

**RANCANGAN AUDIT PEMASOK DENGAN  
METODE FUZZY AHP**

**SKRIPSI**

**OKTAVIUS ADITYA PRANANDA**

**0606077440**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2010**

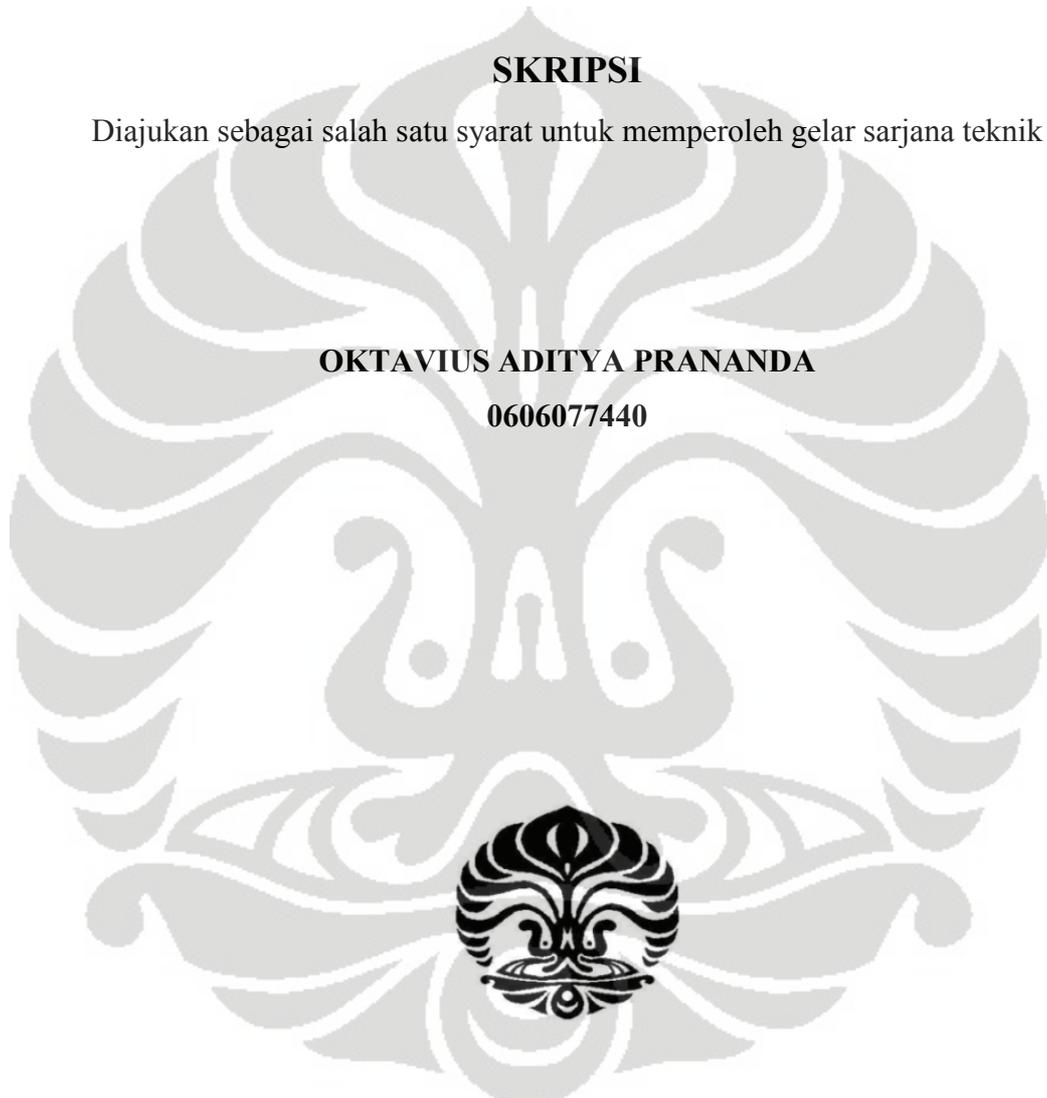
**RANCANGAN AUDIT PEMASOK DENGAN  
METODE FUZZY AHP**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

**OKTAVIUS ADITYA PRANANDA**

**0606077440**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2010**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Oktavius Aditya Prananda**

**NPM : 0606077440**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 21 Juni 2010**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Oktavius Aditya Prananda  
NPM : 0606077440  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Rancangan Audit Pemasok Dengan Metode  
Fuzzy AHP

**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, MEE ( )  
Penguji : Sri Bintang Pamungkas, Ir., Dr ( )  
Penguji : Rahmat Nurcahyo, Ir., MEngSc ( )  
Penguji : Yadrifil, Ir., M.Sc. ( )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 2 Juli 2010

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan YME, karena atas karunia dan rahmatnya penulis diberi pencerahan selama mengerjakan skripsi sehingga bisa selesai tepat waktu.

Atas selesainya tesis ini tepat waktu, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Erlinda Muslim, MEE sebagai pembimbing tugas akhir atas bantuan, masukannya dan pencerahannya selama mengerjakan tugas akhir .
2. Keluarga yang saya cintai atas dukungan, doa dan kemudahan yang diperoleh
3. Bapak Rizal S Zoehri yang telah membantu dalam pemilihan responden dan kemudahan selama mendapatkan data di perusahaan.
4. Seluruh responden penelitian yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis.
5. Seluruh staf pengajar Teknik Industri UI yang telah memberikan pengajaran dan bimbingan selama masa studi.
6. Seluruh kawan-kawan angkatan TI06 atas dukungannya selama mengerjakan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat menjadi sumbangan berarti bagi pengetahuan pihak-pihak lain yang membutuhkannya.

Depok, 28 Juni 2010

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Oktavius Aditya Prananda

NPM/NIP : 0606077440

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

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

**Rancangan Audit Pemasok dengan Metode Fuzzy AHP**

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

**Pada tanggal : 28 Juni 2010**

**Yang menyatakan**

**(Oktavius Aditya Prananda)**

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

**Nama** : Oktavius Aditya Prananda  
**Tempat, tanggal lahir** : Jakarta, 12 Oktober 1988  
**Alamat** : Jl. Jambi F/106 Masnaga Jakamulya, Bekasi Selatan

**Pendidikan** :

<b>a.</b>	<b>SD</b>	<b>:</b>	<b>SD Maria Fransiska</b>
<b>b.</b>	<b>SMP</b>	<b>:</b>	<b>SMP Pax Ecclesia</b>
<b>c.</b>	<b>SMU</b>	<b>:</b>	<b>SMU Marsudirini</b>
<b>d.</b>	<b>S-1</b>	<b>:</b>	<b>Teknik Industri , Universitas Indonesia, Depok (2006-2010)</b>

## ABSTRAK

Nama : Oktavius Aditya Prananda  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Rancangan Audit Pemasok Dengan Metode Fuzzy AHP

Pemasok industri komponen otomotif saat ini dituntut untuk selalu memenuhi tuntutan pelanggan. Oleh karena itu pemasok diharapkan mampu memenuhi setiap permintaan perusahaan. Untuk menjamin kualitas barang dan waktu pengiriman yang konsisten perusahaan melakukan audit pemasok. Rancangan audit pemasok ini membutuhkan suatu metode yang dapat mengatasi permasalahan multikriteria. Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy AHP.

Pertama dipilih kriteria dan sub kriteria yang sesuai dengan standar system kualitas komponen otomotif dinilai kelayakannya oleh Quality Assurance PT X. Setelah dianggap layak kemudian dilakukan pembobotan kriteria dan sub kriteria dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Kemudian didapatkan 9 kriteria dan 35 sub kriteria beserta bobotnya yang menjadi dasar dalam rancangan audit pemasok.

Setelah disatukan dengan nilai yang berasal dari penilaian diagram matriks mengenai hubungan factor teknis dengan kepuasan pelanggan maka didapatkan rancangan audit pemasok. Rancangan audit pemasok ini memiliki tiga bobot terbesar pada standar kualitas, inspeksi dan kontrol proses. Kedepannya semoga dengan rancangan ini pemasok dapat menjaga kekonsistenan kualitas dan waktu pengiriman.

Kata kunci : Audit Pemasok, Fuzzy AHP

## ABSTRACT

Name : Oktavius Aditya Prananda  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : The Design Audit of Suppliers with Fuzzy AHP Method.

Supplier of automotive components industry is currently required to always meet pelanggan demands. Therefore, suppliers are expected to meet every demand of the company. To ensure the quality of goods and delivery time consistent, company conducts audits of suppliers. The draft audit of these suppliers requires a method that can solve multiple criteria problems. This study uses the fuzzy AHP method. First selected criteria and sub criteria in accordance with the reference of automatic quality system assessed feasibility by the Quality Assurance Company X. Once deemed eligible then be weighted criteria and sub criteria by using Fuzzy AHP method. Then obtained nine criteria and 35 sub criteria with their weighting in the draft that became the basis of audit suppliers.

Once united with the value derived from the matrix diagram assessment of technical factors related to pelanggan satisfaction then we get the design audit suppliers. The draft audit if these suppliers have three biggest weight on quality standards, inspection and process control. In the future hopefully with this design, the supplier can maintain the consistency of quality and delivery time.

Keyword : Vendor Audit, Fuzzy AHP

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYAW ILMIAH.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
1.3. Perumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Batasan penelitian.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penelitian.....	10
<b>2. DASAR TEORI.....</b>	<b>11</b>
2.1. Supply Chain.....	11
2.1.1 Rantai Suplai Hulu.....	12
2.1.2 Manajemen Internal Rantai Suplai.....	12
2.1.3 Segmen Rantai Suplai Hilir.....	15
2.2. Gambaran Umum Standar Mutu Otomotif.....	15
2.2.1 Standar Kualitas.....	17
2.2.2 Kontrol Proses.....	19
2.2.3 Maintenance.....	20
2.2.4 Pengiriman.....	21
2.2.5 Sistem Kalibrasi.....	22
2.2.6 Pelayanan.....	23
2.2.7 Inspeksi.....	24
2.2.8 Ruang Kerja dan Lingkungan.....	25
2.2.9 Kontrol Produk.....	25
2.3. Gambaran Umum AHP.....	26
2.4. Gambaran Umum Teori Fuzzy.....	30
2.5. Analisa Fuzzy Synthetic Extent.....	31
2.6. Normalisasi Bobot.....	34
2.7. Aplikasi Langkah-Langkah Perhitungan Fuzzy AHP.....	35
2.8. Manajemen Vendor.....	38

<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>42</b>
3.1. Profil Perusahaan Komponen Otomotif.....	42
3.2. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	43
3.3. Pemilihan Responden Ahli.....	44
3.4. Pengumpulan Data.....	45
3.4.1 Kriteria dan Sub Kriteria.....	45
3.4.2 Kondisi Pemasok.....	50
3.5. Pengolahan Data Kriteria dan Sub Kriteria.....	53
3.6. Pengolahan Data dengan Fuzzy AHP.....	55
<b>4. ANALISA.....</b>	<b>66</b>
4.1 Analisa Kinerja Pemasok.....	66
4.1.1 Analisa Kinerja Pemasok DB.....	66
4.1.2 Analisa Kinerja Pemasok AK.....	67
4.2 Analisa Kriteria dan Sub Kriteria Rancangan Audit Vendor.....	68
4.2.1 Analisa Kriteria Rancangan Audit Vendor.....	68
4.2.2 Analisa Sub Kriteria Rancangan Audit Vendor.....	68
4.3 Analisa Pembobotan dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	69
4.3.1 Analisa Pembobotan Kriteria Utama dengan menggunakan Fuzzy AHP... 69	
4.3.2 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Standar Kualitas dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	70
4.3.3 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Sistem Kalibrasi dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	72
4.3.4 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Maintenance dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	73
4.3.5 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Kontrol Proses dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	74
4.3.6 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Kontrol Part dan Produk dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	75
4.3.7 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Inspeksi dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	76
4.3.8 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	78
4.3.9 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Pengiriman dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	79
4.3.10 Analisa Pembobotan Sub Kriteria dalam Kriteria Pelayanan dengan menggunakan Fuzzy AHP.....	80
4.4 Analisa Nilai Rancangan Audit Vendor.....	81
4.5 Analisa Rancangan Audit Vendor.....	82
<b>5. KESIMPULAN.....</b>	<b>98</b>
5.1 Kesimpulan.....	98
5.2 Saran.....	98
<b>DAFTAR REFERENSI.....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Rating Saaty .....	27
Tabel 2.2 Skala Fuzzy dan Gambaran Linguistik Kepentingan Relatif antara 2 Kriteria.....	29
Tabel 2.3 Ketentuan Fungsi Keanggotaan Bilangan Fuzzy .....	30
Tabel 2.4 Matriks Responden 1 .....	34
Tabel 2.5 Matriks Responden 2 .....	34
Tabel 2.6 Matriks Perbandingan Berpasangan Responden 1 .....	35
Tabel 2.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Responden 2 .....	35
Tabel 2.8 Matriks Berpasangan A1,A2,A3 .....	35
Tabel 2.8 Matriks Berpasangan SA1,SA2,SA3 .....	36
Tabel 3.1 Skala Likert Yang Digunakan Kuesioner Tahap 1 .....	44
Tabel 3.2 Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok .....	45
Tabel 3.3 Perkembangan Kualitas Pemasok Sepanjang 2008 .....	51
Tabel 3.4 Perkembangan Kualitas Pemasok Sepanjang 2009 .....	52
Tabel 3.5 Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok .....	54
Tabel 3.6 Matriks Bilangan TFN Kriteria Pelayanan .....	56
Tabel 3.7 Gabungan Penilaian Responden .....	57
Tabel 3.8 Total Penjumlahan Penilaian Responden.....	57
Tabel 3.9 Nilai Fuzzy Synthetic Extent .....	57
Tabel 3.10Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent .....	58
Tabel 3.11Normalisasi Bobot .....	58
Tabel 4.1 Bobot Kriteria Utama.....	70
Tabel 4.2 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Standar Kualitas .....	71
Tabel 4.3 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Sistem Kalibrasi .....	72
Tabel 4.4 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Maintenance .....	74
Tabel 4.5 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Kontrol Proses .....	75
Tabel 4.6 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Kontrol Part dan Produk.....	76
Tabel 4.7 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Inspeksi.....	77
Tabel 4.8 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan .....	79
Tabel 4.9 Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Pengiriman.....	80
Tabel 4.10Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Pelayanan.....	81
Tabel 4.11Contoh Rancangan Sub Kriteria Standar Kualitas.....	82
Tabel 4.12Contoh Rancangan Pilihan Audit Untuk Sub Kriteria Keterkaitan Isi SOP .....	83
Tabel 4.13Contoh Rancangan Audit Untuk Kriteria Standar Kualitas .....	84
Tabel 4.14Contoh Rancangan Audit Untuk Kriteria Utama.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	8
Gambar 2.1 Relasi Antara Elemen Dalam Sistem Kualitas.....	17
Gambar 2.2 Model Kontrol Proses.....	19
Gambar 2.3 Perpotongan antara M1 dan M2.....	33
Gambar 3.1 Kinerja Pemasok DB.....	52
Gambar 3.2 Kinerja Pemasok AK.....	53
Gambar 3.3 Gambaran Kriteria Pelayanan pada Fuzzy AHP.....	59
Gambar 3.3 Gambaran Kriteria Utama pada Fuzzy AHP.....	59
Gambar 3.4 Gambaran Kriteria Standar Kualitas pada Fuzzy AHP.....	60
Gambar 3.5 Gambaran Kriteria Sistem Kalibrasi pada Fuzzy AHP.....	61
Gambar 3.6 Gambaran Kriteria Maintenance pada Fuzzy AHP.....	61
Gambar 3.7 Gambaran Kriteria Kontrol Proses pada Fuzzy AHP.....	62
Gambar 3.8 Gambaran Kriteria Kontrol Part dan Produk pada FuzzyAHP .....	62
Gambar 3.9 Gambaran Kriteria Inspeksi pada Fuzzy AHP.....	63
Gambar 3.10Gambaran Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan pada Fuzzy AHP.....	64
Gambar 3.11Gambaran Kriteria Pengiriman pada Fuzzy AHP.....	64
Gambar 4.1 Kinerja Pemasok DB.....	66
Gambar 4.2 Kinerja Pemasok AK.....	67
Gambar 4.3 Prioritas Kriteria Utama.....	69
Gambar 4.4 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Standar Kualitas.....	70
Gambar 4.5 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Sistem Kalibrasi.....	72
Gambar 4.6 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Maintenance.....	73
Gambar 4.7 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Kontrol Proses.....	74
Gambar 4.8 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Kontrol Part dan Produk.....	75
Gambar 4.9 Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Inspeksi.....	76
Gambar 4.10Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan.....	78
Gambar 4.11Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Pengiriman.....	79
Gambar 4.12Prioritas Kriteria dalam Sub Kriteria Pelayanan.....	80
Gambar 4.13Contoh Nilai Lemah dalam Subkriteria 9.2.....	85
Gambar 4.14Contoh Nilai Lemah dalam Subkriteria 9.2.....	86
Gambar 4.15Contoh Nilai Lemah dalam Subkriteria 9.2.....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner 1 .....	100
Lampiran 2. Kuesioner 2 .....	103
Lampiran 3. Hasil Pengolahan Data Berdasarkan Fuzzy AHP .....	105
Lampiran 4. Contoh Rancangan Audit Pemasok .....	137



# BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, diagram keterkaitan masalah, metodologi penelitian, diagram alir metodologi penelitian, sistematika penulisan.

## 1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek utama dari fungsi pembelian dari pemasok adalah audit vendor, pemilihan bahan dan peralatan untuk semua jenis perusahaan bisnis. Dalam kompetisi dewasa ini lingkungan operasi mustahil untuk menghasilkan biaya rendah, produk berkualitas tinggi tanpa melibatkan vendor. Jadi salah satu komponen penting dalam pembelian adalah audit pemasok untuk mendapatkan pemasok yang kompeten.<sup>1</sup>

Standar manajemen kualitas otomotif adalah suatu standar manajemen mutu internasional yang secara spesifik ditujukan untuk industri otomotif dengan kesepakatan persetujuan bersama untuk meningkatkan mutu dan jaminan integritas terhadap penyediaan material untuk industri terkait. Para pengguna standar tersebut diantaranya BMW, Chrysler, Daimler, Fiat, Ford, GM, PSA, Renault dan VW. Sejak diperkenalkan, system manajemen mutu otomotif berakibat peningkatan secara kuat pada seluruh aspek-aspek mutu, pengiriman dan efisiensi secara keseluruhan pada rantai suplai. Hal tersebut juga mengurangi persyaratan untuk beragam jenis audit dari masing-masing pabrikan.<sup>2</sup>

Manajemen Rantai Suplai adalah sebuah 'proses payung' di mana produk diciptakan dan disampaikan kepada konsumen dari sudut struktural. Sebuah rantai suplai merujuk kepada jaringan yang rumit dari hubungan yang mempertahankan organisasi dengan rekan bisnisnya untuk mendapatkan sumber produksi dalam menyampaikan kepada konsumen<sup>3</sup>. Tujuan dalam rantai suplai ialah memastikan material terus mengalir dari sumber ke konsumen akhir. Bagian-bagian (*parts*) yang bergerak didalam ranai suplai haruslah berjalan secepat mungkin. Dan dengan tujuan mencegah terjadinya penumpukan inventori di satu lokal, arus ini

---

<sup>1</sup> Vendor Selection Criteria and Methods.(1991).European Journal of Operational Research,p. 50

<sup>2</sup> [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=36155](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=36155)

<sup>3</sup> Chopra, 2001, h5

haruslah diatur sedemikian rupa agar bagian-bagian tersebut bergerak dalam koordinasi yang teratur. Istilah yang sering digunakan ialah *synchronous*.<sup>4</sup> Bagian upstream (hulu) supply chain meliputi aktivitas dari suatu perusahaan manufaktur dengan para penyalurnya (yang mana dapat manufaktur, *assembler*, atau keduanya) dan koneksi mereka kepada para penyalur mereka (para penyalur *second-trier*). Hubungan para penyalur dapat diperluas kepada beberapa strata, semua jalan dari asal material (contohnya bijih tambang, pertumbuhan tanaman). Di dalam upstream supply chain, aktivitas yang utama adalah pengadaan.<sup>5</sup>

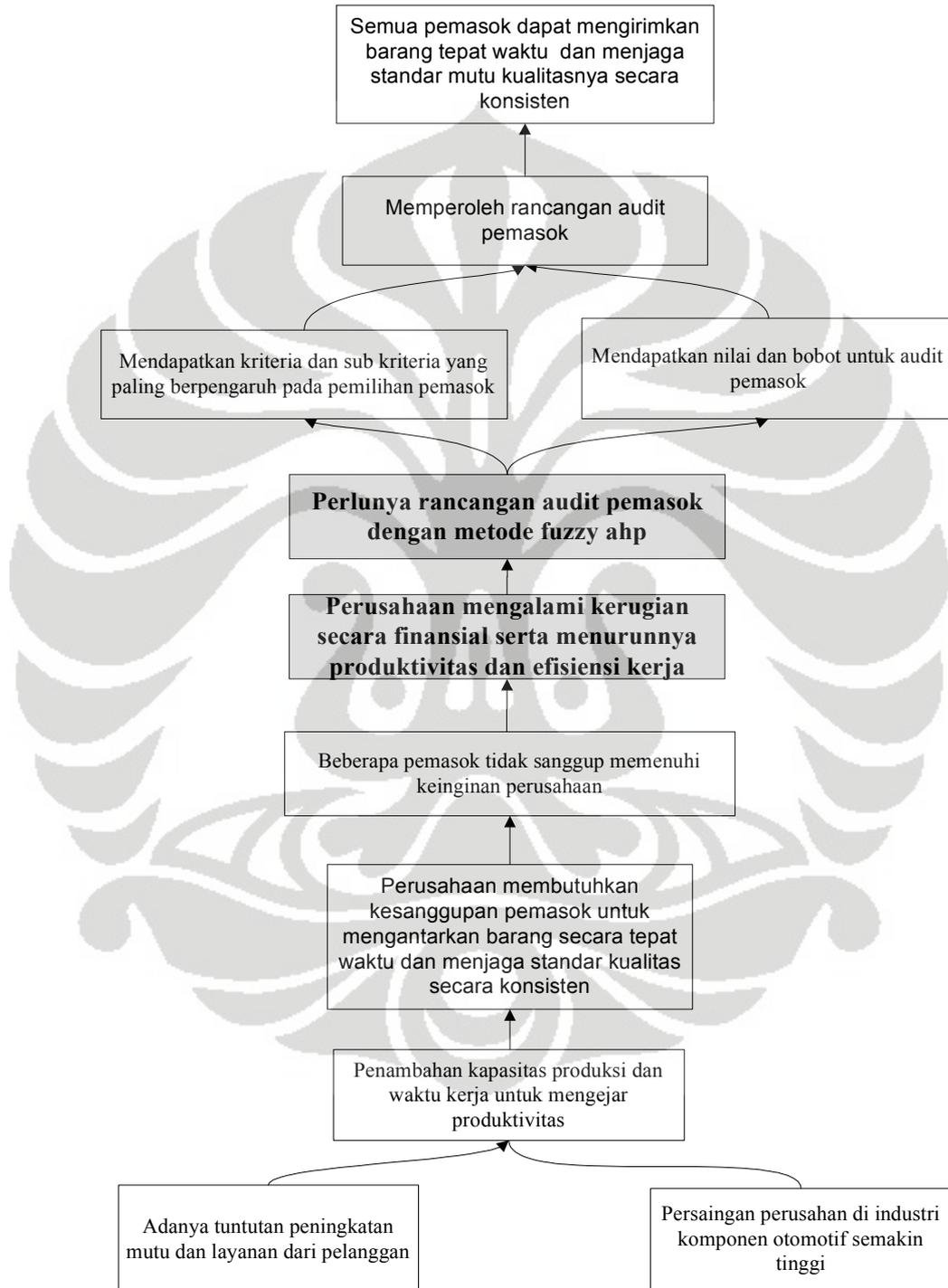
PT XYZ selaku perusahaan komponen otomotif memiliki tanggung jawab besar dalam mengembangkan lini rantai suplainya. Pemasok yang ada saat ini dianggap belum mampu memberikan tingkat kualitas dan pengiriman yang konsisten. Oleh karena itu perusahaan melakukan audit pemasok agar tingkat pengiriman dan kualitas yang konsisten. Akibat dari keterlambatan pengiriman dan kualitas yang buruk akan menyebabkan penundaan produksi. Jika tidak ada bahan baku maka perusahaan tidak akan memproduksi, selain itu jika bahan bakunya berkualitas rendah maka akan timbul banyak cacat pada barang jadi sehingga mengakibatkan keluhan pelanggan. Keluhan pelanggan berakibat pada hilangnya penjualan. Kepercayaan pelanggan yang menurun menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

---

<sup>4</sup> Knill, 1992

## 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dibuat diagram keterkaitan masalah dalam penelitian seperti gambar dibawah ini



**Gambar 1.1** Diagram keterkaitan masalah “ Rancangan Audit Pemasok Dengan Menggunakan Metode Fuzzy AHP”

Dimulai dari persaingan industri komponen otomotif yang semakin tinggi. Menuntut perusahaan untuk meningkatkan mutu dan layanan kepada pelanggan seperti kualitas produk yang sesuai dengan pesanan dan waktu pengiriman yang tepat waktu. Untuk itu perusahaan menambah kapasitas produksi dan waktu kerja untuk mengejar produktivitas dikarenakan pesanan yang semakin meningkat.

