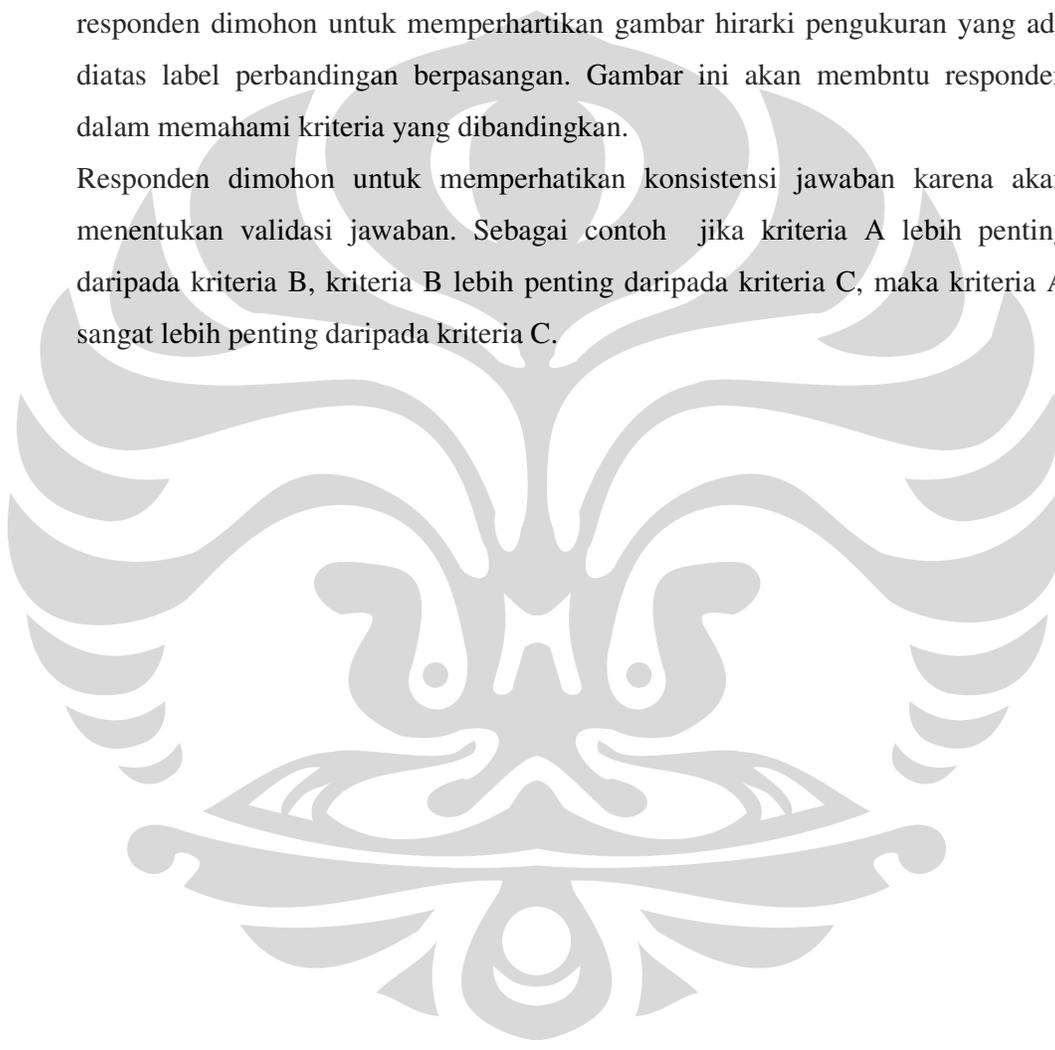
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Model
-------	---	---	---	---	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Jika kriteria model dinilai antara sangat lebih (7) dan mutlak sangat lebih penting (9) daripada kriteria harga, maka dipilih angka 8 di bagian kanan.

Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Model
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------	---	-------

Sebelum mencantumkan nilai perbandingan berpasangan antara dua kriteria, responden dimohon untuk memperhatikan gambar hirarki pengukuran yang ada diatas label perbandingan berpasangan. Gambar ini akan membntu responden dalam memahami kriteria yang dibandingkan.

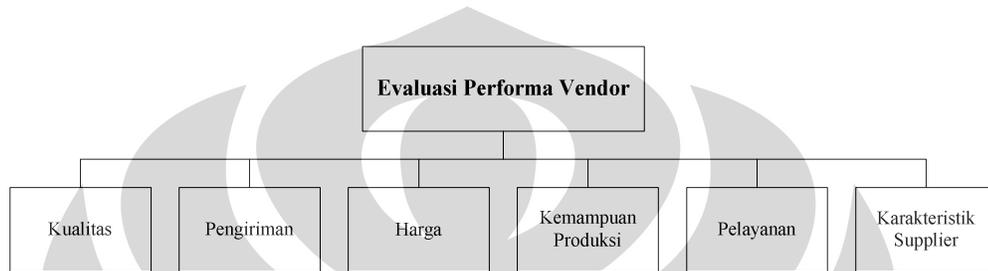
Responden dimohon untuk memperhatikan konsistensi jawaban karena akan menentukan validasi jawaban. Sebagai contoh jika kriteria A lebih penting daripada kriteria B, kriteria B lebih penting daripada kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting daripada kriteria C.