Dalam rantai suplai barang dialirkan dari hulu ke hilir, oleh karena itu demi menjaga kekonsistenan produksi maka pemasok dituntut untuk mengantarkan barang secara tepat waktu dan menjaga standar kualitas secara konsisten. Namun beberapa pemasok masih belum sanggup untuk mengantar tepat waktu maupun menjaga kualitas secara konsisten sehingga berakibat pada penurunan kinerja dan efektifitas produksi karena bagi perusahaan kualitas yang buruk dan keterlambatan pengiriman dapat menyebabkan penundaan produksi. Penundaan produksi mengakibatkan kerugian secara financial karena beberapa barang tidak terjual. Oleh karena itu perusahaan membuat pengembangan vendor tujuannya adalah mengembangkan kemampuan pemasok agar tepat waktu dan menjaga kualitas yang konsisten. Didalam pengembangan vendor terdapat audit pemasok. Audit pemasok ini dilakukan untuk menilai kesiapan pemasok yang dimuat pada berbagai kriteria dengan acuan standar manajemen mutu otomotif sendiri. Dengan mendapatkan kriteria dan sub kriteria serta nilai dan bobotnya diperoleh rancangan audit pemasok. Diharapkan dengan audit pemasok ini pemasok dapat meningkatkan masing-masing kriteria dan sub kriteria sehingga sesuai dengan keinginan perusahaan. Setelah dilakukan audit pemasok dapat dilihat efeknya apakah pemasok dapat mengirimkan barang tepat waktu dan kualitasnya konsisten.

### **1.2 Rumusan Permasalahan**

Berdasarkan diagram keterkaitan diatas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah melakukan rancangan audit pemasok dengan metode Fuzzy AHP dimana nantinya dapat dipakai perusahaan untuk melakukan audit pemasok

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Mendapatkan rancangan audit pemasok dengan metode fuzzy ahp yang diharapkan akan menghasilkan peningkatkan pelayanan pemasok yang meliputi ketepatan waktu dan kualitas yang baik serta mendukung perusahaan dalam menyanggupi permintaan pelanggan yang kian hari kian meningkat. Output dari

Universitas Indonesia

rancangan audit ini berupa laporan hasil audit yang kemudian apabila perusahaan menginginkan dapat dibuat rencana aksi Tahap-tahapan untuk perbaikan pemasok. Output lainnya adalah pemasok dapat memiliki sistem perbaikan yang konsisten sesuai dengan yang tercantum dalam laporan hasil audit.

#### **1.4 Ruang Lingkup penelitian**

Pembatasan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dibatasi pada manajemen vendor dibawah divisi purchasing dan quality dengan fokus pada data audit vendor, standar operasional prosedur, data kinerja vendor.
2. Penelitian dengan cara menyebarkan kuesioner
3. Angka-angka yang sifatnya *expected monetary value (expected cost)* tidak diambil nilai sebenarnya karena kerahasiaan perusahaan.
4. *Manufacturability* dari bahan proses tidak diperhitungkan dalam penelitian

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan utama, yaitu tahap awal penelitian, studi literatur, pengambilan dan pengolahan data, analisis, dan kesimpulan. Penjelasan dari metodologi penelitian ini dapat dijabarkan seperti gambar 1.2 berikut :

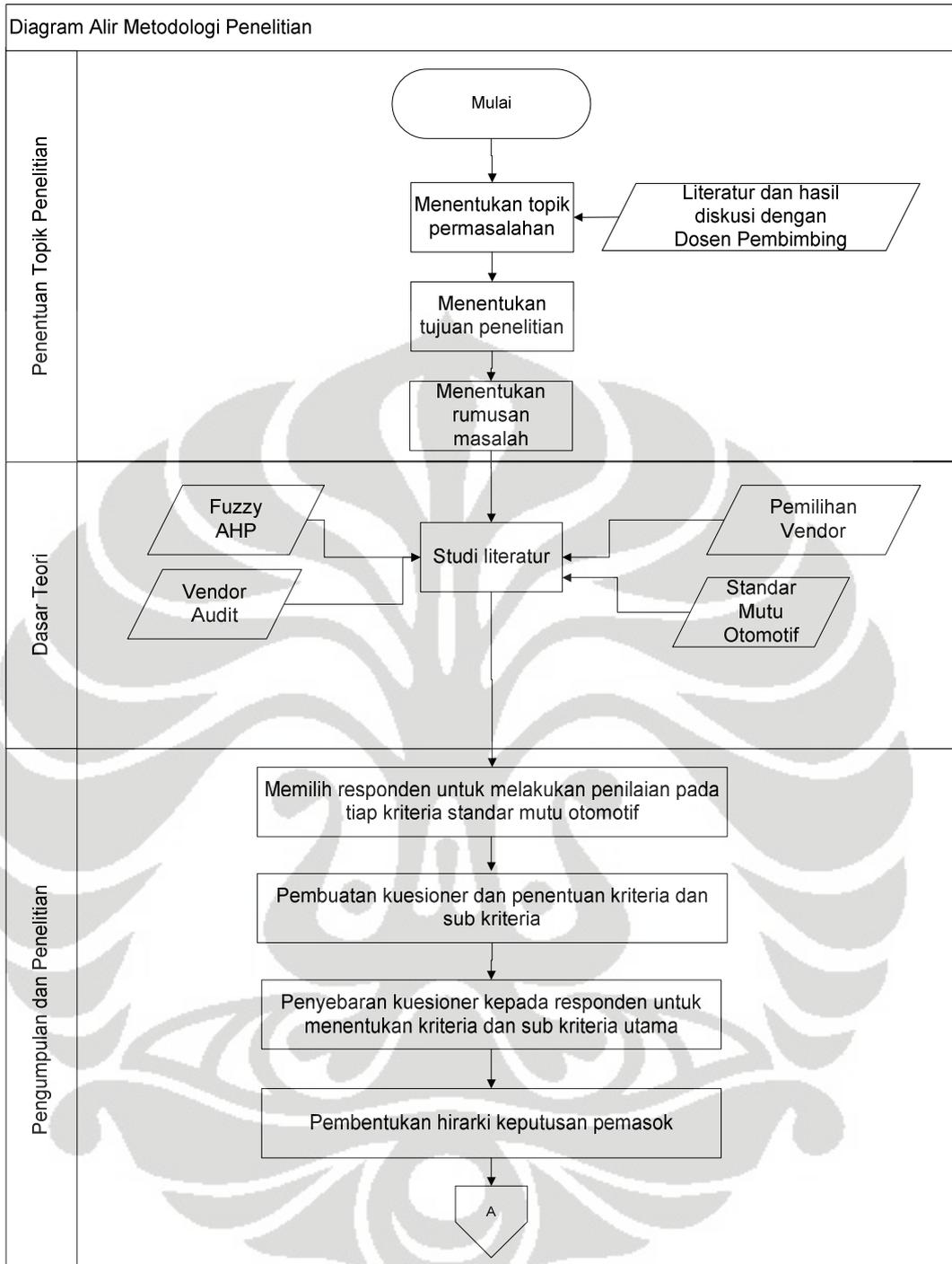
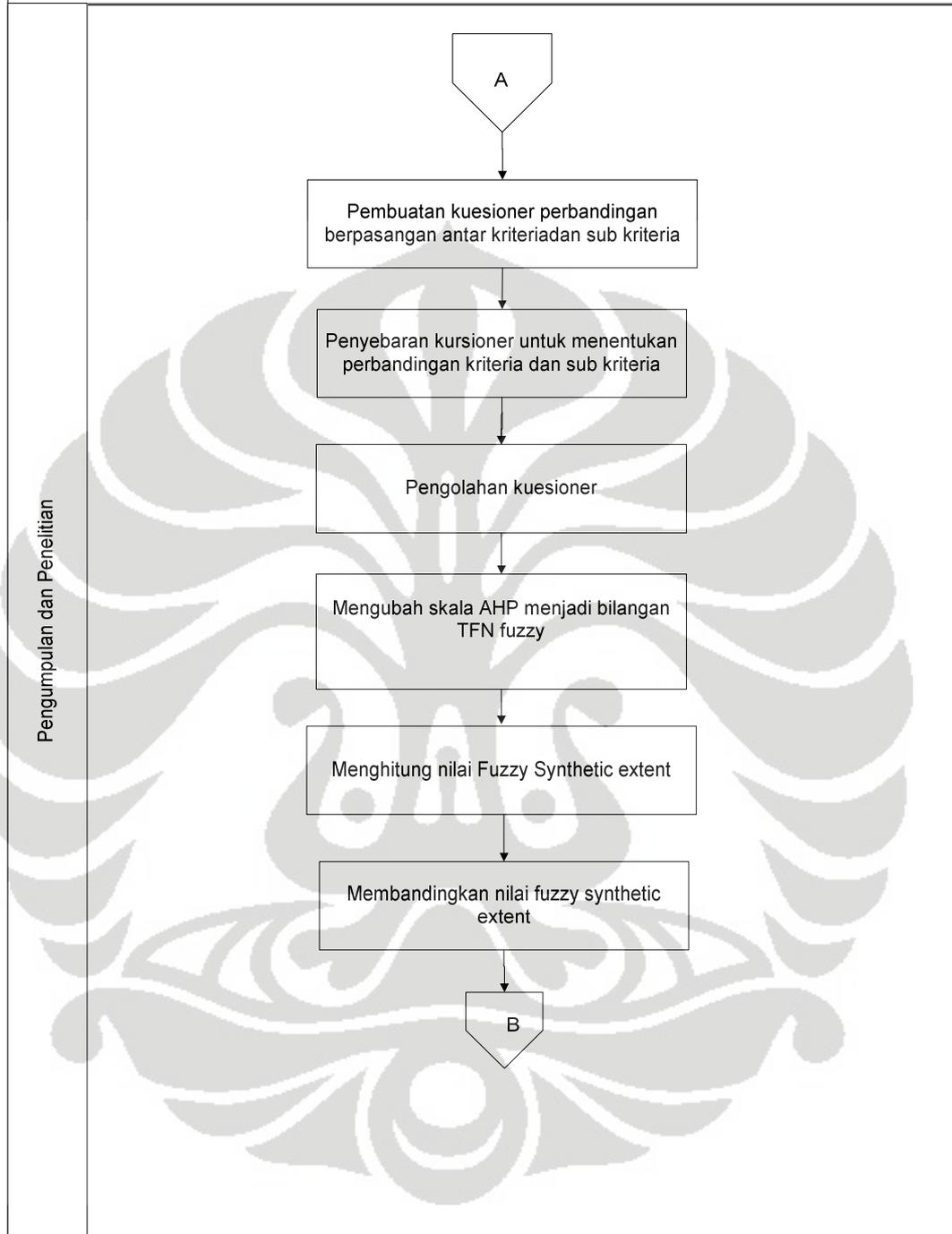
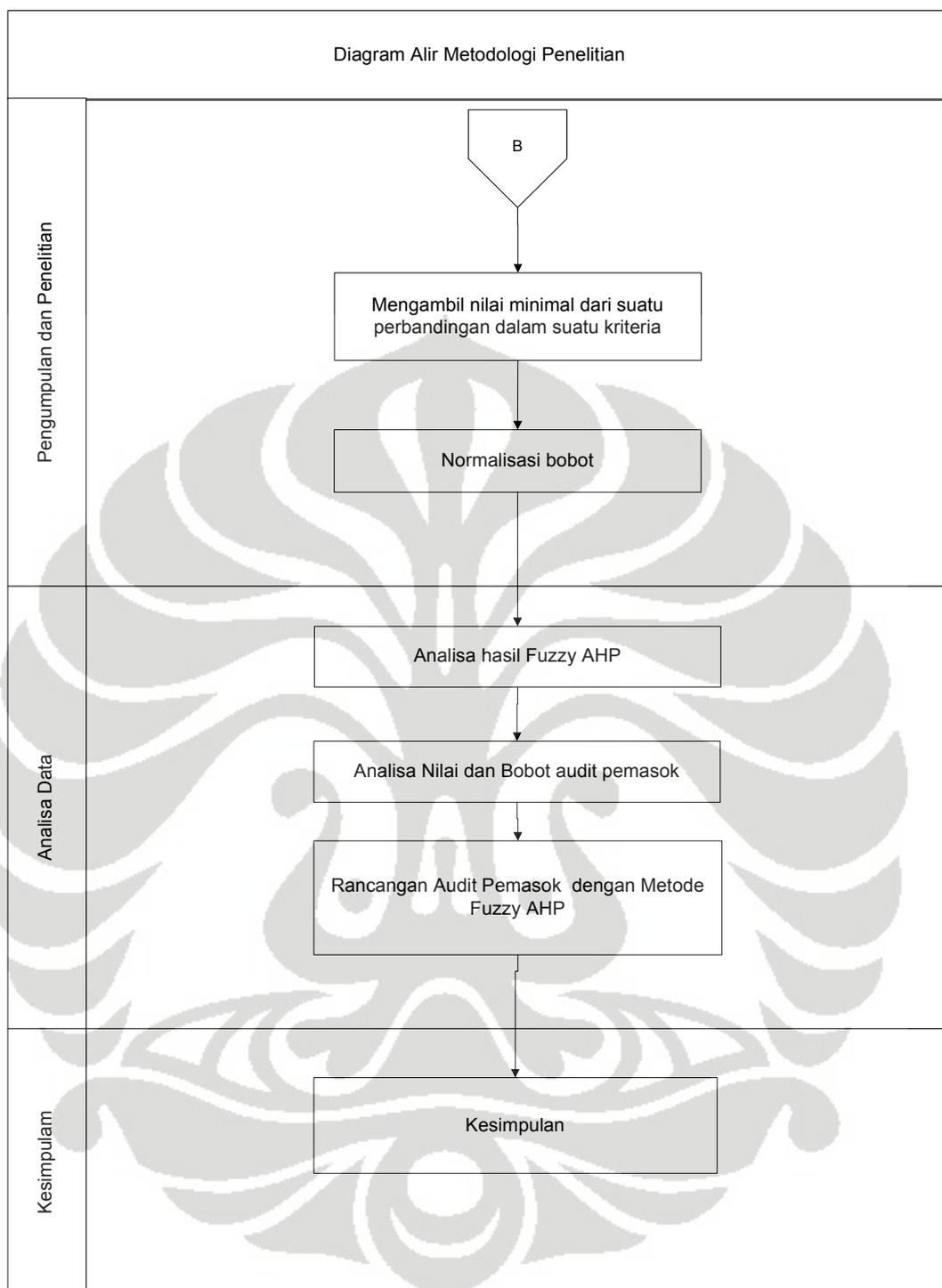


Diagram Alir Metodologi Penelitian





**Gambar 1.2** Diagram Alir Metodologi Penelitian “ Rancangan Audit Pemasok Dengan Menggunakan Metode Fuzzy AHP”

Rancangan Audit pemasok ini bersumber ketika saya membaca jurnal *vendor selection criteria and methods* (Charles A Weber) dan *Vendor Development and Supply Chain Management* (Vishwanathan Bharathan) dimana diulas tentang perlunya melakukan pengembangan dan pemilihan pemasok. Pada kelanjutannya penulis meninjau perusahaan dan mengetahui tentang pengembangan pemasok yang dilakukan perusahaan. Rancangan audit pemasok menjadi bagian dalam pengembangan pemasok untuk pengontrolan agar pemasok dapat sesuai dengan keinginan perusahaan yakni ketepatan waktu dan kualitas yang terjaga.

1. Tahapan awal penelitian meliputi :

- Penetapan topic penelitian yaitu Rancangan Audit Pemasok Dengan Metode Fuzzy AHP hal ini didapatkan dengan membaca literatur dan berdiskusi dengan dosen pembimbing
- Penetapan rumusan permasalahan
- Penetapan tujuan penelitian

2. Tahap penyusunan tinjauan literatur meliputi :

Pada tahap ini, peneliti menentukan dan menyusun tinjauan literatur yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan. Teori yang dibahas adalah teori seputar pemilihan pemasok, Fuzzy AHP, standar manajemen mutu otomotif dan audit pemasok.

3. Tahap Pengumpulan data

Pertama penulis memilih responden untuk melakukan penilaian kepantasan pada setiap kriteria yang bersumber dari standar manajemen mutu otomotif. Setelah kuesioner selesai dibuat yang berisi kriteria dan sub kriteria, kuesioner disebarkan kepada responden untuk menentukan kriteria dan sub kriteria utama.

4. Tahap Pengolahan data

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan sebelumnya , diolah menjadi rancangan dengan metode fuzzy ahp. Tahap ini terdiri dari :

Setelahnya dari hasil kuesioner tersebut dibuat hirarki keputusan yang membandingkan kriteria dan sub kriteria satu dengan sub kriteria dan kriteria lainnya. Baru diolah skala ahp dalam kuesioner itu menjadi bilangan tfn dan

Universitas Indonesia

dibuat prioritas bobotnya dengan menghitung nilai fuzzy synthetic extent , membandingkan nilai fuzzy synthetic extent, mengambil nilai minimal dan melakukan normalisasi bobot.

#### 5. Tahap Analisa Data

Data hasil pengolahan dilakukan analisis data terhadap output dari pengolahan data sebelumnya. Analisa yang dilakukan meliputi analisa kinerja pemasok saat ini, analisa kriteria dan subkriteria rancangana audit pemasok, analisa pembobotan yang berasal dari pengolahan fuzzy ahp, analisa nilai rancangan audiy pemasok, dan analisa rancangan audit pemasok itu sendiri.

#### 6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, peneliti menarik kesimpulan hasil penelitian serta memberikan saran dan masukan pembaca terkait untuk perbaikan ke depannya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini memuat beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut :

Bab 1 yakni bab pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, diagram alir metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

Bab 2 menjelaskan dasar teori dari penelitian ini, yakni teori pemilihan vendor, Fuzzy AHP.

Bab 3 berisi pengumpulan dan pengolahan data, yakni tentang profil manajemen vendor pada perusahaan, hasil dari pengumpulan data dan pengolahannya.

Bab 4 berisi kriteria dan sub kriteria pada rancangan audit pemasok dan prioritas dengan metode Fuzzy AHP kemudian analisa rancangan audit vendor yang sudah jadi.

Bab 5 menjelaskan bab kesimpulan dan saran, yang membahas mengenai kesimpulan secara menyeluruh dari penelitian ini

## BAB 2 DASAR TEORI

Dasar teori ini dibagi menjelaskan mengenai rantai suplai, gambaran umum system kualits otomotif, gambaran umum ahp, gambaran umum teori fuzzy, analisa fuzzy synthetic extent, normalisasi bobot, aplikasi langkah-langkah perhitungan fuzzy ahp.

### 2.1 Rantai Suplai

Manajemen Rantai Suplai adalah jaringan yang rumit dari hubungan yang mempertahankan organisasi dengan rekan bisnisnya untuk mendapatkan sumber produksi dalam menyampaikan kepada konsumen<sup>6</sup>. Tujuan yang hendak dicapai dari setiap rantai suplai adalah untuk memaksimalkan nilai yang dihasilkan secara keseluruhan<sup>7</sup>.

Manajemen Rantai Suplai merupakan koordinasi dari bahan, informasi dan arus keuangan antara perusahaan yang berpartisipasi. Manajemen rantai suplai bisa juga berarti seluruh jenis kegiatan komoditas dasar hingga penjualan produk akhir ke konsumen untuk mendaur ulang produk yang sudah dipakai. Ada 3 arus yang dilakukan pada rantai suplai yakni :

- Arus material melibatkan arus produk fisik dari pemasok sampai konsumen melalui rantai, sama baiknya dengan arus balik dari retur produk, layanan, daur ulang dan pembuangan.
- Arus informasi meliputi ramalan permintaan, transmisi pesanan dan laporan status pesanan, arus ini berjalan dua arah antara konsumen akhir dan penyedia material mentah.
- Arus keuangan meliputi informasi kartu kredit, syarat-syarat kredit, jadwal pembayaran dalam penetapan kepemilikan dan pengiriman.<sup>8</sup>

Komponen rantai suplai ada 3 macam, yaitu rantai suplai hulu, manajemen internal rantai suplai, segmen rantai suplai hilir

---

<sup>5</sup>(Kalakota, 2000, h197)

<sup>6</sup>(Chopra, 2001, h5).

<sup>7</sup> (Kalakota, 2000, h198)

### 1.1.1 Rantai Suplai Hulu<sup>9</sup>

Bagian hulu rantai suplai meliputi aktivitas dari suatu perusahaan manufaktur dengan para penyalurannya (yang mana dapat manufaktur, *assembler*, atau keduanya) dan koneksi mereka kepada para penyalur mereka (para penyalur *second-trier*). Hubungan para penyalur dapat diperluas kepada beberapa strata, semua jalan dari asal material (contohnya bijih tambang, pertumbuhan tanaman). Di dalam hulu, aktivitas yang utama adalah pengadaan.

### 1.1.2 Manajemen Internal Rantai Suplai

Bagian dari *intenal rantai suplai* meliputi semua proses pemasukan barang ke gudang yang digunakan dalam mentransformasikan masukan dari para penyalur ke dalam keluaran organisasi itu. Hal ini meluas dari waktu masukan masuk ke dalam organisasi. Di dalam rantai suplai internal, perhatian yang utama adalah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan. Manajemen suplai rantai harus memasukan problem dibawah:

- Distribusi Konfigurasi Jaringan: Jumlah dan lokasi supplier, fasilitas produksi, pusat distribusi (*distribution centre/D.C.*), gudang dan pelanggan.
- Strategi Distribusi: Sentralisasi atau desentralisasi, pengapalan langsung, Berlabuh silang, strategi menarik atau mendorong, logistik orang ke tiga.
- Informasi: Sistem terintegasi dan proses melalui rantai suplai untuk membagi informasi berharga, termasuk permintaan sinyal, perkiraan, inventaris dan transportasi dsb.
- Manajemen Inventaris: Kuantitas dan lokasi dari inventaris termasuk barang mentah, proses kerja, dan barang jadi.
- Aliran dana: Mengatur syarat pembayaran dan metodologi untuk menukar dana melewati entitas didalam rantai suplai.

---

<sup>9</sup> Turban, Riner, Porter (2004,h321)

Manajemen rantai suplai ialah pendekatan antar-fungsi (*cross functional*) untuk mengatur pergerakan material mentah kedalam sebuah organisasi dan pergerakan dari barang jadi keluar organisasi menuju konsumen akhir. Sebagaimana korporasi lebih fokus dalam kompetensi inti dan lebih fleksibel, mereka harus mengurangi kepemilikan mereka atas sumber material mentah dan kanal distribusi. Fungsi ini meningkat menjadi kekurangan sumber ke perusahaan lain yang terlibat dalam memuaskan permintaan konsumen, sementara mengurangi kontrol manajemen dari logistik harian. Pengendalian lebih sedikit dan partner rantai suplai menuju ke pembuatan konsep rantai suplai. Tujuan dari manajemen rantai suplai ialah meningkatkan kepercayaan dan kolaborasi diantara rekanan rantai suplai, dan meningkatkan inventaris dalam kejelasannya dan meningkatkan percepatan inventori. Aktivitas rantai suplai bisa dikelompokan ke tingkat strategi, taktis, dan operasional.

### **Strategis**

- Optimalisasi jaringan strategis, termasuk jumlah, lokasi, dan ukuran gudang, pusat distribusi dan fasilitas
- [Rekanan strategis](#) dengan pemasok suplai, distributor, dan pelanggan, membuat jalur komunikasi untuk informasi amat penting dan peningkatan operasional seperti [cross docking](#), pengapalan langsung dan logistik orang ketiga
- [Rancangan produk](#) yang terkoordinasi, jadi produk yang baru ada bisa diintegrasikan secara optimal ke rantai suplai, manajemen muatan
- Keputusan dimana membuat dan apa yang dibuat atau beli
- Menghubungkan strategi organisasional secara keseluruhan dengan strategi pasokan/suplai

### **Taktis**

- Kontrak pengadaan dan keputusan pengeluaran lainnya

- Pengambilan Keputusan produksi, termasuk pengontrakan, lokasi, dan kualitas dari inventori
- Pengambilan keputusan inventaris, termasuk jumlah, lokasi, penjadwalan, dan definisi proses perencanaan.
- Strategi transportasi, termasuk frekuensi, rute, dan pengontrakan
- [Benchmarking](#) atau pencarian jalan terbaik atas semua operasi melawan kompetitor dan implementasi dari [cara terbaik](#) diseluruh perusahaan
- Gaji berdasarkan pencapaian

### Operasional

- Produksi harian dan perencanaan distribusi, termasuk semua hal di rantai suplai
- Perencanaan produksi untuk setiap fasilitas manufaktru di rantai suplai (menit ke menit)
- Perencanaan permintaan dan prediksi, mengkoordinasikan prediksi permintaan dari semua konsumen dan membagi prediksi dengan semua pemasok
- Perencanaan pengadaan, termasuk inventaris yang ada sekarang dan prediksi permintaan, dalam kolaborasi dengan semua pemasok
- Operasi *inbound*, termasuk [transportasi](#) dari pemasok dan inventaris yang diterima
- Operasi produksi, termasuk konsumsi material dan aliran barang jadi (*finished goods*)
- Operasi *outbound*, termasuk semua aktivitas pemenuhan dan transportasi ke pelanggan
- Pemastian perintah, penghitungan ke semua hal yang berhubungan dengan rantai suplai, termasuk semua pemasok, fasilitas manufaktur, pusat distribusi, dan pelanggan lain

### 2.1.3 Segmen Rantai Suplai Hilir

*Downstream* (arah muara) *suplai chain* meliputi semua aktivitas yang melibatkan pengiriman produk kepada pelanggan akhir. Di dalam *downstream supply chain*, perhatian diarahkan pada distribusi, pergudangan, transportasi, dan *after-sales-service*

### 2.2 Gambaran Umum Standar Mutu Otomotif

Standar Mutu Otomotif adalah suatu standar manajemen mutu internasional yang bertujuan meningkatkan sistem manajemen kualitas yang berguna untuk perbaikan berkelanjutan, pencegahan defect dan pengurangan variasi dan *waste* pada rantai suplai.

Standar Mutu Otomotif mengatur semua bagian komponen otomotif karena semua manufaktur berhubungan dengan komponen. Perbedaan Standar Mutu Otomotif dengan banyak standar manajemen mutu sejenis adalah Standar Mutu Otomotif menambahkan berbagai elemen prasyarat industri manufaktur contohnya FMEA (Failure Mode Effect Analysis) dan SPC (Statistical Process Control). Bagi perusahaan yang memiliki Standar Mutu Otomotif memiliki banyak keuntungan seperti dalam sisi marketing meliputi ijazah dan sertifikat. Standar Mutu Otomotif mengatur mengenai banyak kriteria diantaranya adalah <sup>10</sup>:

1. Tanggung jawab Manajemen
2. Kebijakan kualitas
3. Pergantian shift
4. Keamanan produk
5. Standar Mutu
6. Perencanaan kualitas
7. Verifikasi Proses
8. Manajemen Alat
9. Perencanaan fasilitas pabrik
10. Desain kontrol dan perencanaan

---

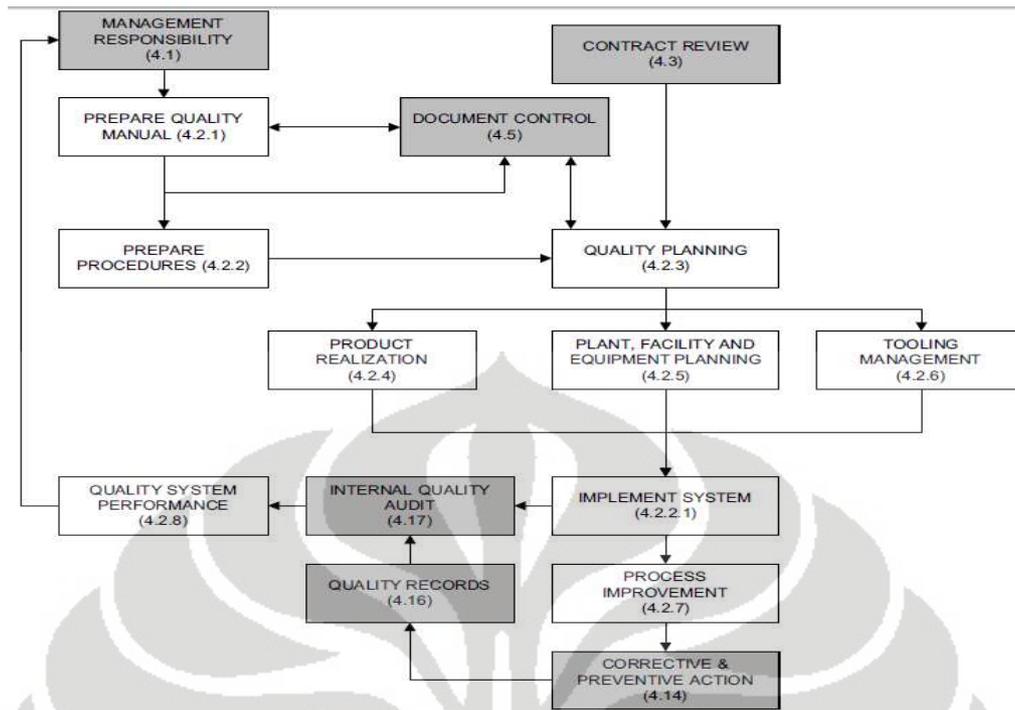
<sup>10</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, halaman 48

11. R&D
12. Kontrol data dan dokumen
13. Spesifikasi teknis
14. Pembelian
15. Persetujuan pelanggan
16. Pembelian alat
17. Kontrol Proses
18. Maintenance
19. Inspeksi dan tes
20. Kualitas produk awal
21. Final inspeksi dan layout inspeksi
22. Sistem analisa pengukuran
23. Packaging
24. Training
25. Sistem audit
26. Teknik Statistik

Manfaat Standar Mutu Otomotif dari dalam perusahaan sendiri contohnya sistem kalibrasi menyebabkan alat ukur yang mengalami kerusakan dapat dijamin untuk bisa standar kemudian maintenance mendapatkan *Total Preventive Maintenance*. Dalam segi kualitas sendiri contohnya Standar Mmutu Otomotif menghadirkan *Corrective* dan *Preventive Action*. Contoh nyata yang bisa ditemukan di lapangan seperti adanya SOP dan control plan. Standar Mutu Otomotif sendiri mengatur mengenai audit pemasok yakni mengenai kewajiban perusahaan untuk melakukan audit bagi para pemasok

### 2.2.1 Standar Kualitas

Standar Kualitas dalam Standar Mutu Otomotif adalah alat untuk mendapatkan, mempertahankan dan meningkatkan kualitas. Standar kualitas mengiginkan Standar Mutu yang terdokumentasi, dilaksanakan dan dirawat.



**Gambar 2.1** Relasi antara elemen dalam Standar Mutu

Sumber : Automatic System Quality Handbook

Pada klausa 4.16 pada penyimpanan dokumen mengatur bagaimana melakukan operasi yang efisien pada Standar Mutu. Standar kualitas menjelaskan penerimaan dalam menilai suatu aktifitas, dokumen, produk atau jasa. Ada standar nasional, internasional and standar perusahaan. Standar secara umum dibagi menjadi standar yang direferensikan dalam kontrol prosedur atau prosedur operasi dan menjadi bagian dalam Standar Mutu. Itu menjelaskan pelengkap dan karakteristik dimana produk dan jasa harus ada. Beberapa sangat spesifik kemudian beberapa lagi berasal dari jarak suatu produk atau tipe dari produk dan beberapa dimasukkan ke dalam semua produk apapun tipenya. Petunjuk didesain agar memudahkan dalam mengambil keputusan. Mereka berguna dalam artian mendokumentasikan pengalaman, cara dan tips yang membantu staff dalam mengerjakan tugas sebaik-baiknya.

Untuk mendapatkan standar kualitas yang baik maka dibutuhkan beberapa hal yakni<sup>11</sup> :

1. Menjaga dokumen Standar Mutu sesuai dengan kebutuhan bisnis
2. Melakukan pembaharuan pada dokumen sesuai dengan amandemen yang terbaru
3. Menjaga kebijakan dan prosedur sesuai dengan praktik industri and teknologi yang terbaru
4. Menjaga staff mengetahui kebijakan dan prosedur untuk mencegah adanya masalah
5. Menjaga sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan kebijakan dan prosedur sesuai dengan sumber daya yang tersedia.

Tidak semua standar kualitas harus didokumentasikan dengan prosedur yang baku. Ada beberapa standar tanpa memerlukan prosedur contohnya seperti dibawah ini :

1. Semua komunikasi dengan pemasok harus disetujui pihak purchasing
2. Masukan positif dari pelanggan harus disimpan, dimasukkan dalam data dan ditampilkan dalam berita perusahaan.

*Control plan* termasuk dalam salah satu prasyarat standar standar kualitas. Tujuan rencana kontrol adalah memastikan semua hasil proses dalam kontrol dengan memberikan pemantaun proses dan metode kontrol untuk mengontrol produk dan karakteristik proses. Hal ini berisi form yang berisikan data untuk mengidentifikasi karakteristik proses dan membantu mengidentifikasi sumber variasi dalam input untuk karakteristik berbeda.

---

<sup>11</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle,halaman 170

## 2.2.2 Kontrol Proses

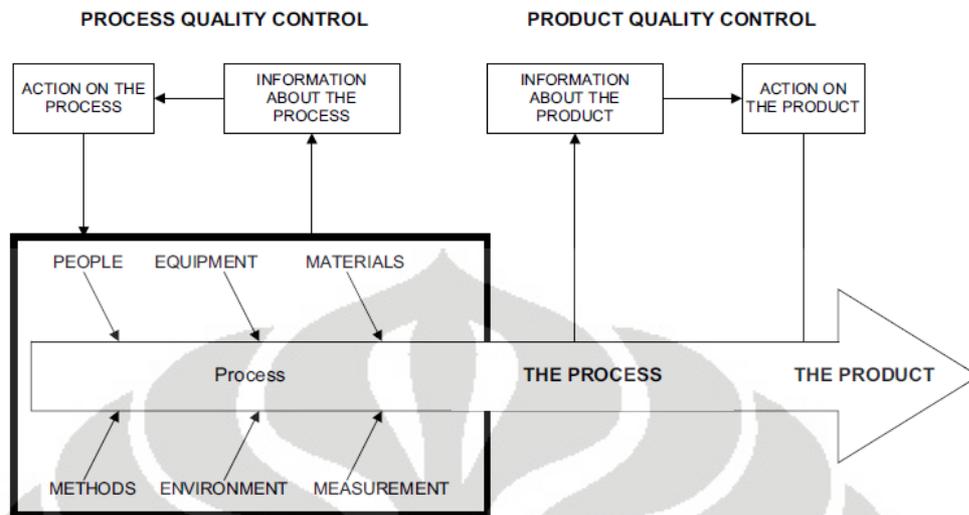


Figure 9.1 *Process control model*

### Gambar 2.2 Model Kontrol Proses

Sumber : Automatic System Quality Handbook

Proses yang dimaksudkan adalah proses yang menghasilkan produk. Proses yang berlangsung berulang-ulang untuk menghasilkan suatu produk atau mengantarkan jasa. Ini dibedakan dari proses desain yang digunakan untuk menghasilkan produk atau jasa ke standar yang sama tiap waktu. Ada 2 cara kualitas produk dapat dikontrol yakni dengan mengontrol produk yang berasal dari proses produksi atau mengontrol proses melalui aliran produk. Agar setiap proses berjalan seperti yang diinginkan maka rencana produksi harus :

- Mengidentifikasi produk dalam artian referensi spesifikasi dan status.
- Menjelaskan kebutuhan kuantitas
- Mendefinisikan bagian mana yang digunakan untuk bekerja
- Mendefinisikan setiap fase dalam perakitan dan produksi
- Memberikan progress untuk setiap proses yang berbeda sehingga kamu bisa mengetahui tahapan produk yang telah mencapai waktu apa.
- Memberikan alat special, alat proses, jigs, dan perlengkapan lain yang digunakan untuk memproduksi suatu produk.

- Menjelaskan metode yang digunakan untuk memproduksi produk baik secara langsung atau dengan instruksi yang terpisah.
- Mendefinisikan lingkungan selama produksi dan kondisinya
- Mendefinisikan spesifikasi proses dan standar kerja yang harus diraih.
- Mendefinisikan material handling, packaging, dan persyaratan yang harus dipenuhi.

Kontrol proses termasuk didalamnya monitor proses, proses inspeksi dan tes. Semua kontrol memerlukan tahap verifikasi dan masukan. Operator harus dilatih untuk mengoperasikan pabriknya dan mengontrol prosesnya. Operator juga harus mengambil sampel secara periodic dan mencari tahu penyebab kegagalan dalam proses

### 2.2.3 Maintenance

Dalam pabrik *maintenance* diperlukan untuk peralatan, mesin, dan infrastruktur penunjang. Untuk itu diperlukan beberapa prosedur untuk melakukan *maintenance* diantaranya :

- Daftar peralatan yang digunakan dalam proses
- Daftar kebutuhan *maintenance* untuk menjalankan tugas *maintenance* dan frekuensi *maintenance*.
- Program *maintenance* yang menjadwalkan tugas *maintenance* dalam kalender.
- Prosedur mendefinisikan bagaimana tugas *maintenance* dilakukan
- Prosedur persiapan jika ada peralatan yang malfungsi,
- Rekaman *maintenance* yang menyimpan baik *maintenance* yang preventif maupun korektif.

Dokumen manual yang diserahkan oleh perusahaan penyedia peralatan menjadi rekomendasi cara melakukan perawatan pencegahan dan frekuensi yang harus dilakukan seperti kegiatan pembersihan, penyesuaian, lubrikasi, penggantian filter dan penutup, dan inspeksi seperti bocor, penyok, benturan, dsb.

Dengan melakukan monitor dan analisa peralatan yang digunakan dan melaporkan kecelakaan dari operator maka kita dapat mendapatkan gambaran performa mesin dan memprediksikan lebih akurat dari frekuensi pemeriksaan, pemasangan dan penggantian. Sumber daya maintenance termasuk didalamnya orang dengan skill yang memadai, part pengganti dan material, memberikan support dari OEM ketika dibutuhkan dan uang untuk memberi material ini. Manual untuk peralatan harus dibawa dalam setiap kontrol dokumen. Petugas perawatan tidak boleh lupa akan perawatan yang korektif . Petugas perawatan harus dapat merespon secara cepat kegagalan peralatan dan memperbaiki dalam waktu singkat.

#### 2.2.4 Pengiriman

Standar yang dilakukan supplier untuk merancang proteksi pada saat setelah inspeksi selesai dan dilakukan tes meliputi proses pengiriman produk sampai ke destinasi. Dalam pengiriman persiapannya meliputi pengantaran, packaging, pengecekan dokumen, pengantaran dokumen, praktek transportasi, dsb. Rencana pengiriman dan estimasi waktu kedatangan dan ketika target tidak dipenuhi maka harus dicari penyebabnya dalam prosedur dan aksi perbaikannya..Pelanggan dalam industri komponen otomotif tidak mengharapkan untuk membuat stok. Oleh karena itu pemasok harus melakukan forecast setiap order sebelum melakukan produksi. Perbedaan antara produksi perencanaan dan penjadwalan adalah perencanaan berfokus pada persiapan, dimana penjadwalan dilakukan setelah produksi selesai. Melalui produksi pemasok harus memantau jalannya order dari waktu pengiriman sehingga dapat diprediksi. Sebelum pengiriman perusahaan harus memperkirakan banyaknya order atau waktu kedatangan setelah memiliki jadwal produksi dan membeli jasa transportasi yang sesuai agar tidak terlambat. Keterlambatan pengiriman dapat terjadi karena beberapa hal diantaranya kesalahan dalam pemasukan data, kesalahan pelabelan, komunikasi yang terputus dan kualitas produk itu sendiri.

### 2.2.5 Sistem Kalibrasi

Sistem Kalibrasi dimaksudkan pada menentukan nilai kesalahan pada instrumen pengukuran dan kadang mencakup penambahan pada skala graduasi yang membutuhkan akurasi. Peralatan yang disimpan dan dirawat dalam lingkungan yang terkontrol akan memiliki akurasi yang baik dalam jangka waktu lama. Sedangkan alat kalibrasi yang dirawat secara sembarangan dan pada lingkungan yang keras akan kehilangan akurasi dengan cepat. Idealnya pengukuran kalibrasi harus dilakukan untuk pencegahan inakurasi dalam pengukuran alat. Dan setelahnya untuk memastikan tak ada perubahan yang dilakukan. Interval pengukuran kalibrasi bervariasi tergantung pada kondisi alatnya, kondisi pada waktu penggunaan dan akibat yang terjadi yang menimbulkan dampak buruk. Tidak dianjurkan untuk mengetes semua alat kalibrasi. Beberapa alat hanya digunakan sebagai indikator seperti thermometer, jam, tachometer. Jika pemasok melakukan pengukuran waktu ketika observasi dibuat maka jam harus dikalibrasi. Jika waktu tidak penting untuk penerimaan produk maka kalibrasi tidak penting. Ada dua macam sistem untuk menjaga akurasi dan integritas dari alat yakni sistem kalibrasi dan sistem verifikasi. Sistem kalibrasi menentukan akurasi pengukuran dan sistem verifikasi menentukan integritas dari sistem. Jika akurasi bukanlah persoalan utama dalam alat, fungsi alat maka ini termasuk sistem verifikasi. Ada dua macam alat yakni yang dapat diatur dan yang tidak. Alat yang dapat diukur menggunakan skala atau mekanisme yang dapat diatur seperti micrometer, voltmeter. Untuk alat yang tidak dapat diatur, data kesalahan dipantau melalui standar yang berlaku ketika menggunakan alat seperti thermometer, meja ukur, dsb

Beberapa alat memiliki kriteria ya atau tidak dimana banyaknya error tidak dapat diukur ketika penggunaan. Alat seperti alat *molding*, *software*, penggaris besi dan *forming*. Alat-alat dalam aktegori ini tidak memerlukan indikasi tanggal kalibrasi. Alat-alat ini harus membawa nomor referensi dan data verifikasi dimana alat tersebut terakhir diperiksa. Pemeriksaan pada alat ini termasuk didalamnya pengecekan pada kerusakan, hilangnya komponen, fungsi, dsb.

### 2.2.6 Pelayanan

Pelayanan adalah aktifitas yang diterapkan pada hampir semua produk manufaktur. Namun layanan dalam aktivitas sesudah pengiriman termasuk didalamnya layanan purna jual, *support* produk, servis pada pelanggan dan meja keluhan. Dalam manufaktur layanan dimaksudkan membawa item dalam kondisi beroperasi dimana tidak ada kegagalan atau malfungsi. Pelayanan lebih dari penggantian barang produksi dan termasuk didalamnya desain pelayanan, desain alat, pengukuran, menjalankan alat tes, membeli alat, melakukan perawatan korektif dan preventif.

Pelayanan harus meliputi hal-hal seperti dibawah ini :

- Identifikasi produk untuk aktifitas pelayanan
- Waktu dimana pelayanan dilakukan
- Organisasi yang berwenang dalam melakukan pelayanan
- Kondisi produk untuk pelayanan, waktu berlangsungnya, dan indikasi waktu habis.
- Spesifikasi seperti pelayanan atau perawatan yang dilakukan
- Detail inspeksi dan tes yang dilakukan untuk memverifikasi pelayanan pada suatu produk.

Informasi diatas dilakukan ketika pelayanan sedang berlangsung dan dilaporkan ke pusat sehingga ada beberapa kelonggaran pada prosedurnya. Persetujuan harus dibuat untuk informasi yang akan diambil, disimpan, dan dihasilkan aksi korektif sebagai hasil dari tren yang dideteksi. Untuk itu diperlukan masukan data dari manufaktur, *engineering*, dan desain. Kemudian dihasilkan form perbaikan yang digunakan untuk mencocokkan data dan mendapatkan persetujuan dari kegiatan yang telah diambil.

### 2.2.7 Inspeksi

Inspeksi dan tes adalah suatu metode memverifikasi produk agar sesuai dengan persyaratan tertentu. Verifikasi produk adalah bagian dari kontrol proses

dan tidak terpisah darinya walaupun dalam struktur dokumen dan persyaratannya terpisah. Standar Standar Mutu Otomotif mensyaratkan pemasok untuk menjaga prosedur untuk inspeksi dan aktifitas pengetesan dalam memverifikasi persyaratan tertentu dalam produk. Pemeriksaan harus dilakukan ketika menerima produk atau sedang diproses sampai produk itu diinspeksi dan membutuhkan verifikasi berkaitan dengan rencana kualitas atau prosedur dokumentasi. Tujuan melakukan verifikasi di awal proses adalah memeriksa apakah pemasok mengirimkan sesuai pesanan selain itu ada perusahaan yang tidak melakukan pemeriksaan pada saat proses produksi karena komponen bahan bakunya sudah terlanjur dirakit.

Pengecekan membutuhkan operator yang memiliki kualifikasi, keterampilan dan pengetahuan akan cara inspeksi. Pengecekan ini memang bisa dilakukan dengan mengecek pada dokumen kelengkapan tetapi akan lebih baik bagi operator bila memeriksa langsung pada setiap bahan baku yang masuk.

Pada saat dilakukan proses produksi, produk diinspeksi dengan mengambil sampel dari lini yang akan diperiksa sementara lini produksi terus memproduksi produk. Dalam pengertian ini produk akan ditahan untuk diproduksi antara tempat pengambilan sampel sampai hasil tes dan inspeksi ada. Ketika produk yang ditahan memberikan hasil positif maka tidak perlu ada penahanan produk sementara inspeksi dan tes dilakukan.

Inspeksi akhir dilakukan sebelum barang dibungkus dan dikirim. Inspeksi akhir memiliki tiga makna yakni :

- Dilakukan setelah produk selesai diproduksi kemudian barang dimasukkan ke gudang.
- Inspeksi akhir dilakukan sebelum barang dibungkus kemudian barang boleh diberi aksesoris dan dilanjutkan untuk pekerjaan berikutnya
- Inspeksi akhir dimaksudkan sebagai supplier membawa produk sebelum kepemilikan jatuh ke tangan pelanggan. Ini adalah final inspeksi dari semua inspeksi.

### 2.2.8 Ruang Kerja dan Lingkungan

Ruang kerja dan lingkungan dimaksudkan untuk meminimalkan waktu tempuh dan pembawaan material kemudian melancarkan aliran material dan mengoptimalkan nilai dari rantai kerja. Jalur kerja untuk bahan baku dan produk setengah jadi harus dibersihkan dan dijaga agar staff dapat berjalan dengan bebas dari gangguan.

### 2.2.9 Kontrol Produk

Standar dalam kontrol produk bertujuan diaplikasikan pada produk yang dicurigai tidak betul atau gagal dalam sampel inspeksi. Sehingga dalam kontrol produk harus mencari produk yang terbukti gagal dan mencari tahu produk yang memiliki karakteristik sesuai produk yang benar. Produk yang dicurigai harus diperlakukan dalam cara yang sama dengan produk gagal dan dikuarantina hingga digantikan dengan produk lainnya. Ada 3 macam ketidakpastian yang dikategorikan menjadi :

- Ketidakcocokan kritikal : kedatangan dari produk menyebabkan produk tidak dapat digunakan
- Ketidakcocokan mayoritas : kedatangan dari persyaratan tertentu termasuk dalam spesifikasi kontrak atau spesifikasi pasar
- Ketidakcocokan kecil : kedatangan dari persyaratan tertentu tidak termasuk dalam kontrak atau spesifikasi pasar

Untuk mengenal produk tersebut cacat atau tidak biasanya perusahaan memakai tanda yang diletakkan pada produk, dengan dokumentasi pada item, dengan dokumen kegagalan atau error secara fisik yakni dokumen terjadinya produk defect. Selain itu perusahaan juga memakai buku catatan seperti penyimpanan sejarah, dan buku penyimpanan untuk workshop atau area seperti penyimpanan proses. Ketika produk itu tidak dapat diterima maka pemasok diberikan 3 opsi yakni dapatkah produk itu dibuat jadi sesuai spesifikasi, jika tidak dapat dibuat sesuai spesifikasi apakah produk itu cocok untuk dipasang, jika produk itu tidak cocok untuk dipasang apakah produk itu dapat dibuat untuk pas pada tempatnya. Ketika produk itu rusak pada saat proses produksi ada

beberapa cara mengatasinya yakni dengan melakukan perbaikan sesuai dengan persyaratan spesifikasi, menerimanya dengan atau tanpa perbaikan, digunakan untuk produk lainnya dan dibuang.

Untuk mengimplementasikan persyaratan dari setiap kontrol prosedur maka :

- Spesifikasikan bagaimana produk harus dibuang atau diolah, bentuk yang digunakan dan otorisasi yang dibutuhkan.
- Spesifikasikan beberapa prosedur perbaikan, bagaimana mereka diproduksi, diseleksi dan diimplementasikan.
- Spesifikasikan standar deviasi yang diminta, dievaluasi dan diterima atau ditolak.
- Spesifikasikan bagaimana produk harus dikembalikan pada supplier, dan keperluanidentifikasi yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi produk yang dikembalikan.
- Spesifikasikan bagaimana produk dihasilkan , kriteria penerimaan, dan penandaan produk

### 2.3 Gambaran Umum AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan teknik terstruktur untuk menghadapi keputusan yang kompleks. Daripada menentukan "benarnya " suatu keputusan, AHP membantu para pengambil keputusan menemukan satu yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka dan memahami permasalahan. Berdasarkan matematika dan psikologi, yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty di tahun 1970 dan telah banyak dipelajari dan diperbaiki sejak saat itu. AHP memberikan kerangka komprehensif dan rasional untuk penataan masalah keputusan, untuk mewakili dan mengukur unsur-unsurnya, untuk menghubungkan elemen-elemen dengan tujuan secara keseluruhan, dan untuk mengevaluasi solusi alternatif.<sup>12</sup>

Hal ini digunakan di seluruh dunia dalam berbagai macam situasi keputusan, dalam bidang-bidang seperti pemerintahan, bisnis, industri, kesehatan, dan

<sup>12</sup> [Saaty, Thomas L.](#) (2008-06)

pendidikan. AHP merupakan suatu metoda untuk membuat ranking alternative dan memilih salah satu yang terbaik ketika pembuat keputusan memiliki berbagai macam kriteria<sup>13</sup> Pembuatan hirarki digunakan untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian yang lebih kecil.

Penyusunan hirarki merupakan tahap terpenting dari AHP sebagai model permasalahan yang ingin dipecahkan. Pada dasarnya terdapat 3 prinsip dasar AHP menurut Thomas L. Saaty (1991) yakni :

1. Menggambarkan dan menguraikan secara hirarki yakni memecahkan persoalan menjadi unsur yang terpisah
2. Pembedaan prioritas dan sintesis yakni penetapan prioritas dimana peringkat elemen menurut kepentingan relatifnya
3. Konsistensi logis yakni menjamin semua elemen dikelompokkan menurut kriteria yang logis.

Pengambilan keputusan dalam AHP dapat mencakup<sup>14</sup> :

1. Pilihan - Pemilihan salah satu alternatif dari himpunan alternatif, biasanya dimana ada beberapa kriteria keputusan yang terlibat.
2. Peringkat - Meletakkan satu set alternatif dalam urutan dari yang paling diinginkan ke paling tidak diinginkan
3. Prioritas - Menentukan manfaat relatif dari anggota dari satu set alternatif, sebagai perbandingan ke satu pilihan atau hanya membuat pemeringkatan
4. Sumber Daya alokasi - Membagi sumber daya di antara seperangkat alternatif
5. Perbandingan - Membandingkan proses dalam organisasi sendiri dengan organisasi lain.
6. Manajemen Mutu - Berurusan dengan aspek-aspek multidimensi kualitas dan peningkatan kualitas

Di bawah ini adalah tabel kepentingan dari pemeringkatan skala AHP

---

<sup>13</sup> (Taylor, 2004).