PERBANDINGAN BERPASANGAN KRITERIA/SUBKRITERIA

A. Perbandingan Berpasangan Kriteria

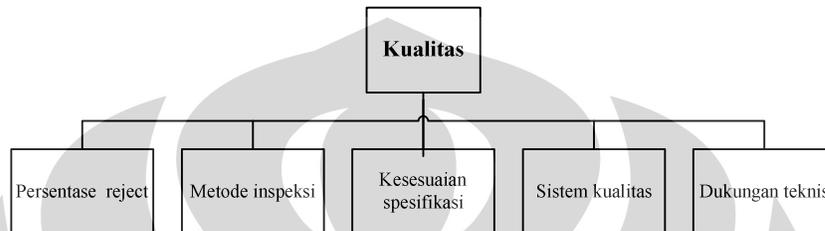
Dalam hirarki penilaian terdapat enam kriteria, seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini. Pada bagian ini, responden diminta untuk menentukan nilai perbandingan berpasangan untuk keenam kriteria.



B. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

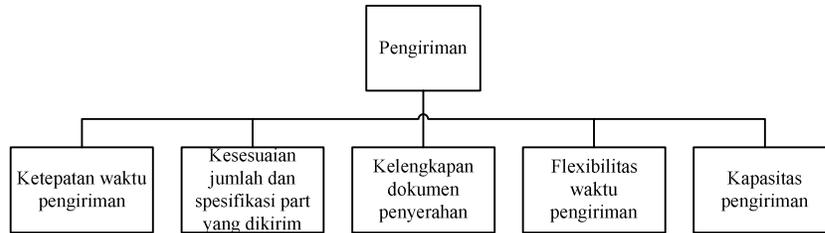
Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



C. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

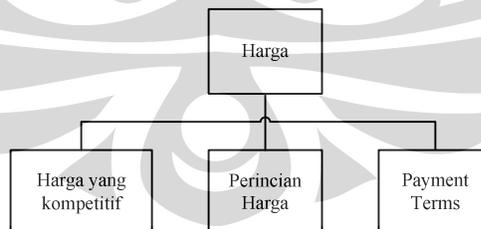
Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



D. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

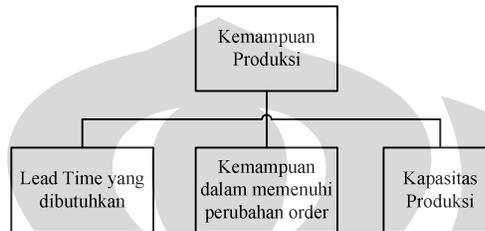
Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



E. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kemampuan Produksi

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

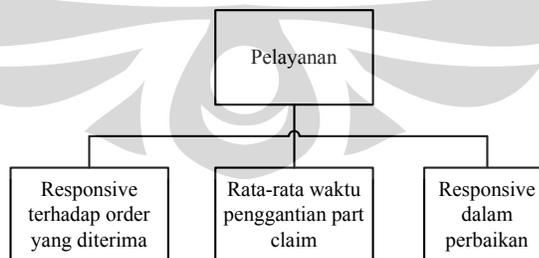
Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



F. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

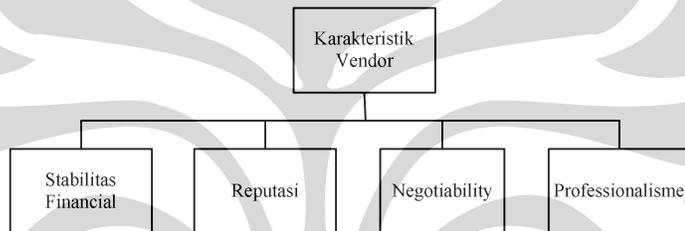
Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



G. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Karakteristik Vendor

Mohon diperhatikan konsistensi jawaban anda karena sangat menentukan validasi jawaban anda. Sebagai contoh kondisi konsistensi.

Jika kriteria A lebih penting dari kriteria B, dan kriteria B lebih penting dari kriteria C, maka kriteria A sangat lebih penting dari kriteria C.