<sup>14</sup> Forman, Ernest H.; Saul I. Gass (2001-07)

**Tabel 2.1** Skala Rating Saaty

Intensitas kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	2 faktor berkontribusi sama kepada tujuan
3	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian mempengaruhi pilihan pada yang lain
5	Banyak lebih penting	Pengalaman dan penilaian mempengaruhi banyaknya pilihan pada yang lain
7	Sangat banyak lebih penting	Pengalaman dan penilaian mempengaruhi sangat banyak pada yang lain. Ini sangat penting didemonstrasikan pada praktek
9	Pasti lebih penting	Kenyataan memilih satu dari yang lain adalah kemungkinan terbesar yang valid
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika kompromi diperlukan

Sumber : Thomas L Saaty (1991)

Suatu dasar, tapi sangat wajar, asumsi adalah bahwa jika atribut A benar-benar lebih penting daripada B atribut dan mendapat peringkat 9, maka B harus benar-benar kurang penting dari A dan dinilai pada 1 / 9. Perbandingan berpasangan ini dilakukan untuk semua faktor untuk dipertimbangkan, biasanya tidak lebih dari 7, dan matriks selesai. Matriks adalah bentuk yang sangat khusus yang rapi mendukung perhitungan yang kemudian terjadi. Berikut adalah kelebihan-kelebihan yang dimiliki AHP:

- Kesatuan (Unity)  
AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- Kompleksitas (Complexity)  
AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- Saling ketergantungan (Inter Dependence)  
AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

- **Struktur Hirarki (Hierarchy Structuring)**  
AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
- **Pengukuran (Measurement)**  
AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- **Konsistensi (Consistency)**  
AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- **Sintesis (Synthesis)**  
AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- **Trade Off**  
AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- **Penilaian dan Konsensus (Judgement and Consensus)**  
AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- **Pengulangan Proses (Process Repetition)**  
AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

AHP juga memiliki kelemahan, yaitu sebagai berikut:

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk

## 2.4 Gambaran umum teori Fuzzy

Teori himpunan fuzzy membantu dalam pengukuran konsep iniguitas yang berhubungan dengan penilaian subjektif manusia dalam memakai bilangan linguistik triangular fuzzy (TFN). TFN ini dikembangkan untuk menggambarkan variable-variabel linguistik secara pasti.. Bilangan triangular fuzzy disimbolkan  $M\sim$  dan ketentuan fungsi keanggotaan untuk 5 skala variable linguistik dapat dilihat pada tabel Skala fuzzy dan gambaran linguistik kepentingan relatif antara 2 kriteria berikut:

**Tabel 2.2** Skala fuzzy dan gambaran linguistik kepentingan relatif antara 2 kriteria

Intensitas skala fuzzy	Kebalikan skala fuzzy	Definisi varabel linguistik
1 = (1,1,3)	(1/3,1/1,1/1)	Dua kriteria mempunyai kepentingan yang sama
3 = (1,3,5)	(1/5,1/3,1/1)	Satu kriteria sedikit lebih penting dari yang lain
5 = (3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)	Satu kriteria lebih penting dari yang lain
7 = (5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)	Satu kriteria sangat lebih penting dari yang lain
9 = (7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)	Satu kriteria mutlak lebih penting dari yang lain
2 = (1,2,4) 4 = (2,4,6) 6 = (4,6,8) 8 = (6,8,9)	(1/4,1/2,1/1) (1/6,1/4,1/2) (1/8,1/6,1/4) (1/9,1/8,1/6)	Nilai tengah antara dua penilaian

Sumber : Thomas L Saaty (1991)

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.<sup>15</sup> Untuk memfasilitasi penilaian perbandingan berpasangan, digunakan TFN seperti pada Tabel Ketentuan fungsi keanggotaan bilangan fuzzy dibawah ini.

**Tabel 2.3** Ketentuan fungsi keanggotaan bilangan fuzzy

Bilangan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan
$\tilde{1}$	(1,1,3)
$\tilde{2}$	(1,2,4)
$\tilde{X}$	$(x-2,x,x+2) = (3,5,7)$
$\tilde{8}$	(6,8,9)
$\tilde{9}$	(7,9,9)

Sumber : Thomas L Saaty (1991)

Berikut ini terdapat aturan-aturan operasi aritmatika bilangan triangular fuzzy jika kita misalkan terdapat 2 TFN yaitu M1 (l1, m1, u1) dan M2 (l2, m2, u2).

$$M1 + M2 = (l1 + l2, m1 + m2, u1 + u2)$$

$$M1 \times M2 = (l1 \cdot l2, m1 \cdot m2, u1 \cdot u2)$$

$$\lambda \times M2 = (\lambda \cdot l2, \lambda \cdot m2, \lambda \cdot u2) \dots \dots \dots (2.1)$$

$$M1^{-1} = (1/u1, 1/m1, 1/l1)$$

$$M1 : M2 = (l1/u2, m1/m2, u1/l2)$$

## 2.5 Analisa fuzzy synthetic extent

Analisa synthetic extent dipakai untuk memperoleh perluasan suatu objek dalam memenuhi tujuan yang disebut satisfied extent. Jika  $C = \{C1, C2, \dots, Cn\}$  merupakan sekumpulan kriteria sebanyak n dan  $A = \{A1, A2, \dots, Am\}$  merupakan sekumpulan atribut keputusan sebanyak m, maka  $MCi1, MCi2, \dots, MCim$  adalah nilai extent analysis pada i-kriteria dan m-atribut keputusan dimana  $i = 1, 2, \dots, n$  dan untuk semua  $MCi j (j=1,2,\dots, m)$  merupakan bilangan triangular fuzzy.

Langkah-langkah model extent analysis yaitu:

<sup>15</sup> Toshiro Terano, et.al, Fuzzy System Theory and It's Applications, Academic Press, Inc, London, 1992, hal.8.

1. Nilai fuzzy synthetic extent untuk i-objek didefinisikan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \dots \dots \dots (2.2)$$

Untuk memperoleh  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  maka dilakukan operasi penjumlahan nilai fuzzy extent analysis (m) untuk matriks sebagian dimana menggunakan operasi penjumlahan seperti rumus 2.1 pada tiap-tiap bilangan triangular fuzzy dalam setiap baris seperti formula berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \dots \dots \dots (2.3)$$

Sedangkan untuk nilai  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  dapat dijabarkan dengan rumus berikut yang merupakan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy dalam matriks keputusan (n x m), perumusannya adalah:

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right] = \left[ \sum_{i=1}^m l_i, \sum_{i=1}^m m_i, \sum_{i=1}^m u_i \right] \dots \dots \dots (2.4)$$

Dan untuk menghitung invers dari persamaan 2.4 yaitu :

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right] \dots \dots \dots (2.5)$$

2. Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan fuzzy.

Pertimbangan dari prinsip perbandingan ini untuk perkiraan nilai bobot pada masing-masing kriteria. Sebagai contoh adalah 2 bilangan fuzzy M1 dan M2 dengan tingkat kemungkinan ( $M1 \geq M2$ ) didefinisikan sebagai berikut :

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{M1}(x), \mu_{M1}(y))] \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana sup adalah supremum (batas teratas himpunan yang paling kecil).  
 Jika pasangan  $(x,y)$  dimana  $x \geq y$  dan  $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y) = 1$  maka  $V(M_1 \geq M_2) = 1$   
 dan  $V(M_2 \geq M_1) = 0$ . Apabila  $M_1 (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 (l_2, m_2, u_2)$  merupakan bilangan  
 fuzzy convex dapat diperoleh ketentuan berikut :

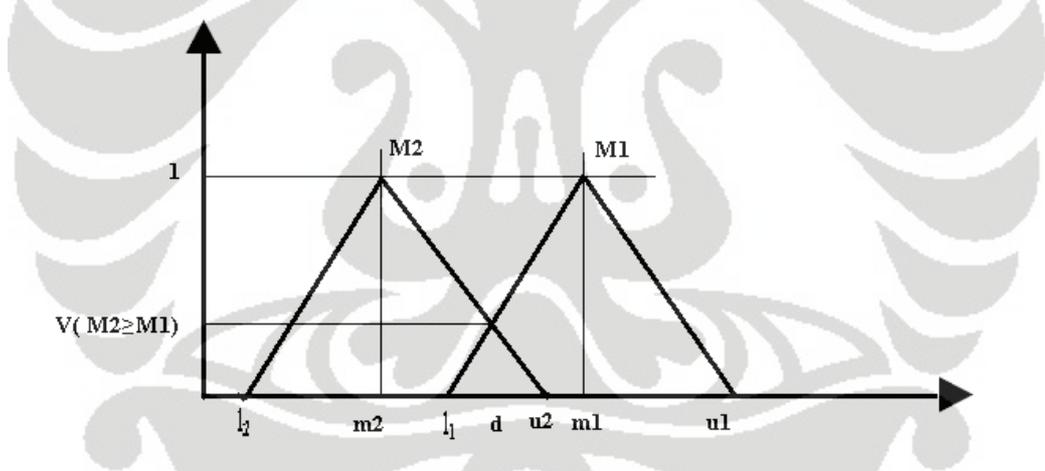
$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \text{ iff } m_1 \geq m_2$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt} (M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(x_d)$$

Dimana iff menyatakan jika dan hanya jika dan  $d$  merupakan ordinat titik  
 perpotongan tertinggi antara  $\mu_{M_1}$  dan  $\mu_{M_2}$ . Titik dimana ordinat  $d$  berada adalah  $x_d$   
 dan  $\text{hgt}$  merupakan bilangan fuzzy perpotongan  $M_1$  dan  $M_2$ . Tingkat kemungkinan  
 untuk bilangan fuzzy konveks dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_2 \geq \mu \dots \dots \dots (2.7) \\ (l_1 - \mu) / ((m_2 - \mu) - (m_1 - l_1)) & \text{untuk kondisi lain} \end{cases}$$

Perumusan untuk perbandingan 2 bilangan fuzzy tersebut dapat digambarkan  
 secara grafik seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.3 Perpotongan antara  $M_1$  dan  $M_2$

Sumber : Timoty J Ross, Op Cit hal 134

3. Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy convex  $M$  lebih baik dibandingkan  
 sejumlah  $k$  bilangan fuzzy convex  $M_i (i = 1,2,\dots,k)$  dapat ditentukan dengan  
 menggunakan operasi max dan min (Dubois and Prade,1980) dan dirumuskan :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2), \dots, (M \geq M_k)] \\ = \min V (M > M_i) \dots \dots \dots (2.8)$$

Dengan  $I=1,2,3,\dots,k$

Jika diasumsikan bahwa  $d^1(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  untuk  $k = 1,2,\dots,n; k \neq i$

Maka vector bobot didefinisikan L

$$W^1 = (d^1(A_1), d^1(A_2), \dots, d^1(A_n))^T \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) adalah  $n$  elemen dan  $d^1(A_i)$  adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan

## 2.6 Normalisasi Bobot

Normalisasi vector bobot penting dilakukan tidak hanya memudahkan interpretasi tapi juga untuk solusi unik beberapa metode seperti metode logarithmic least square. Normalisasi terdiri dari 2 cara yaitu pembagian (division) dan geometris. Normalisasi pembagian menggunakan operasi penjumlahan dan pembagian. Sedangkan normalisasi geometris memakai konsep rata-rata geometris. Dari kedua cara tersebut yang lebih mudah, tepat dan banyak digunakan adalah normalisasi pembagian. Jika vector bobot tersebut di atas dinormalisasi maka akan diperoleh definisi vector bobot berikut:

$$V = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots\dots\dots(2.10)$$

Perumusan normalisasinya adalah :

$$d(A_n) = \frac{d^1(A_n)}{\sum_{i=1}^n d^1(A_n)} \dots\dots\dots(2.11)$$

Normalisasi bobot ini dilakukan agar nilai dalam vector diperbolehkan menjadi analog bobot yang ditetapkan dari metoda AHP dan terdiri dari bilangan yang bukan fuzzy.

## 2.7 Aplikasi Langkah-Langkah Perhitungan Fuzzy AHP

Penggunaan fuzzy AHP dalam menentukan bobot penilaian dapat dijelaskan pada langkah-langkah berikut:

- a. Menyusun dan membuat suatu struktur hirarki dari permasalahan yang ada.
- b. Menentukan penilaian perbandingan berpasangan antara kriteria-kriteria dan alternative-alternatif dari tujuan hirarki.

- c. Mengubah bobot penilaian perbandingan berpasangan ke dalam bilangan triangular fuzzy seperti dijelaskan pada Tabel 2.1
- d. Apabila dalam menilai perbandingan berpasangan tersebut menggunakan lebih dari satu responden maka dilakukan penggabungan perbandingan berpasangan tersebut dengan membuat rata-rata bilangan fuzzy untuk beberapa responden tersebut agar diperoleh matriks berpasangan.
- e. Dari matriks tersebut ditentukan nilai fuzzy synthetic extent untuk tiap- tiap kriteria dan alternatif sesuai dengan persamaan 2.2.
- f. Membandingkan nilai fuzzy synthetic extent dengan persamaan 2.7.
- g. Dari hasil perbandingan nilai fuzzy synthetic extent maka diambil nilai minimumnya seperti yang dijelaskan pada persamaan 2.8.
- h. Perhitungan normalisasi vektor bobot dari nilai minimum pada langkah g. Untuk lebih memahami langkah-langkah fuzzy AHP di atas maka diberikan contoh berikut dimana jika terdapat data perbandingan berpasangan dari 2 orang responden (pengambil keputusan) yang memberikan penilaian terhadap tiap-tiap kriteria dan alternatif.

Misal: Data penilaian perbandingan berpasangan antara kriteria utama dalam suatu tujuan permasalahan dengan kriteria  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ . Data penilaian tersebut dapat dilihat seperti pada matriks responden 1 dan responden 2:

Tabel 2.4 Matriks Responden 1

Kriteria	$A_1$	$A_2$	$A_3$
$A_1$	1	1/2	1
$A_2$	2	1	3
$A_3$	1	1/3	1

Tabel 2.5 Matriks Responden 2

Kriteria	$A_1$	$A_2$	$A_3$
$A_1$	1	3	1/4
$A_2$	1/3	1	1/2
$A_3$	4	2	1

Data dari 2 orang responden di atas diubah menjadi bilangan TFN seperti yang dijelaskan pada langkah 3, sehingga matriks perbandingan berpasangan menjadi:

Tabel 2.6 Matriks Perbandingan Berpasangan Responden 1

Kriteria	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	(1,1,1)	(1/4,1/2,1/1)	(1/3,1/1,1/1)
A <sub>2</sub>	(1,2,4)	(1,1,1)	(1,3,5)
A <sub>3</sub>	(1,1,3)	(1/5,1/3,1/1)	(1,1,1)

Tabel 2.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Responden 2

Kriteria	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	(1,1,1)	(1,3,5)	(1/6,1/4,1/2)
A <sub>2</sub>	(1/5,1/3,1/1)	(1,1,1)	(1/4,1/2,1/1)
A <sub>3</sub>	(2,4,6)	(1,2,4)	(1,1,1)

Kemudian dari kedua data tersebut digabung dan dihitung rata-ratanya sehingga diperoleh matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria utama yaitu dengan cara berikut:

Jika diambil perbandingan A<sub>1</sub> terhadap A<sub>2</sub> maka diperoleh hasil rata-ratanya yaitu dengan menggunakan perumusan operasi aritmatika seperti yang ada pada persamaan 2.1.

$$[(1/4, 1/2, 1/1) + (1, 3, 5)] \times 1/2 = (5/4, 7/2, 6) \times 1/2 \\ = (5/8, 7/4, 3)$$

Dengan perhitungan seperti di atas maka diperoleh matriks berpasangannya seperti berikut :

Tabel 2.8 Matriks berpasangan A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>

Kriteria	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	(1,1,1)	(5/8,7/4,3)	(1/4,5/8,3/4)
A <sub>2</sub>	(3/5,7/6,5/2)	(1,1,1)	(5/8,7/4,3)
A <sub>3</sub>	(3/2,5/2,9/2)	(3/5,7/6,5/2)	(1,1,1)

Dari matriks berpasangan, selanjutnya dihitung nilai fuzzy synthetic extent untuk tiap kriteria utama seperti berikut:

$$S_{A1} = (1,875 \ 3,375 \ 4,75) \times ({}^1/_{19,25} \ {}^1/_{11,96} \ {}^1/_{7,2}) = (0,09 \ 0,28 \ 0,65)$$

$$S_{A2} = (2,225 \ 3,917 \ 6,5) \times ({}^1/_{19,25} \ {}^1/_{11,96} \ {}^1/_{7,2}) = (0,11 \ 0,32 \ 0,90)$$

$$S_{A3} = (3,1 \ 4,67 \ 12,7) \times ({}^1/_{19,25} \ {}^1/_{11,96} \ {}^1/_{7,2}) = (0,16 \ 0,38 \ 1,76)$$

Nilai fuzzy synthetic extent yang telah diperoleh kemudian dibandingkan seperti persamaan 2.7 dan perhitungannya dapat dilihat berikut ini:

$$V(S_{A1} \geq S_{A2}) = \frac{0,11 - 0,65}{(0,28 - 0,65) - (0,32 - 0,11)} = 0,93$$

$$V(S_{A1} \geq S_{A3}) = \frac{0,16 - 0,65}{(0,28 - 0,65) - (0,38 - 0,16)} = 0,83$$

$$V(S_{A2} \geq S_{A3}) = \frac{0,16 - 0,90}{(0,32 - 0,90) - (0,38 - 0,16)} = 0,925$$

$$V(S_{A2} \geq S_{A1}) = 1$$

$$V(S_{A3} \geq S_{A1}) = 1$$

$$V(S_{A3} \geq S_{A2}) = 1$$

Nilai-nilai fuzzy synthetic extent yang diperoleh dapat diperlihatkan berikut ini dimana dari nilai-nilai tersebut diambil nilai minimumnya menjadi vektor bobot dari masing-masing kriteria seperti matriks perbandingan SA1,SA2,SA3 dibawah ini :

Tabel 2.9 Matriks berpasangan SA1,SA2,SA3

Kriteria	$S_{A1} \geq$	$S_{A2} \geq$	$S_{A3} \geq$
$S_{A1}$		1	1
$S_{A2}$	0.93		1
$S_{A3}$	0.83	0.925	
<b>Nilai Minimum</b>	<b>0.83</b>	<b>0.925</b>	<b>1</b>

$$\text{Bobot A1} = \frac{0,83}{(0,83 + 0,925 + 1)} = 0,33$$

Bobot A2 dan A3 juga dihitung seperti perhitungan bobot A1 dan bobot akhir untuk masing-masing kriteria tersebut adalah (0,33 0,335 0,36). Dari bobot akhir tiap kriteria tersebut terlihat bahwa bobot A3 lebih besar dari dua kriteria lainnya yaitu sebesar 0,36.

## 2.8 Manajemen Vendor

Manajemen vendor adalah salah satu teknik yang populer dari manajemen strategi perusahaan, yang meningkatkan nilai yang kita terima dari pemasok. Pengembangan vendor dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas apapun yang meningkatkan kinerja Supplier dan kemampuan untuk memenuhi pasokan kebutuhan perusahaan.<sup>16</sup>

Membeli barang dari pemasok ditopang dengan berbagai kegiatan untuk meningkatkan kinerja Supplier, diantaranya :

- Menilai Pemasok operasi
- Memberikan insentif untuk meningkatkan kinerja
- Menghasut kompetisi di antara Pemasok
- Bekerja secara langsung dengan Pemasok baik melalui pelatihan atau kegiatan lain sebagainya,

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam manajemen vendor yakni Kolaborasi antara Pelanggan dan Supplier. *Vendor development* memerlukan komitmen untuk kolaborasi antara pelanggan dan pemasok. Tujuan strategis adalah untuk menciptakan situasi menang-menang di antara pembeli dan pemasok Beberapa contoh diantaranya yakni :

1. Komitmen bagian purchasing untuk memberikan bantuan kebutuhan bagi investasi pemasok
2. Membagi hasil yang seimbang dalam suatu proyek besar
3. Untuk mendidik pemasok pada teknik pengelolaan sampah, meningkatkan kualitas, pengiriman yang lebih baik, mengurangi biaya dll,

---

<sup>16</sup> Vishwanathan Bharathan (2005)

4. Untuk memperlakukan pemasok seolah-olah, mereka adalah departemen dalam perusahaan membeli

Untuk berkolaborasi dibutuhkan komunikasi di pihak perusahaan gunanya adalah:

1. Untuk memastikan supplier yang baik pada semua aspek program pengembangan pemasok.
2. Untuk menyediakan sebuah sistem umpan balik yang sangat transparan

Untuk berkolaborasi diperlukan juga mekanisme pengukuran gunanya adalah :

1. Untuk memastikan bahwa semua anggota program pembangunan pemasok diuntungkan
2. Untuk menjamin keberhasilan upaya kolaborasi, harus ada transparansi biaya akurat dari kedua pihak.

Untuk berkolaborasi dibutuhkan langkah-langkah membangun kepercayaan antara pihak-pihak gunanya untuk memastikan bahwa saling yakin dan percaya antara personil dua organisasi, hingga berbagi semua informasi rahasia.

Ada 6 Fase proses manajemen vendor yakni :

1. Fase-1: Memulai Proyek  
Kegiatan utamanya adalah untuk mengembangkan dan mengkonfirmasi pemasok awal, mendefinisikan proses pemasok, menilai kebutuhan customer dan menilai lingkungan bisnis.
2. Fase-2: Pemetaan dan pengukuran  
Pada fase ini, tim peta proses pemasok menentukan pengukuran yang diperlukan. Hasil dari tahap ini meliputi: peta proses, sebuah laporan akhir dan dasar "sebelum" status proses perbaikan.
3. Fase-3: Pengembangan Proses  
Pada tahap ini, rencana pelaksanaan proyek dimana ada kesenjangan kinerja proses saat ini dan mengidentifikasi langkah-langkah solusinya. Kegiatan penting berikut ini terjadi di fase ini: menciptakan solusi, , mengembangkan proses baru, implementasi rencana dan sebagainya.
4. Fase-4: Mencapai Keberhasilan

Tim Proyek melaksanakan rencana implementasi, melakukan simulasi, *pilot project* dan rilis hasil. Hasil dari tahap ini adalah proses, didokumentasikan dan benar-benar menunjukkan hasil.

5. Fase-5: Mengontrol Proses

Pada tahap ini, rencana dan dokumen yang dibuat untuk memastikan pelaksanaan proses secara konsisten dengan variasi minimal. Pembuatan matrix dilakukan untuk memungkinkan proses *review*. Juga dibuat sistem prosedur tindakan korektif untuk meninjau proses, kesenjangan dalam kinerja. Hasil dari tahap ini adalah rencana pengendalian proses dan rencana tindakan perbaikan.

6. Fase-6: Mengenali tim

Tahap akhir memberikan pengakuan tim. Kegiatan yang diselenggarakan oleh tim proyek, pemimpin proyek dan pemilik proyek untuk mempromosikan keberhasilan proyek. Pada tahap ini, tim bias mendapatkan pengalaman dan praktek-praktek terbaik dengan pemasok.

Pada perusahaan pengembangan vendor dibawah quality assurance. Quality Assurance untuk jangka pendek, mengacu pada program untuk pemantauan sistematis dan evaluasi dari berbagai aspek proyek, jasa, atau fasilitas untuk memastikan bahwa standar kualitas sudah terpenuhi. Bagi QA penting untuk menyadari juga bahwa kualitas ditentukan oleh pemasok.

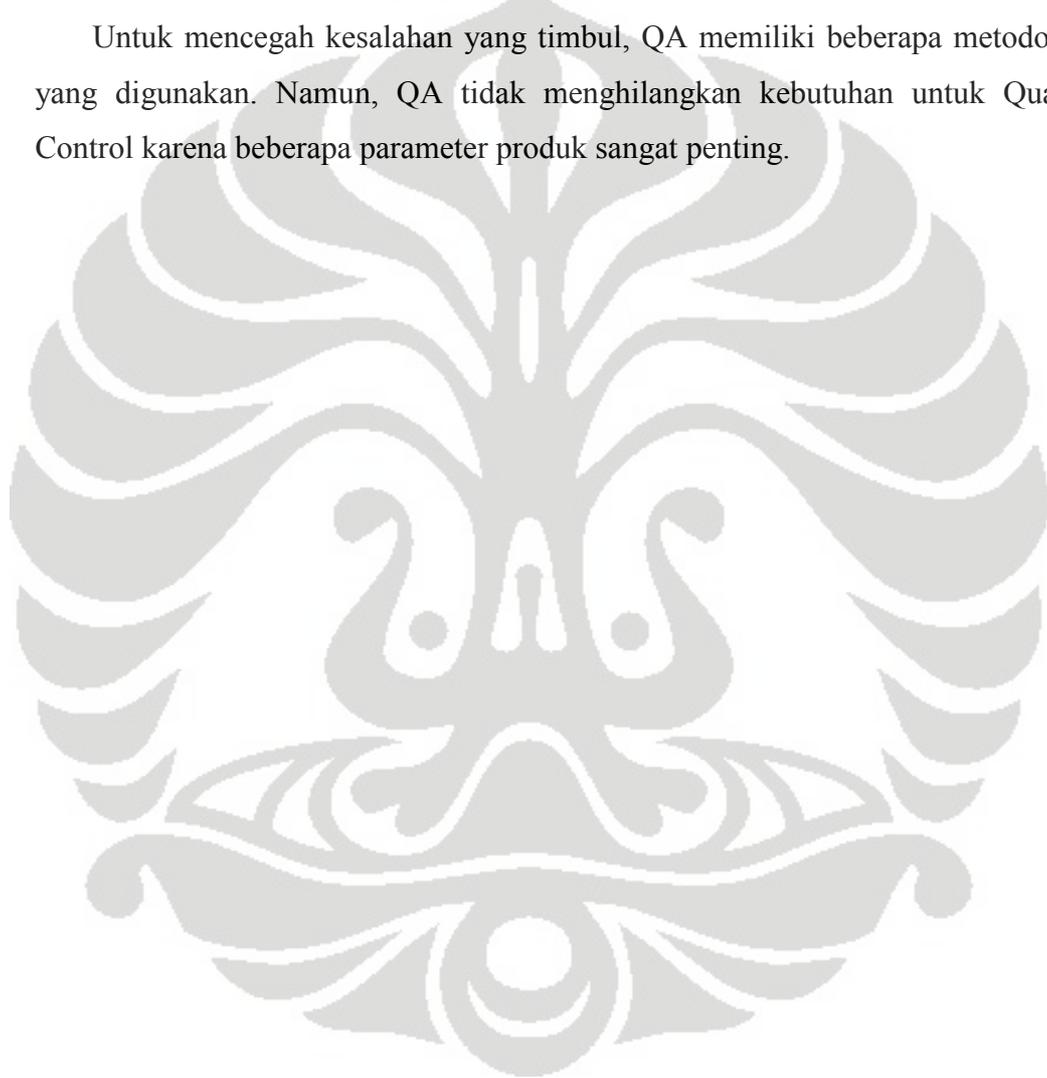
Dua prinsip utama ciri QA: "sesuai untuk tujuan" (produk harus sesuai untuk tujuan) dan kesalahan harus dihilangkan. QA mencakup pengaturan kualitas bahan baku, rakitan, produk dan komponen; layanan yang terkait dengan produksi dan manajemen, produksi dan proses inspeksi.

Bagi QA sangat penting untuk menyadari juga bahwa kualitas ditentukan oleh pengguna yang dituju, klien atau pelanggan. Bahkan barang dengan harga yang rendah dapat dianggap item kualitas jika mereka memenuhi kebutuhan pasar. QA lebih dari hanya menguji aspek kualitas dari produk, layanan atau fasilitas, namun

juga menganalisa kualitas untuk memastikan sesuai dengan persyaratan yang spesifik dan sesuai dengan rencana yang ditetapkan.

Kontrol kualitas menekankan pengujian produk untuk mengungkap cacat, dan pelaporan kepada manajemen yang membuat proses keputusan untuk membolehkan atau menolak rilis, dan upaya jaminan kualitas untuk meningkatkan dan menstabilkan produksi, serta untuk menghindari, atau paling tidak meminimalkan cacat di tempat pertama.

Untuk mencegah kesalahan yang timbul, QA memiliki beberapa metodologi yang digunakan. Namun, QA tidak menghilangkan kebutuhan untuk Quality Control karena beberapa parameter produk sangat penting.



## **BAB 3**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pengumpulan dan pengolahan data ini dibagi menjadi profil perusahaan komponen otomotif, metode pengumpulan dan pengolahan data, pemilihan dan responden ahli, pengumpulan data, pengolahan data kriteria dan sub kriteria, pengolahan data fuzzy ahp.

#### **3.1 Profil Perusahaan Komponen Otomotif**

Perusahaan berjuang untuk meningkatkan kualitas dan mencapai akreditasi standar mutu internasional. Dengan penekanan dan pelatihan yang berkesinambungan untuk meningkatkan kesadaran menggunakan Sistem Manajemen Mutu sebagai alat manajemen yang mendasarinya, perusahaan percaya bahwa perusahaan harus menjadi yang pertama dalam industri komponen otomotif. Pemeriksaan berkala secara internal dan eksternal akan membantu dalam memperbaiki proses produksi yang akan mengakibatkan produk yang lebih baik, pengiriman yang lebih baik, biaya lebih rendah dan pelayanan yang lebih baik

Strategi pemasaran kelompok dilakukan perusahaan untuk melayani beberapa sektor. Kontrak bisnis manufaktur dilakukan perusahaan memungkinkan untuk memproduksi bagi para pemimpin industri kunci dalam bisnis komponen otomotif, penjual besar dan pengecer. Menurut perusahaan untuk tetap kompetitif di pasar global, kemudian mendapatkan kualitas tinggi dan kinerja produk yang bagus bukan merupakan pilihan tapi merupakan prasyarat. Moto perusahaan adalah memberikan kualitas lebih baik bagi pelanggan

Dengan mempekerjakan kebijakan perbaikan diri, mengkombinasikan dengan peralatan modern dan menggunakan teknologi saat ini, perusahaan yakin pusat produksi mampu menghasilkan produk yang dapat diterima sebagai OEM / OES untuk pasar Jepang, Amerika dan Eropa.

Perusahaan memiliki tenaga kerja yang berbakat dan menerapkan kontrol kualitas yang ketat pada setiap tahap produksi. Semua komponen menjalani uji kualitas yang komprehensif untuk memastikan kinerja tinggi dan untuk mencapai toleransi secara ketat.

dan harga melainkan dari bagian quality assurance yakni menjaga standar mutu dan ketepatan waktu pengiriman pemasok.

Dalam melakukan aktivitas pengadaan barang perusahaan memiliki berbagai macam pemasok mulai dari pemasok besar hingga pemasok kecil. Untuk audit vendor ini dipilih pada pemasok besar. Pemasok besar dianggap mampu memenuhi semua kriteria yang disyaratkan. Sedangkan pemasok kecil terbatas pada kondisi modal, tenaga kerja dan waktu yang ada. Audit vendor adalah salah satu cara yang digunakan perusahaan untuk menjaga agar kualitas dan pengiriman vendor konsisten. Audit vendor akan dilakukan pada semua perusahaan baik yang memiliki peringkat buruk dalam kualitas dan ketepatan waktu. Namun audit vendor diprioritaskan bagi pemasok yang berperingkat buruk. Hal ini dikarenakan pemasok yang buruk dapat sewaktu-waktu digantikan apabila tidak ada peningkatan kualitas dan waktu kedatangan setelah diaudit sehingga perusahaan dapat segera mencari pemasok baru. Sedangkan pemasok yang baik dilakukan audit vendor setelah pemasok yang buruk karena tujuannya bagi mereka adalah bukan meningkatkan namun mempertahankan kekonsistennya.

### **3.2 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pemilihan kriteria dan sub kriteria pemilihan pemasok supplier komponen otomotif melalui 2 tahap pengisian kuesioner, dokumen dan wawancara. Kuesioner tahap 1 merupakan kuesioner dimana responden memberikan skor pada criteria dan sub criteria yang ditawarkan dengan skala Likert (1-5). Skala Likert digunakan pada kuesioner tahap 1 meliputi skala sangat penting (5) hingga skala sangat kurang penting (1). Berikut ini adalah tabel 3.1 skala Likert yang digunakan pada Kuesioner Tahap 1.

**Tabel 3.1** Skala Likert yang digunakan Kuesioner Tahap 1

Skala Likert	Pengertian
5	Kriteria/Sub Kriteria tersebut sangat penting dalam pemilihan kinerja vendor
4	Kriteria/Sub Kriteria tersebut penting dalam pemilihan kinerja vendor
3	Kriteria/Sub Kriteria tersebut biasa biasa saja dalam pemilihan kinerja vendor
2	Kriteria/Sub Kriteria tersebut kurang penting dalam pemilihan kinerja vendor
1	Kriteria/Sub Kriteria tersebut sangat kurang penting dalam pemilihan kinerja vendor

Sumber : diolah dari berbagai sumber

### 3.3 Pemilihan Responden ahli

AHP mengharuskan penilaian dari para ahli maka responden penelitian adalah orang yang dianggap berpengalaman dalam pemilihan pemasok dan bidang kerjanya berkecimpung pada proses pemilihan pemasok terutama di bagian quality dan purchasing. Di PT.X proses pemilihan pemasok ini ditangani oleh Departemen *Quality* dan *Purchasing*, secara lebih khusus yang mengetahui prosedur *vendor development*. Total ada 7 orang yakni seorang kepala divisi quality assurance, wakil kepala divisi quality assurance dan 5 orang staff. Staff tersebut memang bertanggungjawab pada pengurusan pemasok. Dalam divisi quality assurance sendiri memang bertanggungjawab pada standarisasi kualitas sepanjang rantai suplai.

### 3.4 Pengumpulan data

#### 3.4.1 Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria dan sub kriteria yang berhasil dikumpulkan oleh peneliti merupakan data acuan standar mutu otomotif<sup>17</sup> seperti ditampilkan tabel 3.2 ini:

**Tabel 3.2** Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok

No	Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok
<b>1</b>	<b>Standar Kualitas</b>
1.1	Ketersediaan SOP
1.2	Isi SOP berkaitan
1.3	Hirarki dokumen mudah dipahami
1.4	Ketersediaan dokumen pengendalian proses
1.5	Dokumen lini produksi versi terbaru
<b>2</b>	<b>Sistem kalibrasi</b>
2.1	Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian
2.2	Diadakannya kalibrasi periodik
2.3	Alat ukur sesuai standar mutu
<b>3</b>	<b>Maintenance</b>
3.1	Adanya prosedur pengendalian mesin
3.2	Adanya pemeriksaan harian
3.3	Adanya pokayoke
3.4	Adanya perawatan , pemeriksaan dan perbaikan mesin
<b>4</b>	<b>Kontrol Proses</b>
4.1	Adanya daftar periksa dan control chart
4.2	Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator
4.3	Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi

<sup>17</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle

Tabel 3.2 Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok (Lanjutan)

<b>5</b>	<b>Kontrol Part dan produk</b>
5.2	Adanya tindakan korektif pencegahan masalah
5.3	Adanya lot number
5.4	Adanya pengelolaan part secara FIFO
<b>6</b>	<b>Inspeksi</b>
6.1	Adanya inspeksi berkala
6.2	Adanya pelatihan operator inspeksi
6.3	Adanya instrumen pengukuran dan sample part
6.4	Adanya penanganan produk menyimpang
6.5	Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya
<b>7</b>	<b>Ruang kerja dan lingkungan</b>
7.1	Lini produksi yang bersih dan terpelihara
7.2	Lingkungan kerja yang nyaman
7.3	Adanya wadah untuk tiap item
7.4	Adanya penyingkiran benda tidak terpakai
<b>8</b>	<b>Pengiriman</b>
8.1	Ketepatan waktu pengiriman
8.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim
8.3	Kelengkapan dokumen penyerahan
8.4	Kapasitas pengiriman
<b>9</b>	<b>Pelayanan</b>
9.1	Pengamanan pada barang yang diterima
9.2	Waktu penggantian part claim
9.3	Tanggapan dalam penanggapan keluhan

Sumber : Automatic Quality System Handbooks

Berikut ini adalah keterangan setiap kriteria dan subkriteria pada tabel 3.2 di atas :

1. Standar Kualitas

Kriteria ini adalah kriteria berdasarkan standar kualitas pemasok<sup>18</sup>

1.1. Ketersediaan SOP

Yaitu adanya Standar Operasional Prosedur pada setiap lini produksi

1.2. Isi SOP berkaitan

Yaitu isi standar konsisten saling terkait

1.3 Hirarki dokumen mudah dipahami

1.4 Ketersediaan dokumen pengendalian proses

<sup>18</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 157

Pada proses yang membutuhkan tersedia standar, mudah ditemukan dan dibaca, tidak pudar dan tidak kotor

#### 1.5 Dokumen lini produksi versi terbaru

### 2. Sistem Kalibrasi

Kriteria ini adalah keakuratan kontrol instrumen dan pengukuran alat

#### 2.1 Terperliharnya alat ukur dan pengendalian<sup>19</sup>

Adanya aturan pemeliharaan alat ukur meliputi standar dan manual

#### 2.2 Diadakannya kalibrasi periodic

Adanya kalibrasi periodik dilaksanakan sesuai rencana tahunan

#### 2.3 Alat ukur sesuai standar mutu

Kalibrasi dilaksanakan sesuai standar kalibrasi yang ditetapkan dan sudah ditetapkan besaran dan alat ukur yang dikendalikan

### 3. Maintenance

Perawatan dari instrumen dan alat pengukuran<sup>20</sup>

#### 3.1 Adanya standar pengendalian produk

Adanya kinerja mutu produk yang diverifikasi dan dicatat

#### 3.2 Adanya pemeriksaan harian

Adanya jadwal pengendalian dan perawatan mesin

#### 3.3 Adanya *pokayoke*

Adanya alat anti salah dibuat sesuai kebutuhan

Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin

Adanya evaluasi terhadap mesin agar penyebab masalah produksi dapat diatasi dan tindakan korektif pencegahan masalah pada mesin

### 4. Adanya Kontrol Proses

Melakukan kontrol proses pada setiap proses produksi agar meminimalkan kesalahan produksi<sup>21</sup>

#### 4.1 Adanya daftar periksa dan control chart

Adanya proses manufaktur dipantau dengan alat memadai seperti daftar periksa dan control chart

#### 4.2 Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator

<sup>19</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 413

<sup>20</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 397

<sup>21</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 345

- Kinerja mutu operator yang baru diproses diverifikasi dan dicatat
- 4.3 Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi
 

Produk awal berupa material, dalam proses dan barang jadi diperiksa
  - 5 Adanya Kontrol Part dan Produk
 

Produk diidentifikasi penyebab *defect dan rework* kemudian pada saat operasi, penyimpanan, pengepakan.<sup>22</sup>

    - 5.1 Adanya penanganan produk rework
 

Produk rework ditangani sesuai perlakuan standar seperti lokasi, warna, dan identifikasi produk
    - 5.2 Adanya tindakan korektif pencegahan masalah
 

Adanya analisis penyebab akar masalah dan tindakan korektif agar masalahnya tidak terulang dan dicatat
    - 5.3 Adanya lot number
 

Rak dan wadah komponen diidentifikasi dengan nomor part dan nama part kemudian part diletakkan pada wadah yang telah ditentukan
    - 5.4 Adanya pengelolaan *part* secara FIFO
 

Jumlah dan persediaan komponen memadai dan dikelola secara FIFO
  6. Inspeksi
 

Perusahaan melakukan pemeriksaan berupa pengukuran dan pengambilan sampel.<sup>23</sup>

    - 6.1 Adanya inspeksi berkala
 

Adanya frekuensi sampling, kriteria dan instrument pengukuran
    - 6.2 Adanya pelatihan operator inspeksi
 

Personel inspector kompeten dan dilatih secara memadai
    - 6.3 Adanya instrument pengukuran dan sampel komponen
 

Instrumen pengukuran dan sampel komponen digunakan secara memadai
    - 6.4 Adanya penanganan produk menyimpang
 

Penanganan produk menyimpang dan pengiriman/pencatatan informasi dilakukan sesuai ketentuan
    - 6.5 Adanya analisa *defect* dan penyebaran informasi

<sup>22</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 235

<sup>23</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 427-430

Analisis penyebab, tindakan korektif dan pencegahan kejadian yang sama berulang dilaksanakan sesuai dengan yang telah ditetapkan

## 7 Ruang kerja dan lingkungan

Mengenai lingkungan dan ruang kerja di seluruh rantai suplai<sup>24</sup>

### 7.1 Lini produksi yang bersih dan terpelihara

Lini produksi yang teratur, bersih dan terpelihara

### 7.2 Lingkungan kerja yang nyaman

Lingkungan kerja yang nyaman dimana tidak ada *contaminants* tertinggal

### 7.3 Adanya wadah untuk setiap item

Setiap benda kerja memiliki wadah dan diletakkan di tempatnya

### 7.4 Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai

Semua benda yang tidak terpakai pada saat pekerjaan itu disingkirkan

## 8 Pengiriman

Mengenai pengiriman barang<sup>25</sup>

### 8.1 Ketepatan waktu pengiriman

Pemasok mengirimkan barang sesuai batas waktu yang telah ditetapkan dan tidak terjadi keterlambatan.

### 8.2 Kesesuaian jumlah part dan spesifikasi yang dikirim

Part sebelum diterima dan sesudah diterima jumlahnya sama dan spesifikasinya sesuai dengan yang dipesan

### 8.3 Kelengkapan dokumen penyerahan

Dokumen barang yang diminta oleh pelanggan diserahkan pada batas waktu yang ditetapkan

### 8.4 Kapasitas pengiriman

Barang yang dikirim tidak melebihi atau kurang dari kapasitas angkut dan stabil artinya jumlah pengiriman barang tidak naik turun dikarenakan faktor transportasi

## 9. Pelayanan

Tanggapan pelanggan atas semua laporan dan *claim* yang terjadi cepat diselesaikan dan diperbaiki.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 212

<sup>25</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 473

<sup>26</sup> Automotive Quality System Handbooks, David Hoyle, hal 311

### 9.1 Pengamanan pada barang yang diterima

	2008
--	------

Adanya jaminan akan keamanan barang pada saat pengiriman sehingga jumlah maupun kualitasnya tidak berubah.

### 9.2 Waktu penggantian part *claim*

Pemasok mau melakukan penggantian part *claim* dan melakukannya dengan cepat agar tidak terjadi penundaan produksi

### 9.3 Tanggapan dalam penanggapan keluhan

Pemasok cepat dalam menanggapi semua keluhan yang terjadi dan tidak mengeluh maupun mencari-cari alasan.

#### 3.4.2 Kondisi Pemasok

Dibawah ini adalah perkembangan kualitas pemasok pada saat belum diaudit, telah diaudit dan sudah diaudit 2 kali. Dibedakan menjadi warna putih untuk belum diaudit, hijau diaudit sekali dan oranye diaudit 2 kali. Pertama adalah perkembangan kualitas pemasok sepanjang 2008. Pemasok yang masuk dalam perkembangan kualitas pemasok ini hanya pemasok besar dan memiliki reputasi buruk dalam hal pengantaran dan kualitasnya. Dari 11 pemasok yang ada tidak semua pemasok dilakukan mengirim bahan baku pada *cycle time* yang sama. Hanya BMI dan PC yang mengirim setiap bulannya. Persentase angka menunjukkan perbandingan bahan baku yang lolos standar kualitas dengan keseluruhan bahan baku yang dikirim. Warna hijau pada tabel 3.3 menunjukkan perkembangan kualitas setelah audit pertama. Warna putih pada tabel 3.3 menunjukkan waktu sebelum diaudit.

**Tabel 3.3** Perkembangan Kualitas Pemasok Sepanjang 2008

Universitas Indonesia

Perusahaan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AIEP				100%	67%		100%		0%		100%	
AM			50%	76%	0%		100%	100%	100%		100%	
BDI	84%		100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
BMI	48%	100%	61%	68%	89%	95%	88%	98%	97%	100%	100%	82%
CB					11%	0%	0%		83%			0%
CS	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%
DB			100%	95%	52%	12%	29%	6%	0%	33%	0%	
LG			100%	80%	99.9%	100%	74%	66%	92%	80%	100%	58%
PC	5%	57%	88%	93%	91%	67%	62%	63%	73%	53%	44%	45%
SMI		100%		100%	0%	100%	100%	98%				83%
AK							100%	100%	99%		100%	

Sumber : Diolah dari berbagai sumber

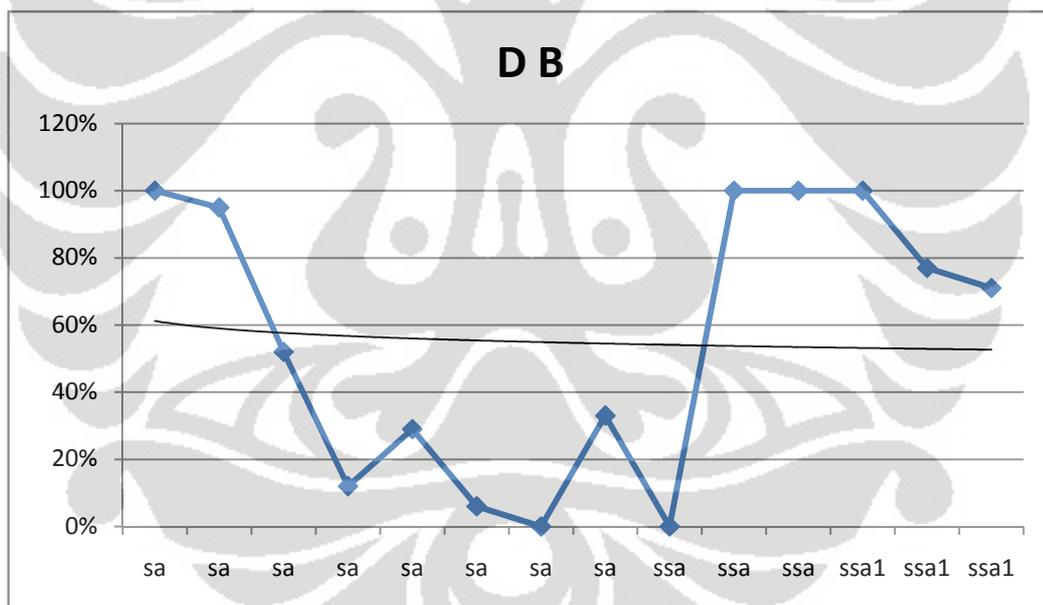
Kedua adalah perkembangan kualitas pemasok sepanjang 2009. Dari 12 pemasok yang ada tidak semua pemasok dilakukan mengirim bahan baku pada *cycle time* yang sama. Hanya BMI dan CS yang mengirim setiap bulannya. Persentase angka menunjukkan perbandingan bahan baku yang lolos standar kualitas dengan keseluruhan bahan baku yang dikirim. Warna hijau menunjukkan perkembangan kualitas setelah audit pertama. Warna oranye menunjukkan perkembangan kualitas setelah dilakukan audit kedua. Tidak semua pemasok digunakan untuk audit vendor ini, hanya pemasok besar dan pernah diaudit masuk dalam 12 pemasok terburuk yang dipantau perkembangan kualitas 2009 ini. Adapun beberapa pemasok yang berasal dari 2008 dihilangkan karena pemasok tersebut sudah melakukan peningkatan sehingga tidak masuk dalam kriteria terburuk dalam segi kualitas dan pengiriman.

**Tabel 3.4** Perkembangan Kualitas Pemasok Sepanjang 2009

Perusahaan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AIEP						100%	0%	100%		100%	100%	100%
AM									100%			100%
BDI	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%
BMI	57%	57%	57%		100%	100%	84%				100%	100%
CB							100%	100%	100%	100%		
CS	100%	100%	100%	100%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
DB				100%			100%			100%	77%	71%
LGI		100%			100%		100%	90%	100%	100%		78%
PC		91%		67%	100%	19%		100%	69%	51%	100%	100%
SMI	100%		100%	100%				100%	100%	100%	100%	
AK				100%	0%	75%		100%	100%		78%	

Sumber : Diolah dari berbagai sumber

Dari 11 pemasok pada tabel 3.4 terdapat 2 pemasok yang mengalami penurunan signifikan ketika sudah dilakukan audit vendor yakni DB dan AK. Dapat kita lihat pada gambar 3.1 dibawah ini pemasok DB sebelum diaudit memiliki kecenderungan penurunan kualitas dari 100% hingga menyentuh 0%. Ketika dilakukan audit vendor kualitas naik hingga menyentuh 100%. Namun kemudian menurun lagi hingga menyentuh 75%.



**Gambar 3. 1** Kinerja Pemasok DB

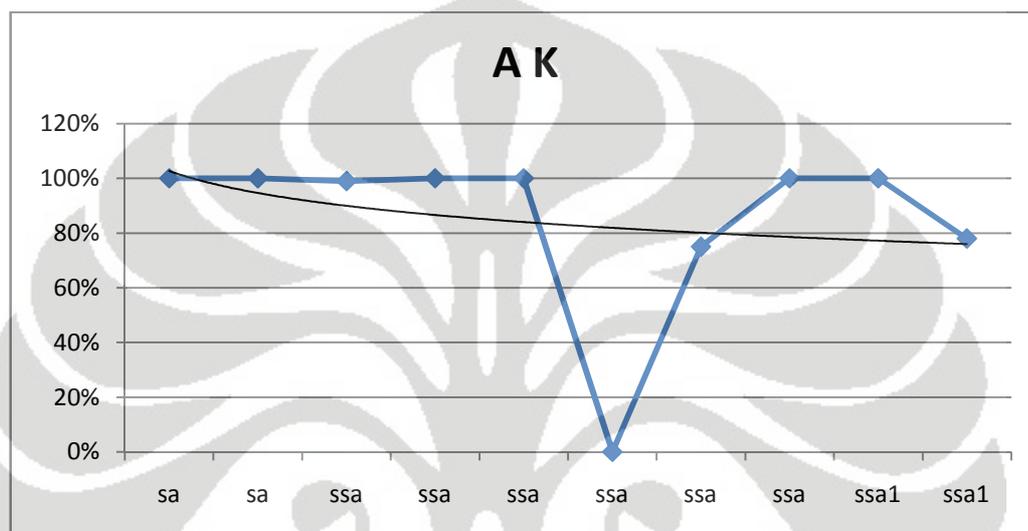
Sumber : Diolah dari berbagai sumber

Keterangan : sa = sebelum audit

Ssa = sesudah audit

Ssa2 = sesudah audit ke 2

Untuk pemasok yang kedua yakni AK sebelum diaudit memiliki tingkat persentase 100% untuk kualitas. Kemudian ketika sudah diaudit untuk pertama kalinya awalnya masih stabil kemudian menurun drastis hingga 0%. Meskipun persentase kualitas pemasok AK dapat menyentuh 100% dengan tidak ada cacat dalam bahan bakunya. Namun setelah diaudit kedua kalinya kualitas pemasok AK seperti gambar 3.2 ini menurun hingga 80%. Ini menjadi bukti bahwa audit pemasok saat ini belum mampu untuk menjaga kekonsistenan kualitas.