Lampiran 3: Pengolahan Data Kuesioner Tahap 1

Skor Kriteria dan Subkriteria Menurut Responden

No	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Performa Vendor	Penilaian Responden					TOTAL
		R1	R2	R3	R4	R5	
1	Kualitas	5	5	5	5	5	5
1.1	Persentase reject	5	4	5	5	5	4,8
1.2	Metode inspeksi	4	4	4	5	4	4,2
1.3	Kesesuaian spesifikasi	5	5	5	5	4	4,8
1.4	Sistem kualitas	4	4	5	5	5	4,6
1.5	Dukungan teknis	4	4	4	5	4	4,2
2	Pengiriman	5	5	4	5	5	4,8
2.1	Ketepatan waktu pengiriman	5	5	5	5	5	5
2.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim	5	5	5	5	5	5
2.3	Kelengkapan dokumen pengiriman	4	4	5	5	4	4,4
2.5	Kapasitas pengiriman	4	4	4	5	4	4,2
3	Harga	4	4	4	5	4	4,2
3.1	Harga yang kompetitif	4	4	3	5	5	4,2
3.2	Perincian Harga	3	4	4	5	4	4
3.3	Payment Terms	4	3	4	5	4	4
3.5							
4	Kemampuan Produksi	4	4	4	4	5	4,2
4.1	Lead Time yang dibutuhkan	4	4	4	5	4	4,2
4.2	Kemampuan dalam memenuhi perubahan order	4	4	4	4	5	4,2
4.3	Keragaman produk	4	3	4	4	4	3,8
4.4	Minimum Qty Order	4	3	4	5	2	3,6
4.5	Kapasitas Produksi	4	4	4	5	4	4,2
5	Pelayanan	5	4	5	5	4	4,6
5.1	Responsive terhadap order yang diterima	5	4	3	5	4	4,2
5.2	Rata-rata waktu penggantian part claim	5	4	5	5	4	4,6
5.3	Responsive dalam perbaikan	5	5	5	5	4	4,8
6	Karakteristik Vendor	4	4	5	4	4	4,2
6.1	Stabilitas Financial	4	4	4	5	4	4,2
6.2	Lokasi Geografis	3	4	3	4	5	3,8
6.3	Reputasi	5	4	4	5	4	4,4
6.4	Negotiability	4	4	5	4	4	4,2
6.5	Professionalisme	4	4	3	5	5	4,2

Universitas Indonesia

Lampiran 4: Pengolahan Data Kuesioner Tahap 2 dengan AHP

A. Perbandingan Berpasangan Kriteria

KRITERIA	1					2					3					4					5					6										
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2
1							3	3	5	3	3	3.323	5	5	7	5	5	5.348	7	5	5	3	5	4.829	3	5	3	3	5	3.680	5	7	7	5	7	6.119
2													3	5	3	5	5	4.076	5	3	0.3333	5	1	1.904	3	3	5	3	3	3.323	5	5	3	3	5	4.076
3													0.3333	0.2	0.3333	3	0.2	0.422	0.2	0.2	0.2	0.3333	0.3333	0.245	5	3	0.5	3	0.3333	1.496						
4																			0.3333	1	0.3333	0.3333	5	0.714	5	3	0.3333	3	5	2.371						
5																									6	3	5	5	5	4.682						
6																																				

B. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas

KRITERIA	1					2					3					4					5									
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2
1							3	5	5	3	3	3.680	1	1	0.3333	0.3333	1	0.644	5	5	3	3	3	3.680	5	3	5	3	5	4.076
2													0.2	0.2	0.3333	0.2	0.2	0.222	3	0.3333	3	0.3333	1	1.000	1	3	3	1	3	1.933
3																			5	5	3	5	0.3333	2.627	5	5	3	5	3	4.076
4																									3	3	1	3	3	2.408
5																														

C. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman

KRITERIA	1					2					3					4									
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	
1							1	1	1	1	1	0.3333	0.8027	7	5	7	7	5	6.1185	5	5	5	5	7	5.3481
2													9	7	5	5	7	6.4339	5	5	5	3	3	4.076	
3																			0.3333	0.3333	3	1	3	1	
4																									

D. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga

KRITERIA	1					2					3							
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2
1							5	3	0.3333	3	5	2.3714	3	5	3	3	5	3.6801
2													3	5	1	3	3	2.6673
3																		

E. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kemampuan Produksi

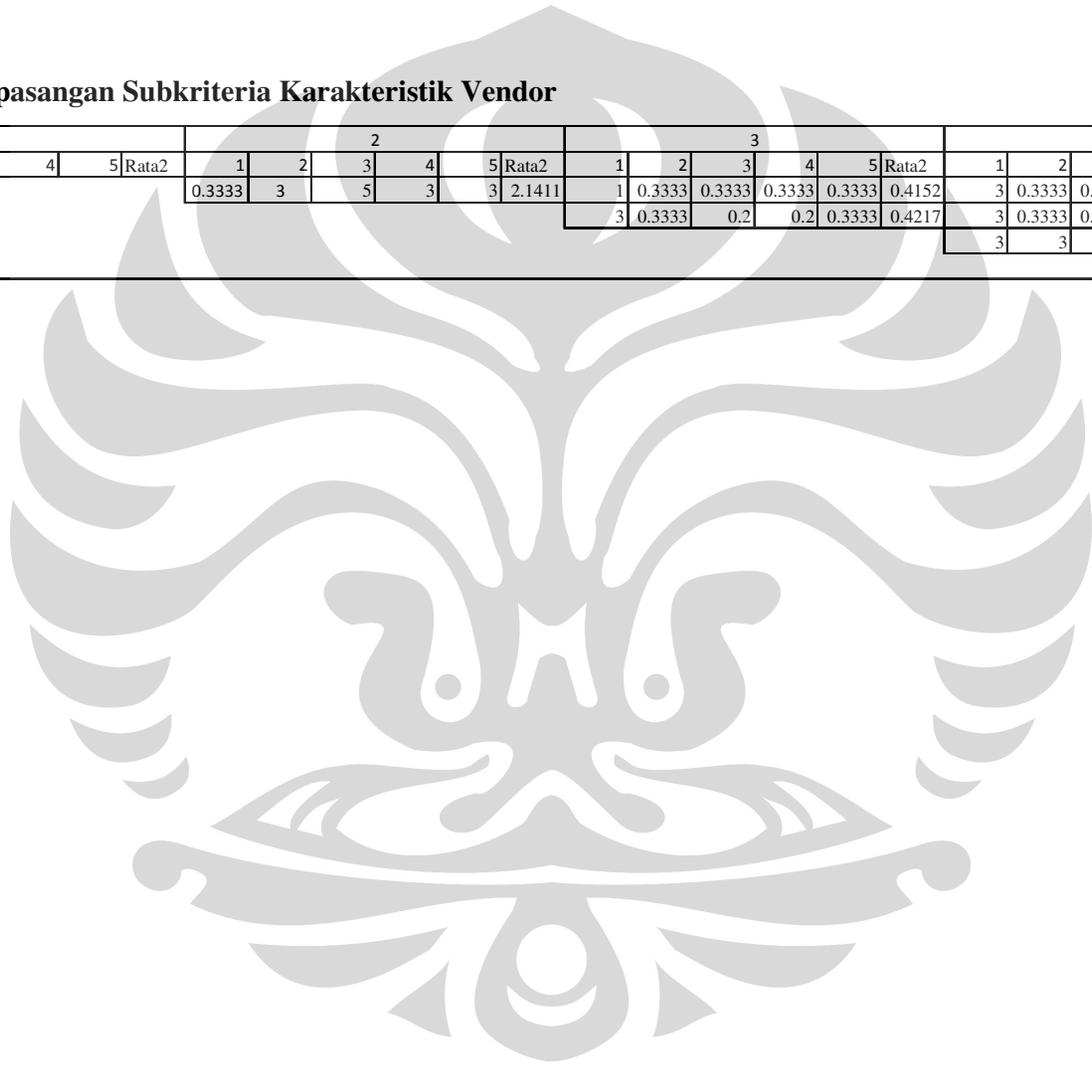
KRITERIA	1					2					3							
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2
1							3	0.3333	0.3333	3	0.3333	0.8027	0.3333	0.3333	0.3333	1	1	0.5173
2													1	1	1	0.3333	3	1
3																		

F. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan

KRITERIA	1					2					3							
	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2	1	2	3	4	5	Rata2
1							5	5	3	5	3	4.076	3	3	1	1	3	1.9332
2													0.5	0.3333	0.3333	0.3333	0.2	0.3264
3																		

G. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Karakteristik Vendor

KRITERIA	1					2					3					4								
	1	2	3	4	5 Rata2	1	2	3	4	5 Rata2	1	2	3	4	5 Rata2	1	2	3	4	5 Rata2				
1						0.3333	3		5	3	3	2.1411	1	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.4152	3	0.3333	0.3333	1	0.3333	0.6444
2											3	0.3333	0.2	0.2	0.3333	0.4217	3	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.5173	
3																	3	3	3	3	1	2.4082		
4																								