**Gambar 3.2** Kinerja Pemasok AK

Keterangan : sa = sebelum audit

Ssa = sesudah audit

Ssa2 = sesudah audit ke 2

### 3.5 Pengolahan Data Kriteria dan Sub Kriteria

Kuesioner disebarkan kepada 7 orang responden yakni kepada divisi quality assurance, wakil kepada divisi quality assurance hingga staf-stafnya. Contoh kuesioner dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2. Kuesioner 1 seperti ditunjukkan hasilnya pada tabel dibawah ini merupakan analisa kelayakan kriteria dan sub kriteria dimana setiap responden memberikan nilai skala 1-5. Skala 1 berarti sangat kurang penting, skala 2 berarti kurang penting, skala 3 berarti biasa saja, skala 4 berarti penting dan skala 5 berarti sangat penting.

Ini adalah tabel 3.5 kriteria dan sub kriteria pemilihan pemasok yang terdiri dari kriteria dan sub kriteria dimana setiap responden diberikan pilihan dari sangat kurang penting hingga sangat penting dengan tujuan menyaring kriteria sehingga

masuk ke dalam kriteria dan sub kriteria logis. Dengan demikian kriteria dan sub kriteria itu dapat digunakan dalam mengevaluasi supplier dengan metode Fuzzy AHP.

**Tabel 3.5** Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok

No.	Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok	Penilaian responden							Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Standar Kualitas	4	5	4	5	5	5	4	4.57
1.1	Ketersediaan SOP	4	5	5	4	5	4	4	4.43
1.2	Isi SOP berkaitan	4	5	4	4	4	4	4	4.14
1.3	Hirarki dokumen mudah dipahami	4	5	4	4	4	3	4	4.00
1.4	Ketersediaan dokumen pengendalian proses	4	5	5	4	4	4	5	4.43
1.5	Dokumen lini produksi versi terbaru	4	5	5	4	5	4	5	4.57
2	Sistem kalibrasi	4	5	5	5	4	5	5	4.71
2.1	Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian	4	4	5	5	4	4	5	4.43
2.2	Diadakannya kalibrasi periodik	4	4	5	4	4	5	4	4.29
2.3	Alat ukur sesuai standar mutu	4	4	4	4	4	4	5	4.14
3	Maintenance	4	5	4	4	4	4	5	4.29
3.1	Adanya prosedur pengendalian mesin	4	4	4	4	4	4	5	4.14
3.2	Adanya pemeriksaan harian	4	4	5	4	4	4	5	4.29
3.3	Adanya pokayoke	4	4	4	5	5	4	4	4.29
3.4	Adanya perawatan , pemeriksaan dan perbaikan mesin	4	4	4	5	4	4	5	4.29
4	Kontrol Proses	4	5	5	4	4	5	4	4.43
4.1	Adanya daftar periksa dan control chart	4	4	4	4	4	5	4	4.14
4.2	Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator	3	4	4	4	4	5	4	4.00
4.3	Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi	4	5	5	5	5	5	5	4.86
5	Kontrol Part dan produk	4	4	5	4	4	4	5	4.29
5.1	Adanya penanganan produk rework	4	5	4	4	4	4	5	4.29
5.2	Adanya tindakan korektif pencegahan masalah	4	5	5	4	5	5	5	4.71
5.3	Adanya lot number	3	5	4	4	5	4	4	4.14
5.4	Adanya pengelolaan part secara FIFO	4	4	5	4	4	4	5	4.29
6	Inspeksi	4	5	5	4	4	4	5	4.43
6.1	Adanya inspeksi berkala	5	5	5	4	4	4	5	4.57
6.2	Adanya pelatihan operator inspeksi	4	5	4	4	4	4	4	4.14
6.3	Adanya instrumen pengukuran dan sample part	4	5	4	4	4	4	5	4.29
6.4	Adanya penanganan produk menyimpang	4	5	5	5	4	5	5	4.71
6.5	Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya	4	5	5	5	4	4	4	4.43

**Tabel 3.5** Kriteria dan Sub Kriteria Pemilihan Pemasok (Sambungan)

7	Ruang kerja dan lingkungan	4	5	4	4	4	4	5	4.29
7.1	Lini produksi yang bersih dan terpelihara	4	4	4	4	4	4	5	4.14
7.2	Lingkungan kerja yang nyaman	4	4	4	4	4	4	4	4.00
7.3	Adanya wadah untuk tiap item	4	4	4	4	5	3	4	4.00

7.4	Adanya penyingkiran benda tidak terpakai	4	5	4	4	4	3	5	4.14
8	Pengiriman	4	5	5	4	4	5	4	4.43
8.1	Ketepatan waktu pengiriman	4	5	5	5	5	5	4	4.71
8.2	Kesesuaian jumlah dan spesifikasi part yang dikirim	4	5	5	5	5	5	5	4.86
8.3	Kelengkapan dokumen penyerahan	4	5	4	4	4	4	5	4.29
8.4	Kapasitas pengiriman	3	5	4	4	4	4	4	4.00
9	Pelayanan	4	5	4	4	4	4	5	4.29
9.1	Pengamanan pada barang yang diterima	4	5	5	4	4	4	4	4.29
9.2	Waktu penggantian part claim	4	5	4	4	4	4	4	4.14
9.3	Tanggapan dalam penanggapan keluhan	4	5	5	5	5	5	4	4.71

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Kriteria dan sub kriteria tersebut harus memiliki nilai rata rata diatas atau sama dengan skala 4 yakni penting sehingga dapat dipakai untuk mengevaluasi pemasok komponen otomotif. Setelah itu disusunlah kriteria dan sub kriteria untuk perbandingan antar kriteria dengan fuzzy AHP yang berasal dari semua kriteria dan sub kriteria dengan nilai diatas 4.

### 3.6 Pengolahan Data Dengan Fuzzy AHP

Fuzzy AHP ini memiliki sumber dari kuesioner tahap 2 perbandingan kriteria berpasangan yang digunakan dalam AHP. Fuzzy AHP ini memiliki beberapa tahap pengolahan data yakni :

1. Mengubah skala likert dalam AHP menjadi bilangan triangular Fuzzy
2. Menggabungkan penilaian responden 1 hingga 7 dengan merata ratakan bilangan triangular ruzzy
3. Menghitung nilai fuzzy synthetic extent dalam tiap matriks
4. Membandingkan setiap nilai fuzzy synthetic extent
5. Mengambil nilai minimal dalam setiap perbandingan nilai fuzzy synthetic extent
6. Melakukan normalisasi bobot.

Dibawah ini adalah contoh perhitungan fuzzy AHP dalam kriteria pelayanan. Matriks berpasangan dari kuesioner 2 dalam kriteria pelayanan diubah ke dalam bilangan triangular fuzzy untuk kemudian dirata ratakan dan didapatkan hasil seperti dibawah ini. Perbandingan tiap kriteria dan sub kriteria menghasilkan nilai 1 hingga 9 yang dapat dilihat pada lampiran 2 tentang cara penyebaran kuesioner. Kemudian nilai tersebut diubah menjadi bilangan triangular fuzzy. Pada kriteria

Universitas Indonesia

pelayanan pada tabel 3.6 dibawah ini ini terdapat 3 sub kriteria yang dilambangkan dengan A9.1,A9.2 dan A9.3

**Tabel 3.6** Matriks Bilangan TFN Kriteria Pelayanan

Kriteria	Responden	A9.1			A9.2			A9.3		
A9.1	1	1	1	1	1	2	4	1	2	4
	2	1	1	1	1	3	5	3	5	7
	3	1	1	1	3	5	7	3	5	7
	4	1	1	1	0.125	0.166667	0.25	0.1	0.125	0.16667
	5	1	1	1	1	1	3	0.2	0.333333	1
	6	1	1	1	1	2	4	0.125	0.166667	0.25
	7	1	1	1	0.11	0.142857	0.2	0.11	0.142857	0.2
	Rata-rata	1	1	1	1.033571	1.901361	3.35	1.076429	1.82398	2.802381
A9.2	1	0.25	0.5	1	1	1	1	0.2	0.333333	1
	2	0.2	0.333333	1	1	1	1	1	1	3
	3	0.14	0.2	0.333	1	1	1	0.14	0.2	0.333
	4	4	6	8	1	1	1	0.1	0.125	0.16667
	5	0.333	1	1	1	1	1	1	1	3
	6	0.25	0.5	1	1	1	1	0.125	0.166667	0.25
	7	5	7	9	1	1	1	0.11	0.142857	0.2
	Rata-rata	1.453286	2.219048	3.047571	1	1	1	0.382143	0.42398	1.135667
A9.3	1	0.25	0.5	1	1	3	5	1	1	1
	2	0.14	0.2	0.333	0.333	1	1	1	1	1
	3	0.14	0.2	0.333	3	5	7	1	1	1
	4	6	8	10	6	8	10	1	1	1
	5	1	3	5	0.333	1	1	1	1	1
	6	4	6	8	4	6	8	1	1	1
	7	5	7	9	5	7	9	1	1	1
	Rata-rata	2.361429	3.557143	4.809429	2.809429	4.428571	5.857143	1	1	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

A9.1 = Pengamanan pada barang yang diterima

A9.2 = Waktu penggantian part claim

A9.3 = Tanggapan dalam penanggapan keluhan

Setelah dilakukan rata-rata nilai responden pada setiap sub kriterianya dan digabungkan maka didapatkan hasil seperti tabel 3.7 gabungan penilaian responden dibawah ini.

**Tabel 3.7** Gabungan Penilaian Responden

Kriteria	A9.1			A9.2			A9.3		
A9.1	1.00	1.00	1.00	1.03	1.90	3.35	1.08	1.54	2.80
A9.2	1.45	2.22	3.05	1.00	1.00	1.00	0.38	0.38	1.14
A9.3	2.36	3.56	4.81	2.81	4.43	5.86	1.00	1.00	1.00

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Kemudian tiap bilangan fuzzy dijumlahkan secara horisontal kekanan dengan cara perbandingan tiap sub kriteria dengan kriteria lain pada sub kriteria yang sama dijumlahkan per baris yang sama. Hasilnya dapat dijumlahkan pada total penjumlahan penilaian responden dibawah ini pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Total Penjumlahan Penilaian Responden

Kriteria	l	m	u
A9.1	3.11	4.44	7.15
A9.2	2.84	3.60	5.18
A9.3	6.17	8.99	11.67
Total	12.12	17.02	24.00

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Setelah didapatkan total penjumlahan penilaian responden per sub kriteria. Dari matriks berpasangan, selanjutnya dihitung nilai fuzzy synthetic extent untuk tiap kriteria utama seperti tabel 3.9 berikut:

$$S_{A1} = (3,11 \ 4,44 \ 7,15) \times ({}^1/_{12,12} \ 1/_{17,02} \ 1/_{24}) = (0,12 \ 0,26 \ 0,59)$$

$$S_{A2} = (2,84 \ 3,6 \ 5,18) \times ({}^1/_{12,12} \ 1/_{17,02} \ 1/_{24}) = (0,11 \ 0,21 \ 0,42)$$

$$S_{A3} = (6,17 \ 17,02 \ 24) \times ({}^1/_{12,12} \ 1/_{17,02} \ 1/_{24}) = (0,25 \ 0,52 \ 0,96)$$

**Tabel 3.9** Nilai Fuzzy Synthetic Extent

Kriteria	l	m	u
A9.1	0.129572	0.260836	0.590311
A9.2	0.118132	0.211237	0.427791
A9.3	0.257096	0.527927	0.962883

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Nilai fuzzy synthetic extent yang telah diperoleh kemudian dibandingkan seperti persamaan 2.7 dan perhitungannya dapat dilihat berikut ini:

$$V(S_{A1} \geq S_{A2}) = 1$$

$$V(S_{A1} \geq S_{A3}) = \frac{0.25 - 0.59}{(0.26 - 0.59) - (0.52 - 0.25)} = 0.55$$

$$V(S_{A2} \geq S_{A3}) = \frac{0.25 - 0.42}{(0.52 - 0.25) - (0.21 - 0.11)} = 0.35$$

$$V(S_{A2} \geq S_{A1}) = \frac{0.12 - 0.42}{(0.21 - 0.42) - (0.26 - 0.12)} = 0.85$$

$$V(S_{A3} \geq S_{A1}) = 1$$

$$V(S_{A3} \geq S_{A2}) = 1$$

Nilai-nilai fuzzy synthetic extent yang diperoleh dapat diperlihatkan berikut ini dimana dari nilai-nilai tersebut diambil nilai minimumnya menjadi vektor bobot dari masing-masing kriteria seperti tabel 3.10 matriks perbandingan SA1,SA2,SA3 dibawah ini :

**Tabel 3.10** Perbandingan Nilai Fuzzy Synthetic Extent

kriteria	A9.1 $\geq$	A9.2 $\geq$	A9.3 $\geq$
A9.1		0.857399	1
A9.2	1		1
A9.3	0.555076	0.350227	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Selanjutnya vektor bobot yang diperoleh yaitu (0.55 0.35 1). Untuk memperoleh vektor bobot yang bukan bilangan fuzzy sebagai vektor bobot akhir untuk masing-masing kriteria dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Bobot A3} = \frac{1}{(0.55 + 0.35 + 1)} = 0,52$$

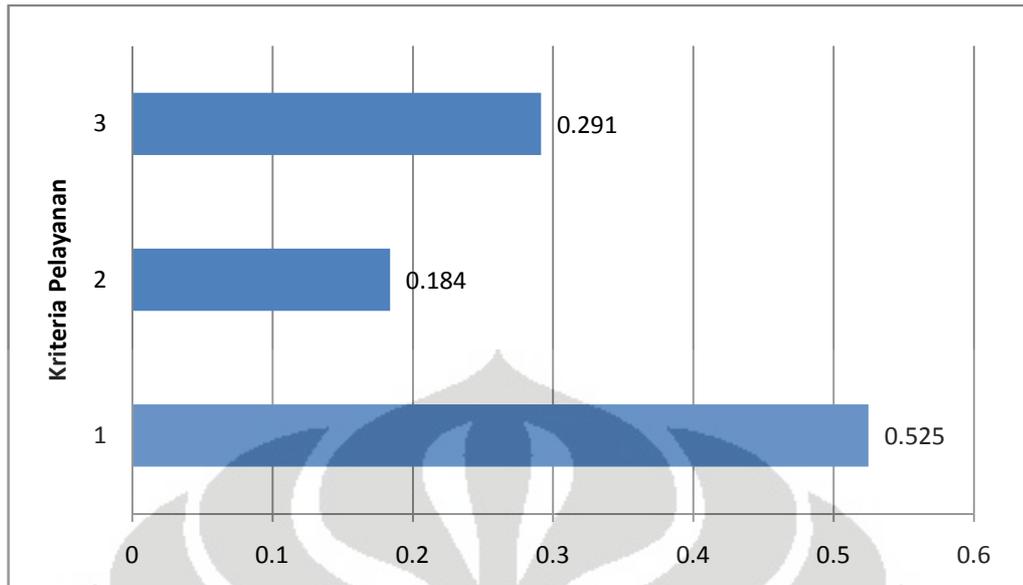
Bobot A1 dan A2 juga dihitung seperti perhitungan bobot A3 dan bobot akhir untuk masing-masing kriteria tersebut adalah (0,29 0,18 0,52). Dari bobot akhir tiap kriteria tabel 3.11 tersebut terlihat bahwa bobot A3 lebih besar dari dua kriteria lainnya yaitu sebesar 0,52.

**Tabel 3.11** Normalisasi Bobot

Kriteria	A9.1	A9.2	A9.3	Total
W'	0.555076	0.350227	1	1.905302
W	0.291332	0.183817	0.524851	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Apabila semua sudah diolah datanya maka dibuat seperti gambar 3.3 grafik tingkat prioritas berdasarkan data nilai dari normalisasi bobot

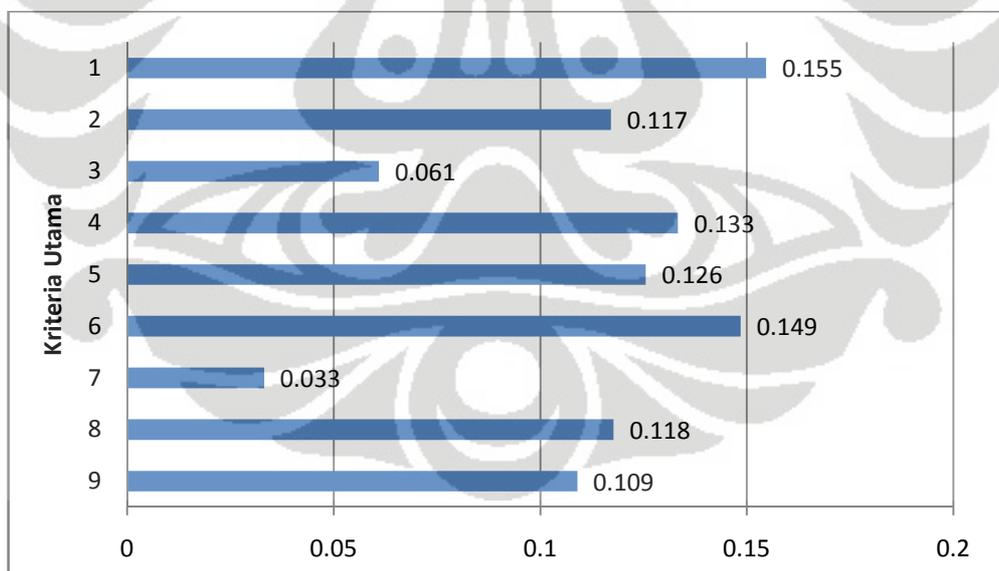


**Gambar 3.3** Gambaran Kriteria Pelayanan pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Pengamanan pada barang yang diterima
2. Waktu penggantian part claim
3. Tanggapan dalam penanggapan keluhan

Dibawah ini adalah hasil pengolahan data dari kriteria utama dan sub kriterianya:



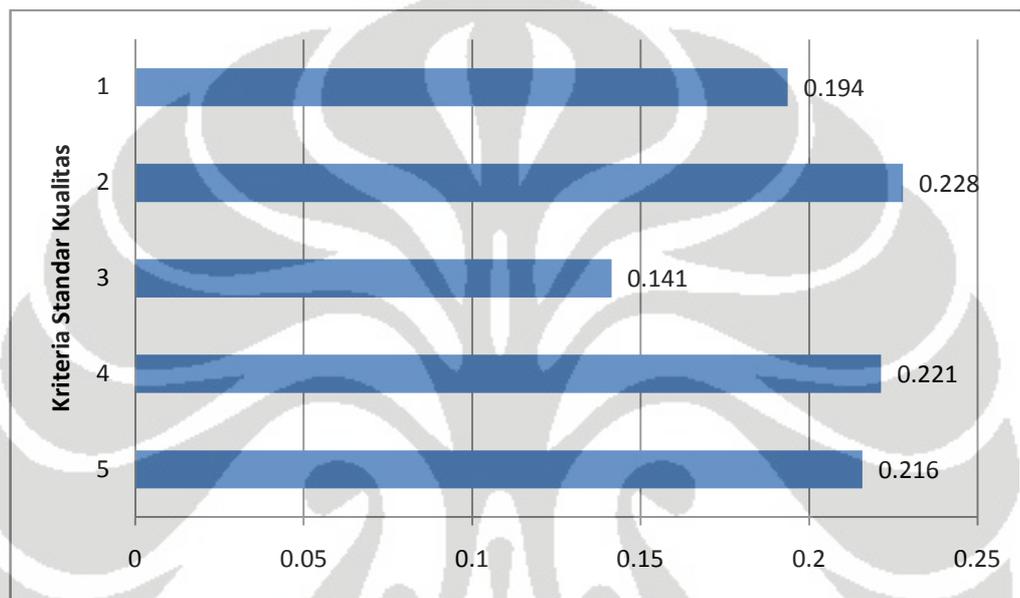
**Gambar 3.4** Gambaran Kriteria Utama pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Standar Kualitas
2. Sistem Kalibrasi
3. Maintenance

4. Kontrol Proses
5. Kontrol Part dan Produk
6. Inspeksi
7. Ruang Kerja dan Lingkungan
8. Pengiriman
9. Pelayanan

Gambar 3.4 diatas merupakan kriteria utama dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa

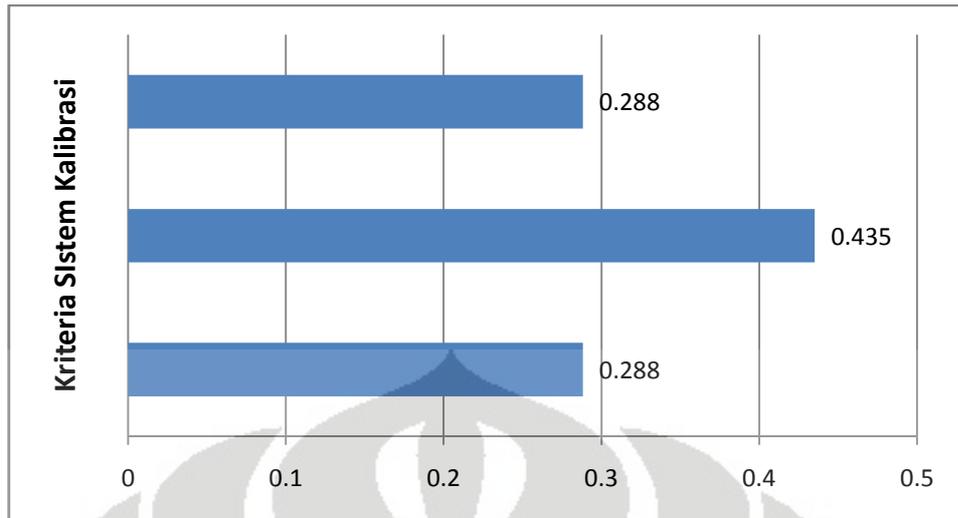


**Gambar 3.5** Gambaran Kriteria Standar Kualitas pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Ketersediaan SOP
2. Isi SOP berkaitan
3. Hirarki dokumen mudah dipahami
4. Ketersediaan dokumen pengendalian proses
5. Dokumen lini produksi versi terbaru

Gambar 3.5 diatas merupakan kriteria standar kualitas dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa



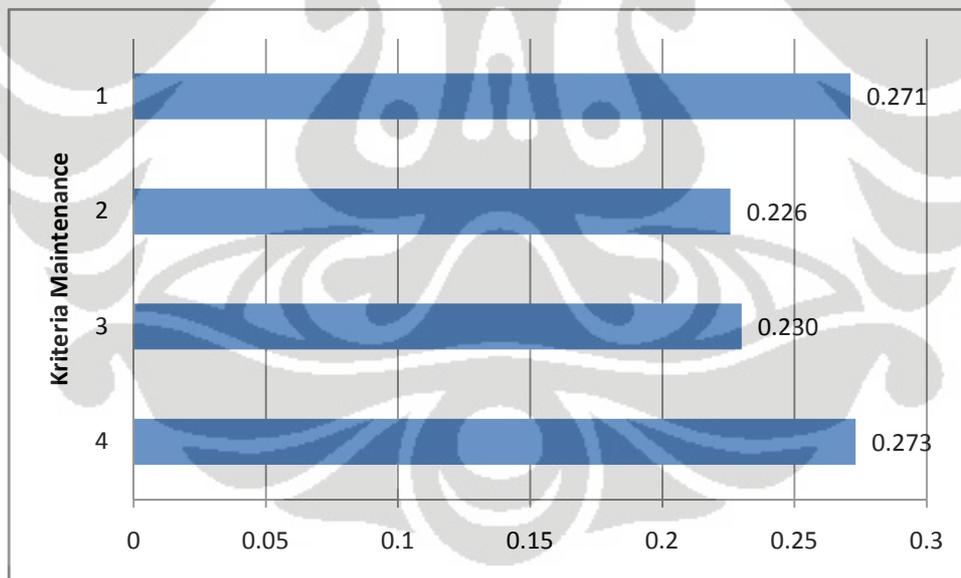
**Gambar 3.6** Gambaran Kriteria Sistem Kalibrasi pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian
2. Diadakannya kalibrasi periodik
3. Alat ukur sesuai standar mutu

Gambar 3.6 diatas merupakan kriteria sistem kalibrasi dengan bobotnya.

Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa

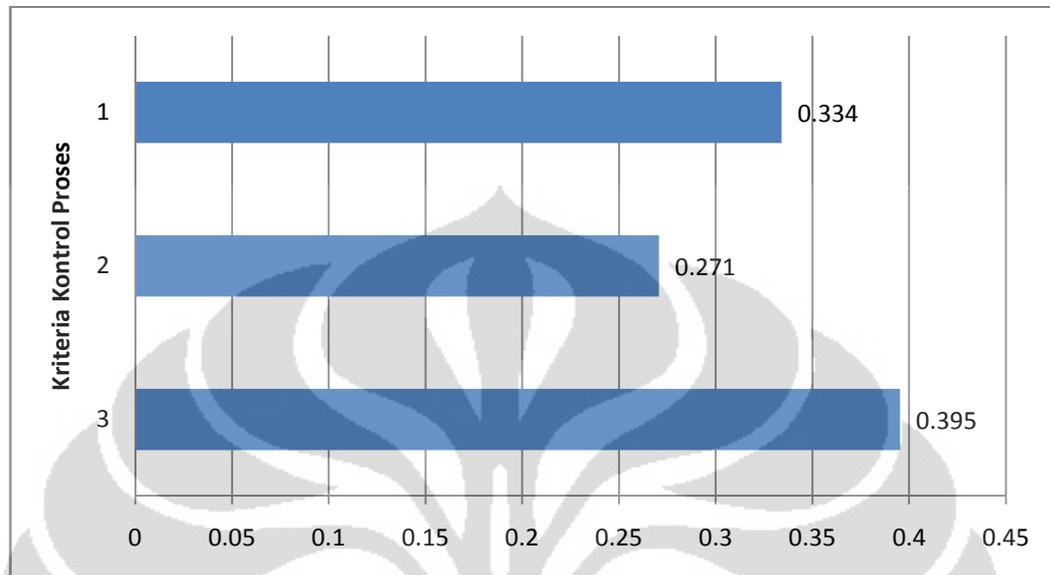


**Gambar 3.7** Gambaran Kriteria Maintenance pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Adanya prosedur pengendalian mesin
2. Adanya pemeriksaan harian
3. Adanya pokayoke
4. Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin

Gambar 3.7 diatas merupakan kriteria maintenance dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa

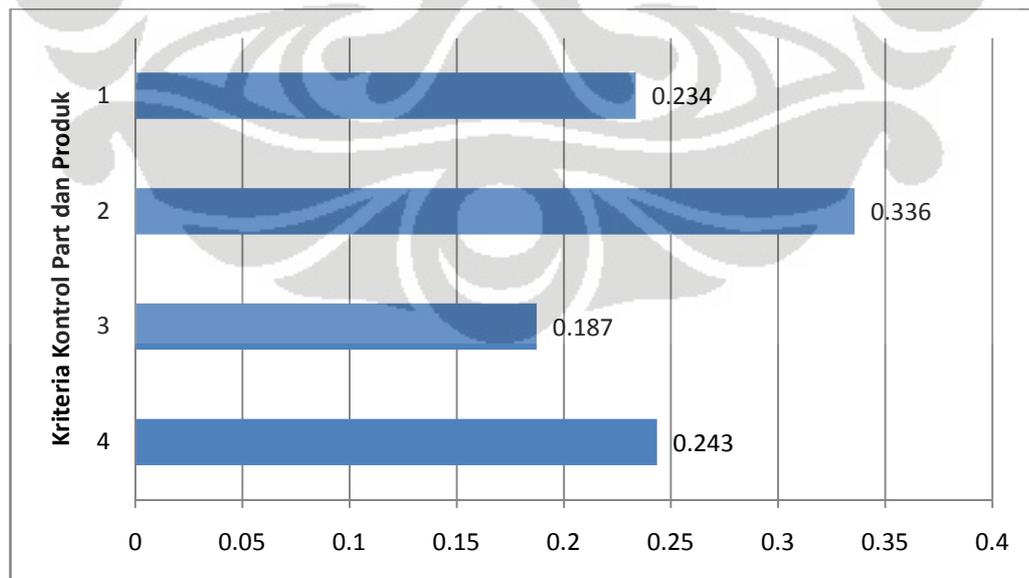


**Gambar 3.8** Gambaran Kriteria Kontrol Proses pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Adanya daftar periksa dan control chart
2. Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator
3. Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi

Gambar 3.8 diatas merupakan kriteria kontrol proses dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa



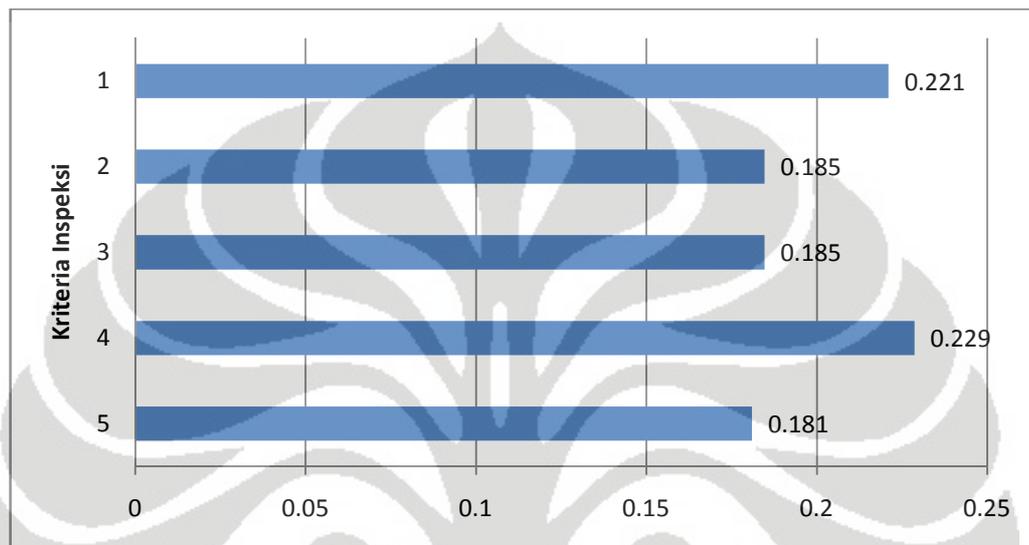
**Gambar 3.9** Gambaran Kriteria Kontrol Part dan Produk pada Fuzzy AHP

Keterangan :

Universitas Indonesia

1. Adanya penanganan produk rework
2. Adanya tindakan korektif pencegahan masalah
3. Adanya lot number
4. Adanya pengelolaan part secara FIFO

Gambar 3.9 diatas merupakan kriteria kontrol part dan produk dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa

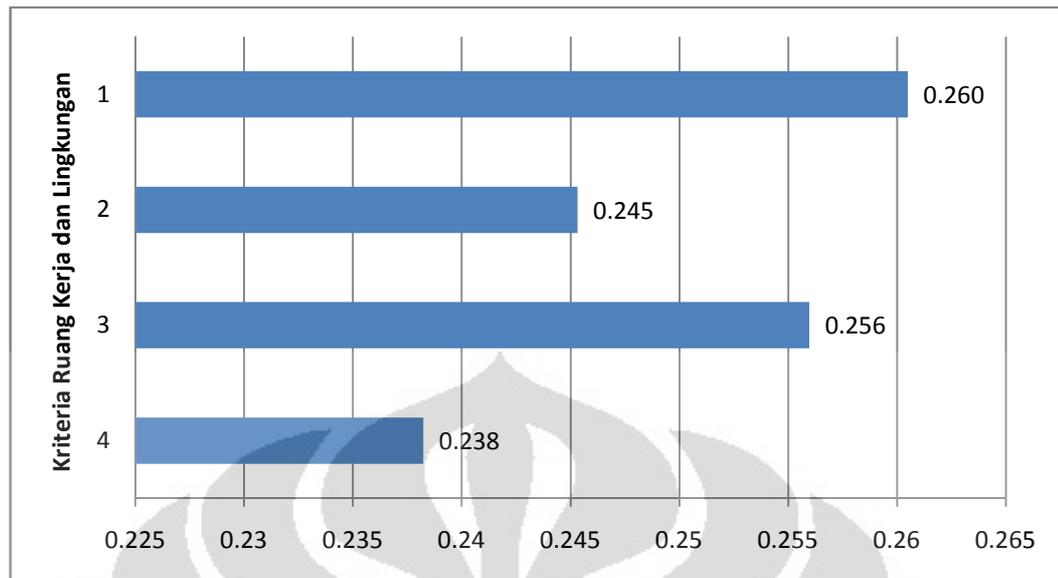


**Gambar 3.10** Gambaran Kriteria Inspeksi pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Adanya inspeksi berkala
2. Adanya pelatihan operator inspeksi
3. Adanya instrumen pengukuran dan sampel part
4. Adanya penanganan produk menyimpang
5. Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya

Gambar 3.10 diatas merupakan kriteria insepeksi dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa

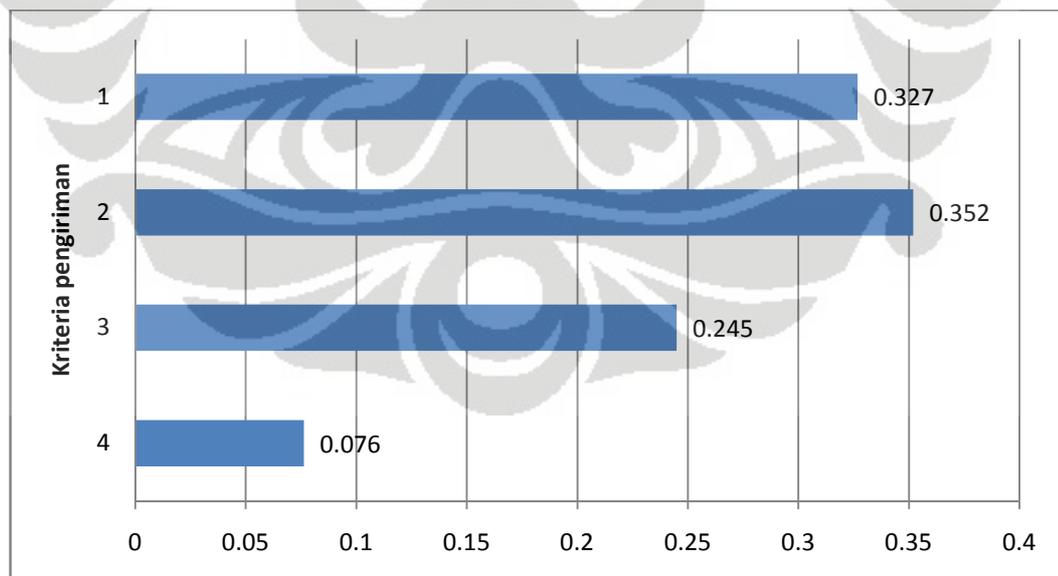


**Gambar 3.11** Gambaran Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan pada Fuzzy AHP

Keterangan :

1. Lini produksi yang bersih dan terpelihara
2. Lingkungan kerja yang nyaman
3. Adanya wadah untuk setiap item
4. Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai

Gambar 3.11 diatas merupakan kriteria ruang kerja dan lingkungan dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa



**Gambar 3.12** Gambaran Kriteria Pengiriman pada Fuzzy AHP

Keterangan :

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

Gambar 3.12 diatas merupakan kriteria pengiriman dengan bobotnya. Penjelasannya akan dilakukan pada bagian analisa



## BAB 4 ANALISA

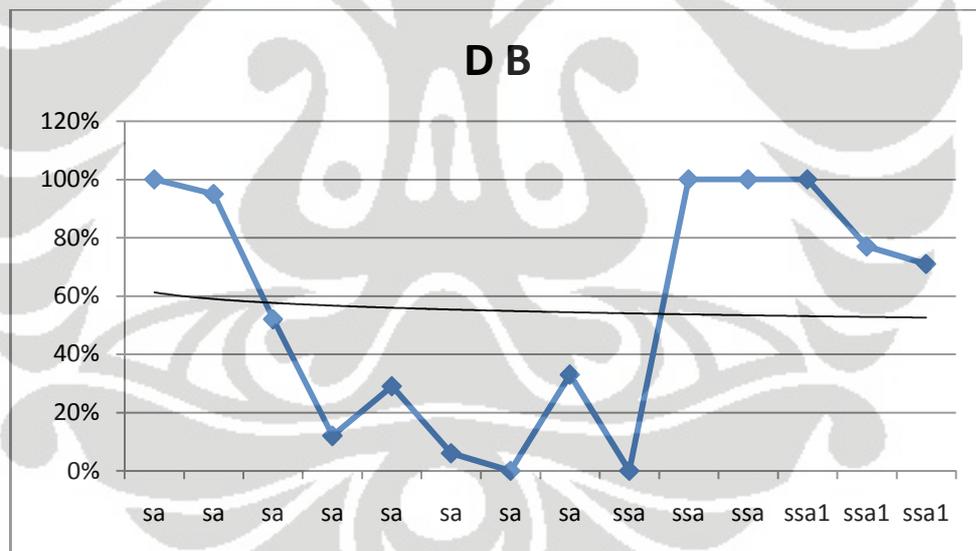
Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, data kemudian dianalisa. Analisa sendiri dibagi menjadi analisa kinerja pemasok, analisa kriteria dan sub kriteria rancangan pemasok analisa kriteria dan sub kriteria rancangan audit vendor, analisa pembobotan dengan menggunakan fuzzy ahp, analisa nilai rancangan audit vendor, analisa rancangan audit vendor.

### 4.1 Analisa Kinerja Pemasok

Analisa kinerja pemasok dapat diketahui dengan melihat kinerja pemasok DB dan AK. Kinerja pemasok ini merupakan data dari tahun 2008 hingga 2009. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 dan tabel 3.4.

#### 4.1.1 Analisa Kinerja Pemasok DB

DB merupakan salah satu pemasok yang memiliki penurunan kualitas meskipun telah dilakukan audit.



**Gambar 4.1** Kinerja Pemasok DB

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Ket : sa = sebelum audit

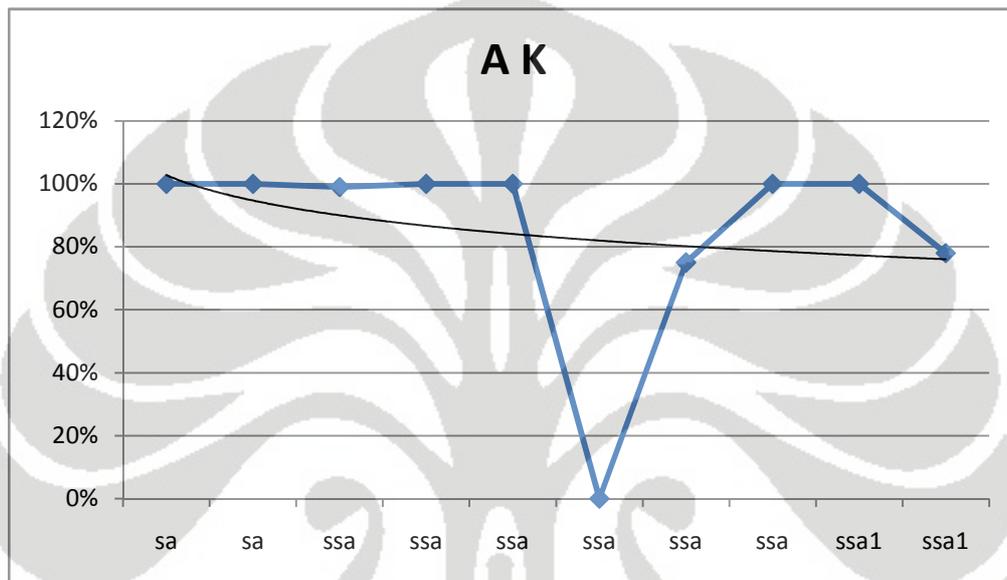
Ssa = sesudah audit

Ssa2 = sesudah audit ke 2

Gambar 4.1 menunjukkan salah satu pemasok dimana pemasok telah 2 kali audit. Kita lihat kecenderungan grafik turun dimana perusahaan tetap mengalami penurunan kualitas meskipun sudah diaudit 2 kali. Pada audit

#### 4.1.2 Analisa Kinerja Pemasok AK

AK merupakan salah satu pemasok yang juga mengalami penurunan kualitas bahkan setelah diaudit untuk kedua kalinya.



**Gambar 4.2** Kinerja Pemasok AK

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

sa = sebelum audit

Ssa = sesudah audit

Ssa2 = sesudah audit ke 2

Gambar 4.2 ini menunjukkan salah satu pemasok. Kita lihat kecenderungan grafik stabil setelah audit pertama kali namun kemudian turun drastis hingga menyentuh 0%. Keadaam 0% berarti semua barang reject namun perusahaan berhasil mengembalikan ke target semula. Pada audit kedua terjadi pengulangan siklus dimana terjadi penurunan persentase sebesar 20%. Dari 2 gambaran diatas terlihat bahwa penurunan masih dapat terjadi sewaktu-waktu dan dengan perubahan kriteria audit vendor diharapkan dapat mempertahankan kinerja pemasok sehingga pemasok dapat lebih konsisten.

**Universitas Indonesia**

## 8.2 Analisa Kriteria dan Sub Kriteria Rancangan Audit Vendor

### 8.2.1 Analisa Kriteria Rancangan Audit Vendor

Setelah melakukan penilaian pada masing-masing kriteria terpilihlah 9 kriteria utama untuk rancangan audit vendor dengan standar mutu otomotif. Kriteria yang terpilih adalah :

1. Standar Kualitas
2. Sistem Kalibrasi
3. Maintenance
4. Kontrol Proses
5. Kontrol Part dan Produk
6. Inspeksi
7. Ruang Kerja dan Lingkungan
8. Pengiriman
9. Pelayanan

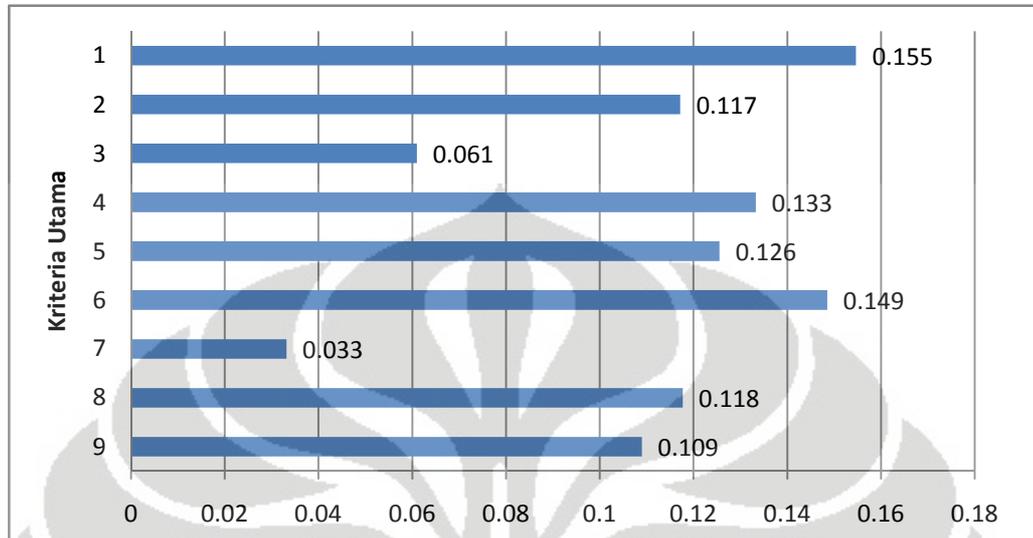
Dengan batasan syarat nilai rata-rata harus diatas atau sama dengan 4 yang berarti penting semua kriteria sekunder yang berasal dari standar mutu otomotif disetujui responden. Kebanyakan kriteria di atas bersifat teknis dan terfokus pada lini produksi kecuali ruang kerja dan lingkungan serta pelayanan.

### 8.2.2 Analisa Sub Kriteria Rancangan Audit Vendor

Sub kriteria yang juga berasal dari acuan standar mutu otomotif adalah detail dari setiap kriteria dimana difokuskan pada masalah yang terpenting setiap pemasok. Semua sub kriteria yang diajukan disetujui oleh responden. Hal ini dimungkinkan karena responden menganggap kriteria ini merupakan kriteria yang berasal data sekunder dari acuan standar mutu otomotif dan memang tidak bertentangan dengan keinginan perusahaan. Sub kriteria yang terpilih adalah sub kriteria yang memiliki nilai rata-rata 4 atau lebih dari 4 yakni penting dari skala 1-5 dari 7 responden.

### 4.3 Analisa Pembobotan dengan menggunakan Fuzzy AHP

#### 4.3.1 Analisa Pembobotan Kriteria Utama Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.3** Prioritas Kriteria Utama

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Standar Kualitas
2. Sistem Kalibrasi
3. Maintenance
4. Kontrol Proses
5. Kontrol Part dan Produk
6. Inspeksi
7. Ruang Kerja dan Lingkungan
8. Pengiriman
9. Pelayanan

Dari gambar 4.3 diatas dapat terlihat bahwa standar kualitas memiliki nilai tertinggi dibandingkan yang lainnya dengan nilai 0.155. Bobot signifikan kedua adalah inspeksi yakni 0.149. Kemudian disusul dengan kontrol proses, pengiriman dan sistem kalibrasi. Dilanjutkan pelayanan, maintenance dan ruang kerja lingkungan. Terkecuali maintenance dan ruang kerja lingkungan , perbedaan tiap-tiap kriteria ini tidak terlalu signifikan. Hal ini menunjukkan kepentingan dari masing-masing factor utama ini hampir merata. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.1 dibawa ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

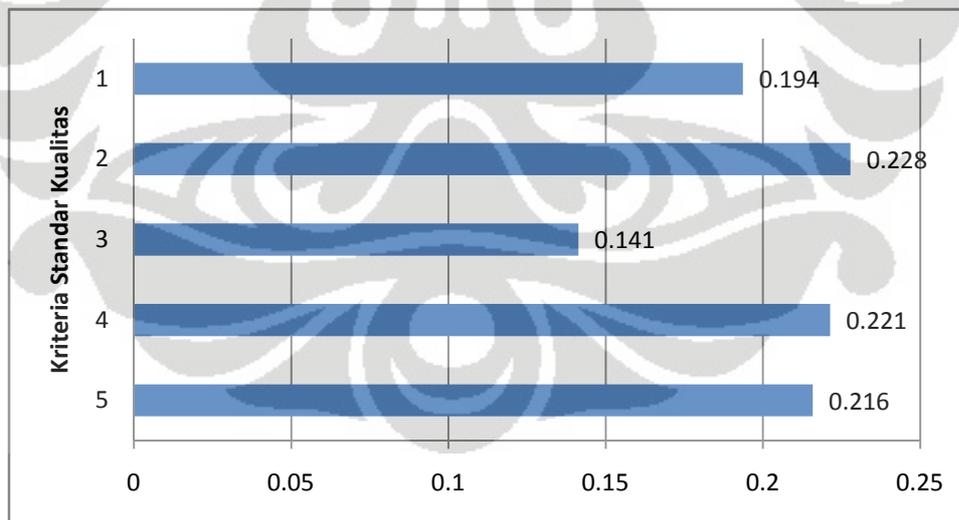
**Tabel 4.1** Bobot Kriteria Utama

Kriteria Utama	Bobot
Standar Kualitas	0.155
Inspeksi	0.149
Kontrol proses	0.133
Kontrol part dan produk	0.126
Pengiriman	0.118
Sistem kalibrasi	0.117
Pelayanan	0.109
Maintenance	0.061
Ruang kerja dan lingkungan	0.033
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Dari tabel 4.1 diatas pengiriman dan sistem kalibrasi memiliki perbedaan terkecil antar kriteria apabila diurutkan dari yang terbesar yakni 0.001. Berikutnya bobot kriteria utama ini sebagai acuan bobot kriteria utama pada rancangan audit pemasok.

#### 4.3.2 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Standar Kualitas Dengan Menggunakan Fuzzy AHP

**Gambar 4.4** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Standar Kualitas

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Ketersediaan SOP
2. Isi SOP berkaitan
3. Hirarki dokumen mudah dipahami

4. Ketersediaan dokumen pengendalian proses
5. Dokumen lini produksi versi terbaru

Dapat dilihat pada gambar 4.4 diatas Keterkaitan isi SOP menjadi sangat penting dengan nilai 0.228. Disusul dengan ketersediaan dokumen pengendalian proses dengan nilai 0.221. Perbedaan yang cukup tipis diantara keduanya. Urutan ketiga, keempat dan kelima adalah dokumen lini produksi versi terbaru, ketersediaan dokumen dan hirarki dokumen mudah dipahami. Pemahaman hirarki dokumen menjadi yang terkecil dikarenakan perusahaan memahami bahwa itu diserahkan kepada kemampuan tiap-tiap staff dan operator sehingga sudah menjadi tugas mereka. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel bobot sub kriteria pada kriteria standar kualitas dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

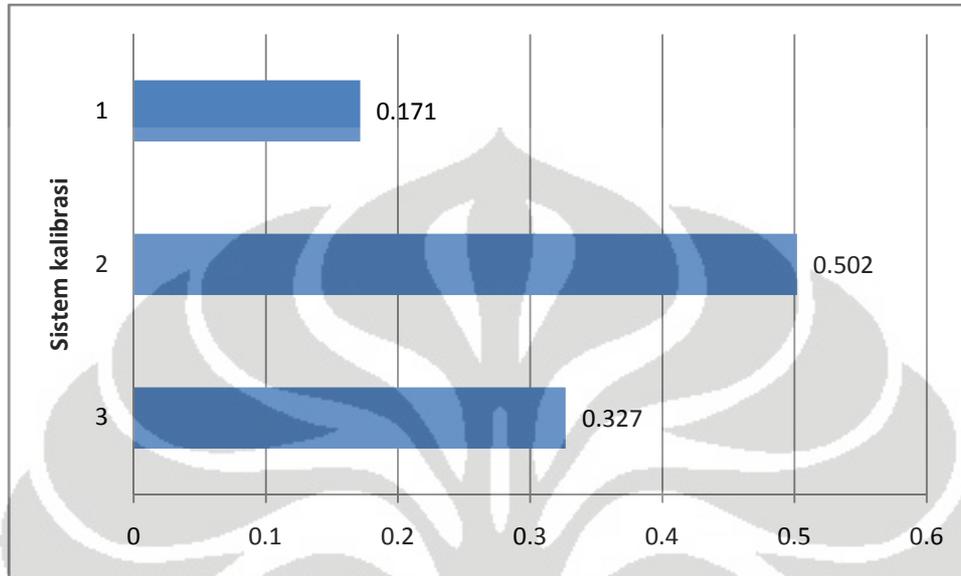
**Tabel 4.2** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Standar Kualitas

Kriteria Standar Kualitas	Bobot
Isi SOP berkaitan	0.228
Ketersediaan dokumen pengendalian proses	0.221
Dokumen produksi versi terbaru	0.216
Ketersediaan SOP	0.194
Hirarki dokumen mudah dipahami	0.141
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Dari tabel 4.2 diatas ketersediaan dokumen pengendalian proses dan dokumen produksi versi terbaru memiliki perbedaan terkecil antar kriteria apabila diurutkan dari yang terbesar yakni 0.005. Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria standar kualitas ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria standar kualitas untuk rancangan audit pemasok.