Lampiran 5: Pengolahan Data dengan Fuzzy AHP

A. Perhitungan Fuzzy AHP Kriteria

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria	C1			C2			C3			C4			C5			C6			
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	
C1	R1	1	1	1	1	3	5	3	5	7	5	7	9	1	3	5	3	5	7
	R2	1	1	1	1	3	5	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9
	R3	1	1	1	3	5	7	5	7	9	3	5	7	1	3	5	5	7	9
	R4	1	1	1	1	3	5	3	5	7	1	3	5	1	3	5	3	5	7
	R5	1	1	1	1	3	5	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5	7	9
Rata-rata	1	1	1	1.40	3.40	5.40	3.40	5.40	7.40	3.00	5.00	7.00	1.80	3.80	5.80	4.20	6.20	8.20	
C2	R1	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3	5	3	5	7	1	3	5	3	5	7
	R2	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	7	1	3	5	1	3	5	3	5	7
	R3	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	1	3	5	1	3	5
	R4	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	7	3	5	7	1	3	5	1	3	5
	R5	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	7	1	1	3	1	3	5	3	5	7
Rata-rata	0.19	0.31	0.87	1	1	1	2.2	4.2	6.2	1.64	2.87	4.6	1.4	3.4	5.4	2.2	4.2	6.2	
C3	R1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	3	5	7
	R2	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	3	5
	R3	0.11	0.14	0.2	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	0.25	0.5	1
	R4	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	1	3	5
	R5	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
Rata-rata	0.14	0.19	0.31	0.17	0.25	0.6	1	1	1	0.34	0.81	1.53	0.17	0.25	0.6	1.09	2.37	3.8	
C4	R1	0.11	0.14	0.2	0.14	0.2	0.33	1	3	5	1	1	1	0.2	0.33	1	3	5	7
	R2	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	3	5	7	1	1	1	1	1	3	1	3	5
	R3	0.14	0.2	0.33	1	3	5	1	3	5	1	1	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R4	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1	1	3	5
	R5	0.14	0.2	0.33	0.33	1	1	3	5	7	1	1	1	3	5	7	3	5	7
Rata-rata	0.15	0.22	0.44	0.36	0.95	1.53	1.64	3.27	5	1	1	1	0.92	1.4	2.6	1.64	3.27	5	
C5	R1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	3	5	7	1	3	5	1	1	1	4	6	8
	R2	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	3	5	7	0.33	1	1	1	1	1	1	3	5
	R3	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	3	5	7	1	3	5	1	1	1	3	5	7
	R4	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	3	5	1	3	5	1	1	1	3	5	7
	R5	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	3	5	0.14	0.2	0.33	1	1	1	3	5	7
Rata-rata	0.18	0.28	0.73	0.19	0.31	0.87	2.2	4.2	6.2	0.7	2.04	3.27	1	1	1	2.8	4.8	6.8	
C6	R1	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	0.13	0.17	0.25	1	1	1
	R2	0.11	0.14	0.2	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
	R3	0.11	0.14	0.2	0.2	0.33	1	1	2	4	1	3	5	0.14	0.2	0.33	1	1	1
	R4	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	1	1	1
	R5	0.11	0.14	0.2	0.14	0.2	0.33	1	3	5	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	1	1
Rata-rata	0.12	0.17	0.25	0.17	0.25	0.6	0.51	1.17	2.27	0.34	0.81	1.53	0.15	0.22	0.45	1	1	1	

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	1	1	1	1.4	3.4	5.4	3.4	5.4	7.4	3	5	7	1.8	3.8	5.80	4.2	6.2	8.20
C2	0.18857	0.30667	0.86667	1	1	1	2.2	4.2	6.2	1.64	2.86667	4.6	1.4	3.4	5.4	2.2	4.2	6.2
C3	0.13651	0.18857	0.30667	0.16571	0.25333	0.6	1	1	1	0.33714	0.81333	1.53333	0.16571	0.25333	0.6	1.09	2.36667	3.8
C4	0.14794	0.21524	0.44	0.36381	0.94667	1.53333	1.64	3.26667	5	1	1	1	0.92	1.4	2.6	1.64	3.26667	5
C5	0.17714	0.28	0.73333	0.18857	0.30667	0.86667	2.2	4.2	6.2	0.69524	2.04	3.26667	1	1	1	2.8	4.8	6.8
C6	0.12381	0.16571	0.25333	0.16571	0.25333	0.6	0.50857	1.17333	2.26667	0.33714	0.81333	1.53333	0.15071	0.22	0.45	1	1	1

3. Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.138	0.34	0.84094
C2	0.08	0.22	0.5864
C3	0.027	0.07	0.18945
C4	0.053	0.14	0.37633
C5	0.066	0.18	0.45591
C6	0.021	0.05	0.14749

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	S1 ≥	S2 ≥	S3 ≥	S4 ≥	S5 ≥	S6 ≥
S1		0.785	0.157	0.539	0.653	0.032
S2	1		0.415	0.784	0.89	0.281
S3	1	1		1	1	0.874
S4	1	1	0.653		1	0.512
S5	1	1	0.535	0.898		0.395
S6	1	1	1	1	1	
Min	1	0.79	0.16	0.54	0.65	0.03

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)	d'(A4)	d'(A5)	d'(A6)
W'	1	0.7854	0.1574	0.5388	0.653	0.0321

Normalisasi Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)	d'(A4)	d'(A5)	d'(A6)
W	0.3158	0.248	0.0497	0.1701	0.2062	0.0101

B. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Kualitas

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria	Q1			Q2			Q3			Q4			Q5			
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	
Q1	R1	1	1	1	1	3	5	1	1	3	3	5	7	3	5	7
	R2	1	1	1	3	5	7	1	1	3	3	5	7	1	3	5
	R3	1	1	1	3	5	7	0.2	0.33	1	1	3	5	3	5	7
	R4	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	1	3	5	1	3	5
	R5	1	1	1	1	3	5	0.33	1	1	1	3	5	3	5	7
Rata-rata	1	1	1	1.8	3.8	5.8	0.55	0.73	1.8	1.8	3.8	5.8	2.2	4.2	6.2	
Q2	R1	0.2	0.33	1	1	1	1	0.14	0.2	0.33	1	3	5	1	1	3
	R2	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	3	5
	R3	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.2	0.33	1	1	3	5	1	3	5
	R4	0.2	0.33	1	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.33	1	1
	R5	0.2	0.33	1	1	1	1	0.14	0.2	0.33	1	1	3	1	3	5
Rata-rata	0.18	0.28	0.73	1	1	1	0.15	0.23	0.47	0.68	1.53	3	0.87	2.2	3.8	
Q3	R1	0.33	1	1	3	5	7	1	1	1	3	5	7	3	5	7
	R2	0.33	1	1	3	5	7	1	1	1	3	5	7	3	5	7
	R3	1	3	5	1	3	5	1	1	1	1	3	5	1	3	5
	R4	1	3	5	3	5	7	1	1	1	3	5	7	3	5	7
	R5	1	1	3	3	5	7	1	1	1	0.2	0.33	1	1	3	5
Rata-rata	0.73	1.8	3	2.6	4.6	6.6	1	1	1	2.04	3.67	5.4	2.2	4.2	6.2	
Q4	R1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
	R2	0.14	0.2	0.33	1	3	5	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
	R3	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1	1	1	3
	R4	0.2	0.33	1	1	3	5	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
	R5	0.2	0.33	1	0.33	1	1	1	3	5	1	1	1	1	3	5
Rata-rata	0.18	0.28	0.73	0.55	1.53	2.6	0.33	0.79	1.4	1	1	1	1	2.6	4.6	
Q5	R1	0.14	0.2	0.33	0.33	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1
	R2	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1
	R3	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.33	1	1	1	1	1
	R4	0.2	0.33	1	1	1	3	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1
	R5	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
Rata-rata	0.17	0.25	0.6	0.39	0.6	1.4	0.17	0.25	0.6	0.23	0.47	1	1	1	1	

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	SK1			SK2			SK3			SK4			SK5		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
SK1	1	1	1	1.8	3.8	5.8	0.54667	0.73333	1.8	1.8	3.8	5.8	2.2	4.2	6.2
SK2	0.17714	0.28	0.73333	1	1	1	0.15429	0.22667	0.46667	0.68	1.53333	3	0.86667	2.2	3.8
SK3	0.73333	1.8	3	2.6	4.6	6.6	1	1	1	2.04	3.66667	5.4	2.2	4.2	6.2
SK4	0.17714	0.28	0.73333	0.54667	1.53333	2.6	0.32571	0.78667	1.4	1	1	1	1	2.6	4.6
SK5	0.16571	0.25333	0.6	0.38667	0.6	1.4	0.16571	0.25333	0.6	0.22667	0.46667	1	1	1	1

3. Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.11	0.32	0.86582
C2	0.043	0.12	0.37827
C3	0.128	0.36	0.93307
C4	0.046	0.14	0.43431
C5	0.029	0.06	0.19334

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	S1 ≥	S2 ≥	S3 ≥	S4 ≥	S5 ≥
S1		0.58062	1	0.65432	0.2454
S2	1		1	1	0.70689
S3	0.94795	0.51612		0.59087	0.17952
S4	1	0.93684	1		0.63543
S5	1	1	1	1	
Min	0.94795	0.51612	1	0.59087	0.17952

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)	d'(A4)	d'(A5)
W'	0.94795	0.51612	1	0.59087	0.17952

Normalisasi Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)	d'(A4)	d'(A5)
W	0.29308	0.15957	0.30917	0.18268	0.0555

C. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Pengiriman

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria	D1			D2			D3			D4			
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	
D1	R1	1	1	1	1	1	3	5	7	9	3	5	7
	R2	1	1	1	0.33	1	1	3	5	7	3	5	7
	R3	1	1	1	1	1	3	5	7	9	3	5	7
	R4	1	1	1	1	1	3	5	7	9	3	5	7
	R5	1	1	1	0.2	0.33	1	3	5	7	5	7	9
Rata-rata		1	1	1	0.71	0.87	2.2	4.2	6.2	8.2	3.4	5.4	7.4
D2	R1	0.33	1	1	1	1	1	7	9	11	3	5	7
	R2	1	1	3	1	1	1	5	7	9	3	5	7
	R3	0.33	1	1	1	1	1	3	5	7	3	5	7
	R4	0.33	1	1	1	1	1	3	5	7	1	3	5
	R5	1	3	5	1	1	1	5	7	9	1	3	5
Rata-rata		0.6	1.4	2.2	1	1	1	4.6	6.6	8.6	2.2	4.2	6.2
D3	R1	0.11	0.14	0.2	0.09	0.11	0.14	1	1	1	0.2	0.33	1
	R2	0.14	0.2	0.33	0.11	0.14	0.2	1	1	1	0.2	0.33	1
	R3	0.11	0.14	0.2	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
	R4	0.11	0.14	0.2	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3
	R5	0.14	0.2	0.33	0.11	0.14	0.2	1	1	1	1	3	5
Rata-rata		0.12	0.17	0.25	0.12	0.16	0.24	1	1	1	0.68	1.53	3
D4	R1	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	3	5	1	1	1
	R2	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	3	5	1	1	1
	R3	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1
	R4	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	0.33	1	1	1	1	1
	R5	0.11	0.14	0.2	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
Rata-rata		0.14	0.19	0.31	0.17	0.25	0.6	0.55	1.53	2.6	1	1	1

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	D1			D2			D3			D4		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n
1	1	1	1	0.70667	0.86667	2.2	4.2	6.2	8.2	3.4	5.4	7.4
2	0.6	1.4	2.2	1	1	1	4.6	6.6	8.6	2.2	4.2	6.2
3	0.12381	0.16571	0.25333	0.11977	0.15937	0.2419	1	1	1	0.68	1.53333	3
4	0.13651	0.18857	0.30667	0.16571	0.25333	0.6	0.54667	1.53333	2.6	1	1	1

3. Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.20	0.41	0.87527
C2	0.183	0.41	0.83802
C3	0.042	0.09	0.21
C4	0.04	0.09	0.21

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	$S1 \geq$	$S2 \geq$	$S3 \geq$	$S4 \geq$
S1		0.98724	0.01832	0.0201
S2	1		0.07523	0.07747
S3	1	1		1
S4	1	1	0.97916	
min	1	0.98724	0.01832	0.0201

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$
W'	1	0.98724	0.01832	0.0201

Normalisasi Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$
W	0.49367	0.48737	0.00904	0.00992

D. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Harga

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria		P1			P2			P3		
		l	m	n	l	m	n	l	m	n
P1	R1	1	1	1	3	5	7	1	3	5
	R2	1	1	1	1	3	5	3	5	7
	R3	1	1	1	0.2	0.33	1	1	3	5
	R4	1	1	1	1	3	5	1	3	5
	R5	1	1	1	3	5	7	3	5	7
Rata-rata		1	1	1	1.64	3.27	5	1.8	3.8	5.8
P2	R1	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
	R2	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5	7
	R3	1	0.33	0.2	1	1	1	1	1	3
	R4	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3	5
	R5	0.14	0.2	0.33	1	1	1	1	3	5
Rata-rata		0.34	0.28	0.57	1	1	1	1.4	3	5
P3	R1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
	R2	0.14	0.2	0.33	0.14	0.2	0.33	1	1	1
	R3	0.2	0.33	1	0.33	1	1	1	1	1
	R4	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
	R5	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1	1	1	1
Rata-rata		0.18	0.28	0.73	0.22	0.44	0.87	1	1	1

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	P1			P2			P3		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
1	1	1	1	1.64	3.26667	5	1.8	3.8	5.8
2	0.33714	0.28	0.57333	1	1	1	1.4	3	5
3	0.17714	0.28	0.73333	0.21524	0.44	0.86667	1	1	1

3. Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.212	0.57	1.37697
C2	0.131	0.3	0.76706
C3	0.066	0.12	0.3034

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	$S1 \geq$	$S2 \geq$	$S3 \geq$
S1		0.67353	0.16892
S2	1		0.48719
S3	1	1	
min	1	0.67353	0.16892

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$
W'	1	0.67353	0.16892

Normalisasi Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$
W	0.54276	0.36556	0.09168

E. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Kemampuan Produksi

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria		D1			D2			D3		
		l	m	n	l	m	n	l	m	n
D1	R1	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1
	R2	1	1	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R3	1	1	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R4	1	1	1	1	3	5	1	1	3
	R5	1	1	1	0.2	0.33	1	0.33	1	1
Rata-rata		1	1	1	0.52	1.4	2.6	0.39	0.6	1.4
D2	R1	0.2	0.33	1	1	1	1	1	1	3
	R2	1	3	5	1	1	1	1	1	3
	R3	1	3	5	1	1	1	0.33	1	1
	R4	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1
	R5	1	3	5	1	1	1	1	3	5
Rata-rata		0.68	1.93	3.4	1	1	1	0.71	1.27	2.6
D3	R1	1	3	5	0.33	1	1	1	1	1
	R2	1	3	5	0.33	1	1	1	1	1
	R3	1	3	5	1	1	3	1	1	1
	R4	0.33	1	1	1	3	5	1	1	1
	R5	1	1	3	0.2	0.33	1	1	1	1
Rata-rata		0.87	2.2	3.8	0.57	1.27	2.2	1	1	1

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	D1			D2			D3		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
1	1	1	1	0.52	1.4	2.6	0.38667	0.6	1.4
2	0.68	1.93333	3.4	1	1	1	0.70667	1.26667	2.6
3	0.86667	2.2	3.8	0.57333	1.26667	2.2	1	1	1

3. Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.1	0.3	0.743
C2	0.13	0.4	1.04
C3	0.13	0.4	1.04

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	S1 \geq	S2 \geq	S3 \geq
S1		1	1
S2	0.85711		1.02565
S3	0.83009	1	
Min	0.85711	1	1.02565

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)
W'	0.85711	1	1.02565

Normalisasi Vektor Bobot

	d'(A1)	d'(A2)	d'(A3)
W	0.29732	0.34689	0.35579

F. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Pelayanan

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria		S1			S2			S3		
		l	m	n	l	m	n	l	m	n
S1	R1	1	1	1	3	5	7	1	3	5
	R2	1	1	1	3	5	7	1	3	5
	R3	1	1	1	1	3	5	1	1	3
	R4	1	1	1	3	5	7	0.33	1	1
	R5	1	1	1	1	3	5	1	3	5
Rata-rata		1	1	1	2.2	4.2	6.2	0.87	2.2	3.8
S2	R1	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.25	0.5	1
	R2	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.2	0.33	1
	R3	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1
	R4	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.2	0.33	1
	R5	0.2	0.33	1	1	1	1	0.14	0.2	3
Rata-rata		0.17	0.25	0.6	1	1	1	0.2	0.34	1.4
S3	R1	0.2	0.33	1	1	2	4	1	1	1
	R2	0.2	0.33	1	1	3	5	1	1	1
	R3	0.33	1	1	1	3	5	1	1	1
	R4	1	1	3	1	3	5	1	1	1
	R5	0.2	0.33	1	3	5	7	1	1	1
Rata-rata		0.39	0.6	1.4	1.4	3.2	5.2	1	1	1

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	S1			S2			S3		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n
1	1	1	1	2.2	4.2	6.2	0.86667	2.2	3.8
2	0.16571	0.25333	0.6	1	1	1	0.19857	0.34	1.4
3	0.38667	0.6	1.4	1.4	3.2	5.2	1	1	1

3. Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.188	0.54	1.33859
C2	0.063	0.12	0.36507
C3	0.129	0.35	0.92484

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	$S1 \geq$	$S2 \geq$	$S3 \geq$
S1		0.29576	0.79623
S2	1		1
S3	1	0.50382	
min	1	0.29576	0.79623

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$
W'	1	0.29576	0.79623

Normalisasi Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$
W	0.47801	0.14138	0.38061

G. Perhitungan Fuzzy AHP Subkriteria Karakteristik Vendor

1. Perbandingan Berpasangan Bilangan Fuzzy

Kriteria	K1			K2			K3			K4			
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	
K1	R1	1	1	1	0.2	0.33	1	1	1	3	1	3	5
	R2	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R3	1	1	1	3	5	7	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R4	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	1	1	3
	R5	1	1	1	1	3	5	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
Rata-rata	1	1	1	1.24	2.87	4.6	0.36	0.47	1.4	0.52	1	2.2	
K2	R1	1	3	5	1	1	1	1	3	5	1	3	5
	R2	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
	R3	0.14	0.2	0.33	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1
	R4	0.2	0.33	1	1	1	1	0.14	0.2	0.33	0.2	0.33	1
	R5	0.2	0.33	1	1	1	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1
Rata-rata	0.35	0.84	1.67	1	1	1	0.34	0.81	1.53	0.36	0.87	1.8	
K3	R1	0.33	1	1	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3	5
	R2	1	3	5	1	3	5	1	1	1	1	3	5
	R3	1	3	5	3	5	7	1	1	1	1	3	5
	R4	1	3	5	3	5	7	1	1	1	1	3	5
	R5	1	3	5	1	3	5	1	1	1	0.33	1	1
Rata-rata	0.87	2.6	4.2	1.64	3.27	5	1	1	1	0.87	2.6	4.2	
K4	R1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	0.2	0.33	1	1	1	1
	R2	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	1	1
	R3	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	1	1
	R4	0.33	1	1	1	3	5	1	3	5	1	1	1
	R5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	1	1
Rata-rata	0.71	2.07	3.4	0.84	2.47	4.2	0.84	2.47	4.2	1	1	1	

2. Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	K1			K2			K3			K4		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n
1	1	1	1	1.24	2.86667	4.6	0.36	0.46667	1.4	0.52	1	2.2
2	0.34857	0.84	1.66667	1	1	1	0.33714	0.81333	1.53333	0.36	0.86667	1.8
3	0.86667	2.6	4.2	1.64	3.26667	5	1	1	1	0.86667	2.6	4.2
4	0.70667	2.06667	3.4	0.84	2.46667	4.2	0.84	2.46667	4.2	1	1	1

3. Fuzzy Synthetic Extent

	l	m	u
C1	0.074	0.2	0.71176
C2	0.048	0.13	0.46419
C3	0.103	0.36	1.11406
C4	0.08	0.3	0.99027

4. Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

	$S1 \geq$	$S2 \geq$	$S3 \geq$	$S4 \geq$
S1		0.85006	1	1
S2	1		1	1
S3	0.79489	0.61509		0.9409
S4	0.86182	0.69305	1	
min	0.79489	0.61509	1	0.9409

5. Normalisasi Bobot

Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$
W'	0.79489	0.61509	1	0.9409

Normalisasi Vektor Bobot

	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$	$d'(A4)$
W	0.23722	0.18356	0.29843	0.28079