### 4.3.3 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Sistem Kalibrasi Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.5** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Sistem Kalibrasi

Keterangan :

1. Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian
2. Diadakannya kalibrasi periodik
3. Alat ukur sesuai standar mutu

Pada gambar 4.5 prioritas sub kriteria sistem kalibrasi diadakannya kalibrasi periodik memiliki bobot terbesar dengan bobot 0.502. Untuk kedua kriteria lain terpeliharanya alat ukur mendapat bobot 0,171 dan pengendalian dan alat ukur sesuai standar mutu memiliki bobot 0,327.

Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.3 bobot sub kriteria pada kriteria sistem kalibrasi dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

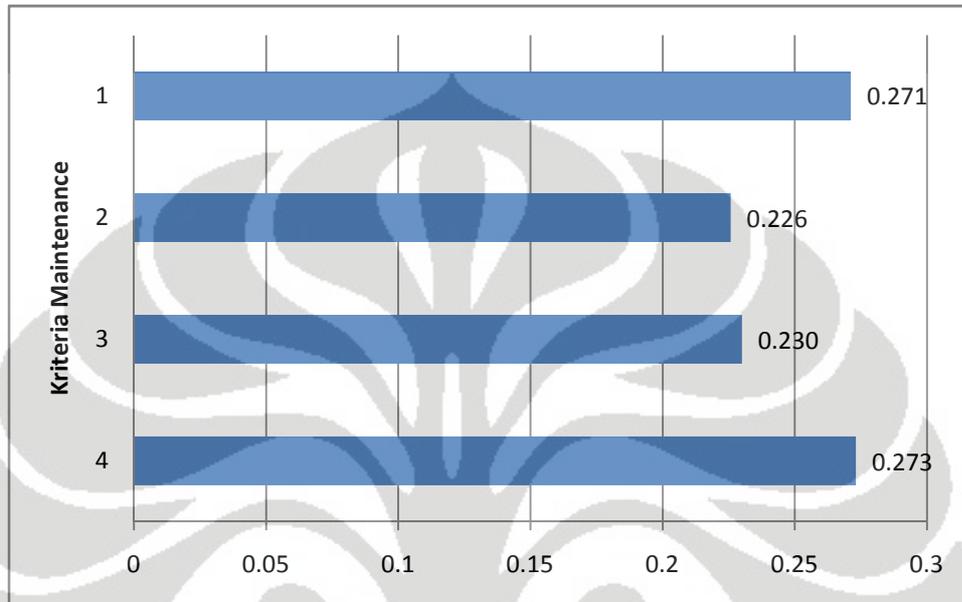
**Tabel 4.3** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Sistem Kalibrasi

Kriteria Sistem Kalibrasi	Bobot
Jumlah kalibrasi periodik	0.501
Pemeliharaan alat ukur dan pengendaliannya	0.327
Kelengkapan dokumen penyerahan	0.171
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria sistem kalibrasi ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria sistem kalibrasi untuk rancangan audit pemasok..

#### 4.3.4 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Maintenance Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.6** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Maintenance

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Adanya prosedur pengendalian mesin
2. Adanya pemeriksaan harian
3. Adanya pokayoke
4. Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin

Perbedaan pada gambar 4.6 bobot tertinggi pertama dan kedua tidak terlalu signifikan hanya sekitar 0,03. Hal ini menunjukkan perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin dengan prosedur pengendalian mesin sama sama penting menurut responden. Secara keseluruhan tiap-tiap kriteria ini memiliki distribusi bobot yang hampir merata, dimana perbedaan tiap-tiap kriteria ini tidak terlalu signifikan. Adapun kriteria keempat yakni pemeriksaan harian dengan 0.226. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel bobot sub kriteria pada kriteria maintenance dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

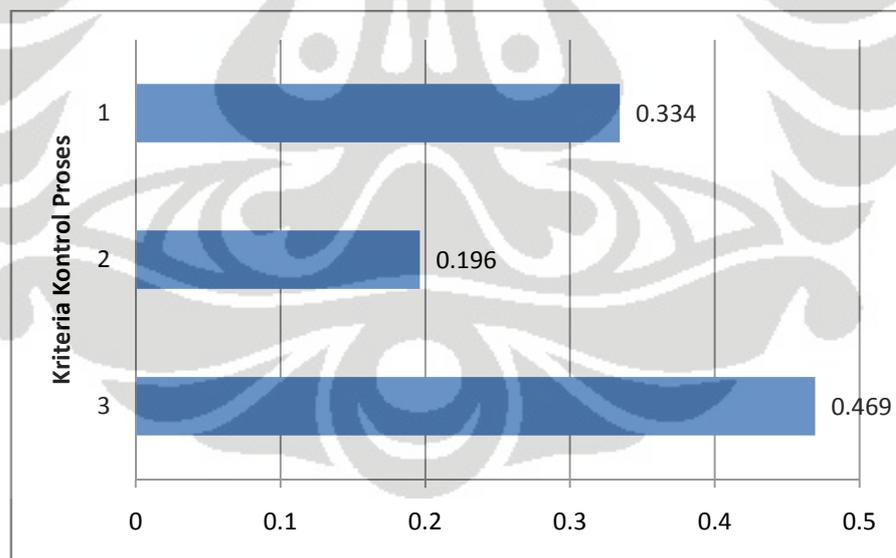
**Tabel 4.4** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Maintenance

Kriteria Pelayanan	Bobot
Perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin	0.273
Prosedur pengendalian mesin	0.271
Keberadaan pokayoke	0.23
Kualitas maintenance harian	0.226
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Dari tabel 4.4 diatas perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin serta prosedur pengendalian mesin memiliki perbedaan terkecil antar kriteria apabila diurutkan dari yang terbesar yakni 0.004. Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria maintenance ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria maintenance untuk rancangan audit pemasok.

#### 4.3.5 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Kontrol Proses Dengan Menggunakan Fuzzy AHP

**Gambar 4.7** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Kontrol Proses

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Adanya daftar periksa dan control chart
2. Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator
3. Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi

Dapat kita lihat pada gambar 4.7 bahwa pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi menjadi prioritas utama dalam sub kriteria control proses dengan nilai 0.395. Disusul dengan daftar periksa dan control chart yakni perusahaan menginginkan adanya suatu dokumen pemeriksaan dan pengontrolan mutu produk dari waktu ke waktu menggunakan control chart, checklist. Bobot terendah diraih verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator dengan nilai 0.271. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.5 bobot sub kriteria pada kriteria kontrol proses dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1

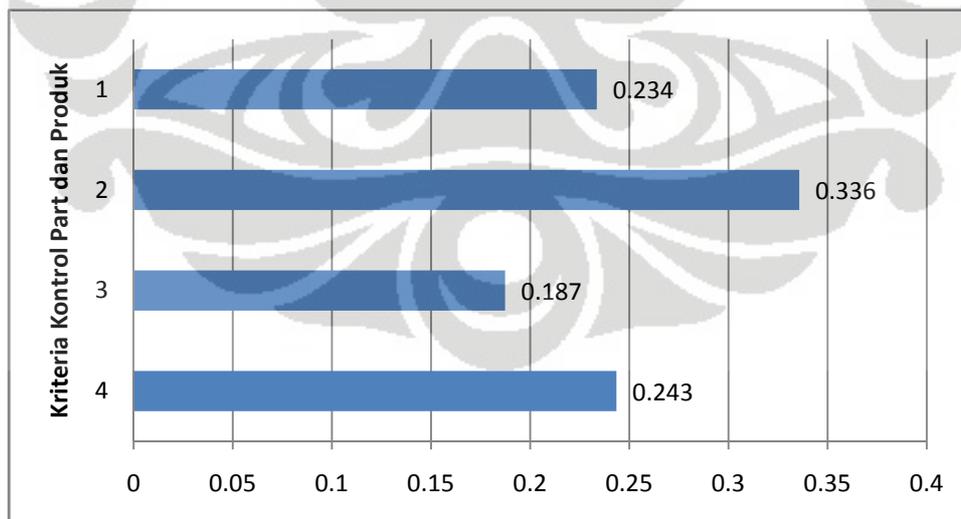
**Tabel 4.5** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Kontrol Proses

Kriteria Kontrol Proses	Bobot
Pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi	0.469
Pengadaan daftar periksa dan control chart	0.334
Verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator	0.196
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria kontrol proses ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria maintenance untuk rancangan audit pemasok..

#### 4.3.6 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Kontrol Part dan Produk Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.8** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Kontrol Part dan Produk

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Adanya penanganan produk rework

2. Adanya tindakan korektif pencegahan masalah
3. Adanya lot number
4. Adanya pengelolaan part secara FIFO

Dari gambar 4.8 diatas dapat kita lihat bobot tertinggi ditempati adanya tindakan korektif pencegahan masalah dengan 0.336 kemudian disusul adanya pengelolaan part secara FIFO maksudnya pada saat mengeluarkan barang dari gudang secara berurutan dari yang paling pertama masuk. Peringkat ketiga adalah adanya penanganan produk rework dengan nilai 0.234 disusul lot number dengan 0.187. Perbedaan nilai yang cukup signifikan membuktikan responden memiliki tingkat kepentingan yang sangat berbeda. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel bobot sub kriteria pada kriteria kontrol part dan produk dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

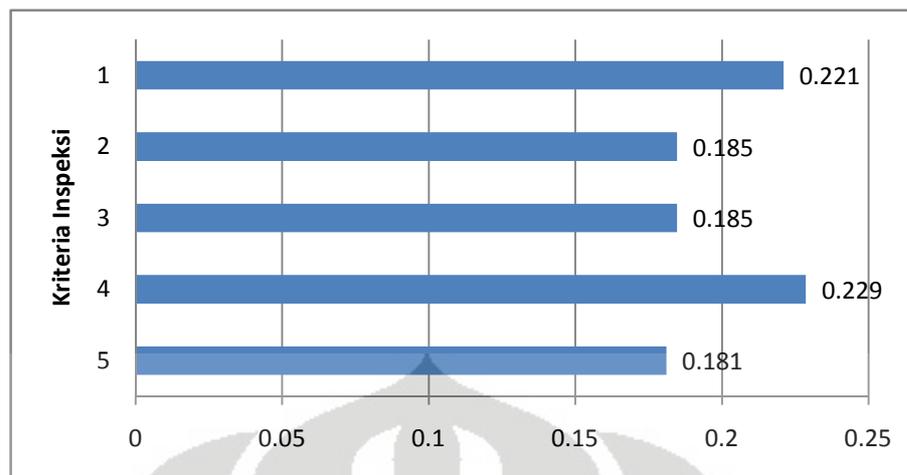
**Tabel 4.6** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Kontrol Part dan Produk

Kriteria Kontrol Part dan Produk	Bobot
Tindakan korektif pencegahan masalah	0.336
Pengelolaan part secara FIFO	0.243
Penanganan produk rework	0.234
Keberadaan lot number	0.187
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Dari tabel 4.6 diatas pengelolaan part secara fifo dan penanganan produk rework memiliki perbedaan terkecil antar kriteria apabila diurutkan dari yang terbesar yakni 0.009. Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria kontrol part dan produk ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria kontrol part dan produk untuk rancangan audit pemasok.

#### 4.3.7 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Inspeksi Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.9** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Inspeksi

Keterangan :

1. Adanya inspeksi berkala
2. Adanya pelatihan operator inspeksi
3. Adanya instrumen pengukuran dan sampel part
4. Adanya penanganan produk menyimpang
5. Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya

Bobot kriteria utama diraih adanya penanganan produk menyimpang dengan nilai 0.229 disusul dengan inspeksi berkala 0.221. Kriteria instrument pengukuran dan sampel part dengan pelatihan operator inspeksi memiliki tingkat kepentingan yang sama, responden merasa kedua kriteria ini sama sama penting dengan nilai 0.185. Bobot terendah diraih analisa defect dan penyebaran informasinya dengan nilai 0.181. Perbedaan nilai yang cukup signifikan membuktikan responden memiliki tingkat kepentingan yang sangat berbeda. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.7 bobot sub kriteria pada kriteria inspeksi dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

**Tabel 4.7** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Inspeksi

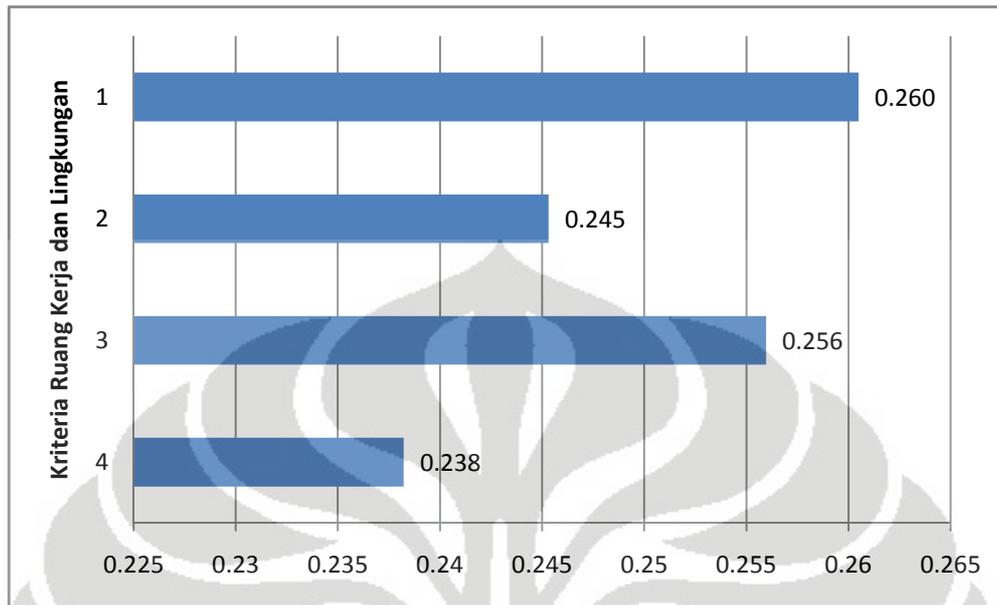
Kriteria Inspeksi	Bobot
Penanganan produk menyimpang	0.229
Inspeksi berkala	0.221
Instrumen pengukuran dan sampel part	0.185
Pelatihan operator inspeksi	0.181
Analisa defect dan penyebaran informasinya	0.181
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria inspeksi ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria inspeksi untuk rancangan audit pemasok..

**Universitas Indonesia**

#### 4.3.8 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.10** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Lini produksi yang bersih dan terpelihara
2. Lingkungan kerja yang nyaman
3. Adanya wadah untuk setiap item
4. Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai

Dari gambar 4.10 di atas lini produksi yang bersih dan terpelihara mendapatkan nilai tertinggi dengan 0.264. Perbedaan sub kriteria ini cukup signifikan dengan sub kriteria adanya wadah untuk setiap item dengan bobot 0.258. Hal ini disebabkan perusahaan memakai prinsip 5s dimana didalamnya ada bersih dan resik. Lini produksi yang bersih akan meningkatkan produktivitas kerja sehingga menghasilkan output produksi yang lebih banyak. Adanya wadah untuk setiap item juga penting dikarenakan item yang berserakan akan menghambat waktu pengerjaan produksi, mengakibatkan pekerja tidak efisien. Peringkat ketiga dan keempat diraih lingkungan kerja yang nyaman dan adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel bobot sub kriteria pada kriteria ruang kerja dan lingkungan dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

**Tabel 4.8** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan

Kriteria Ruang Kerja dan Lingkungan	Bobot
Kebersihan dan pemeliharaan lini produksi	0.260
Penyediaan wadah untuk setiap item	0.256
Kenyamanan lingkungan kerja	0.245
Penanganan benda yang tidak terpakai	0.238
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Dari tabel 4.8 diatas kebersihan dan pemeliharaan lini produksi dan penyediaan wadah untuk setiap item memiliki perbedaan terkecil antar sub kriteria apabila diurutkan dari yang terbesar yakni 0.004. Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria ruang kerja lingkungan ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria ruang kerja dan lingkungan pada rancangan audit pemasok.

#### 4.3.9 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Pengiriman Dengan Menggunakan Fuzzy AHP

**Gambar 4.11** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Pengiriman

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

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

Dari gambar 4.11 diatas kesesuaian jumlah part dan spesifikasi part yang dikirim mendapatkan nilai tertinggi dengan 0.352. Kesesuaian jumlah part dan

spesifikasi part yang dikirim merupakan tuntutan mutlak perusahaan dimana perusahaan membutuhkan pesanan yang on-time dan pas sehingga tidak ada waktu yang terbuang untuk mengambil sisa pesanan jika tidak pas. Selain itu hal ini juga akan memudahkan pencatatan bahan baku. Kemudian disusul ketepatan waktu pengiriman dengan 0.327. Peringkat ketiga diraih kelengkapan dokumen penyerahan dengan 0.245. Kapasitas pengiriman sebesar 0.076 merupakan kriteria dengan bobot terendah. Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.9 bobot sub kriteria pada kriteria pengiriman dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1.

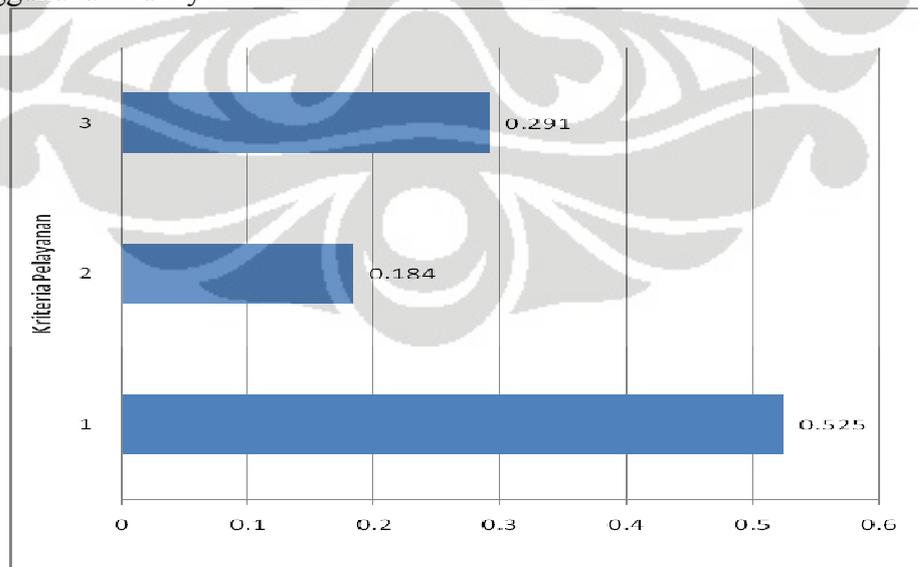
**Tabel 4.9** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Pengiriman

Kriteria Pengiriman	Bobot
Ketepatan waktu pengiriman	0.352
Kesesuaian part dan spesifikasi yang dikirim	0.327
Kelengkapan dokumen penyerahan	0.245
Kesesuaian volume part dengan kapasitas pengiriman	0.076
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikutnya bobot kriteria pengiriman ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria pengiriman pada rancangan audit pemasok.

#### 4.3.10 Analisa Pembobotan Sub Kriteria Dalam Kriteria Pelayanan Dengan Menggunakan Fuzzy AHP



**Gambar 4.12** Prioritas Sub Kriteria dalam Kriteria Pelayanan (Fuzzy AHP)

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Keterangan :

1. Pengamanan pada barang yang diterima
2. Waktu penggantian part claim
3. Tanggapan dalam penanggapan keluhan

Pada Gambar 4.12 diatas bobot tertinggi diraih sub kriteria tanggapan dalam penanggapan keluhan kemudian disusul pengamanan pada barang yang diterima dan waktu penggantian part claim. Hal ini dikarenakan perusahaan menginginkan pemasok yang bertanggung jawab akan kerusakan maupun ketidaktepatan jumlah bahan baku. Bobot kedua tertinggi adalah pengamanan pada barang yang diterima dengan 0.306. Pengamanan barang yang diterima merupakan tuntutan pada pemasok agar barang yang dikirim sebanding dengan yang dipesan. Waktu penggantian part claim mendapat nilai terendah dengan nilai 0.278 Setelah disusun dari yang terbesar hingga terkecil maka didapatkan hasil seperti tabel 4.10 bobot sub kriteria pada kriteria pelayanan dibawah ini. Jumlah total keseluruhan bobot adalah 1

**Tabel 4.10** Bobot Sub Kriteria Pada Kriteria Pelayanan

Kriteria Pelayanan	Bobot
Tanggapan pemasok dalam menanggapi keluhan	0.525
Pengamanan barang yang diterima	0.291
Kecepatan waktu dalam penggantian part claim	0.184
Total	1

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikutnya bobot sub kriteria pada kriteria pelayanan ini sebagai acuan bobot sub kriteria pada kriteria pelayanan pada rancangan audit pemasok.

#### 4.4 Analisa Nilai Rancangan Audit Vendor

Nilai yang digunakan dalam rancangan audit pemasok ini berasal dari diagram matriks. Nilai tersebut berasal dari **Matrix** Diagram (Nancy R. Tague's [\*The Quality Toolbox\*](#), Second Edition, ASQ Quality Press, 2004, pages 338-344) .Diagram matriks menunjukkan titik kekuatan keterkaitan logis antar 2 variabel. Diagram matriks menunjukkan hubungan antara dua, tiga atau empat kelompok informasi. Hal ini juga dapat memberikan informasi tentang hubungan, seperti kekuatannya, peran yang dimainkan oleh berbagai individu atau pengukuran.

Variabel tersebut bisa berupa karakteristik, fungsi atau tugas. Dalam menunjukkan keterkaitan keduanya digunakan 3 simbol yakni :

1. Hubungan kuat

Bobot ini diberi nilai 9. Merupakan hubungan yang terjadi bila respon teknikal sebagai hal-hal yang dilakukan perusahaan dalam hal ini pemasok sangat mempengaruhi terpenuhinya keinginan pelanggan. Hubungan kuat ini diwakili dengan gambar ●

2. Hubungan sedang

Bobot hubungan sedang diberi nilai 3. Merupakan hubungan yang terjadi bila respon teknikal mempengaruhi terpenuhinya keinginan pelanggan. Hubungan sedang ini diwakili dengan gambar ○

3. Hubungan lemah

Bobot lemah diberi nilai 1. Merupakan hubungan yang terjadi bila respon teknikal tidak mempengaruhi terpenuhinya keinginan pelanggan. Hubungan lemah ini diwakili dengan gambar △

Simbol inilah yang digunakan untuk kuesioner yang mewakili hubungan kepuasan responden dan aspek teknis. Skala 1-3-9 dipakai karena merupakan skala yang paling umum dipakai dalam diagram matrixs.<sup>27</sup> Selain skala 1-3-9 terdapat skala 1-3-5 dan 1-2-3. Namun perusahaan dapat mengganti skala 1-3-9 ini dengan skala lain seperti skala 1-3-5 atau 1-2-3 selama skala tersebut dapat menggambarkan hubungan teknis dengan kepuasan pelanggan.

#### 4.5 Analisa Contoh Rancangan Audit Vendor

Responden akan menyilangi salah satu dari ketiga symbol pada tabel 4.11 dibawah ini . Hasilnya akan terlihat pada tabel 4.14 yang berisi nilai kemudian bobot dan hasil yang merupakan perkalian dari nilai dengan bobot. Tiap kriteria memberikan hasil yang berbeda-beda meskipun memiliki nilai yang sama. Ini dikarenakan pembobotan tiap kriteria yang berbeda. Semakin penting prioritas untuk kriteria tersebut maka bobotnya semakin besar.

**Tabel 4.11** Contoh Rancangan Sub Kriteria Standar Kualitas

<sup>27</sup> <http://www.qfdcapture.com/qfdbasics.htm>

1. Standar Kualitas				
1.1 Keterkaitan isi SOP				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.2 Ketersediaan dokumen pengendalian proses				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.3 Dokumen lini produksi versi terbaru				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.4 Ketersediaan SOP				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.5 Hirarki dokumen mudah dipahami				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Berikut ini tabel 4.12 contoh rancangan audit pemasoknya beserta contoh rekap setiap kriterianya. Yang dimulai dari standar kualitas hingga ruang kerja lingkungan. Sebagaimana dicontohkan responden menyilangi salah satu dari symbol kuat, sedang atau lemah.

**Tabel 4.12** Contoh Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria

1. Standar Kualitas				
1.1 Keterkaitan isi SOP				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.2 Ketersediaan dokumen pengendalian proses				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.3 Dokumen lini produksi versi terbaru				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.4 Ketersediaan SOP				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
1.5 Hirarki dokumen mudah dipahami				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
2. Inspeksi				
2.1 Adanya penanganan produk menyimpang				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
2.2 Kuantitas inspeksi berkala				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
2.3 Adanya instrumen pengukuran dan sampel part				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>
2.4 Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>
2.5 Adanya pelatihan operator inspeksi				
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>

Tabel 4.12 Contoh Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria (Lanjutan)

3. Kontrol Proses					
3.1 Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
3.2 Adanya daftar periksa dan kontrol chart					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
3.3 Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
4. Kontrol Part dan produk					
4.1 Adanya tindakan korektif pencegahan masalah					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
4.2 Adanya pengelolaan part secara FIFO					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
4.3 Adanya penanganan produk rework					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
4.4 Adanya penanganan lot number					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
5. Pengiriman					
5.1 Kesesuaian jumlah part dan spesifikasi yang dikirim					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>	Lemah
5.2 Ketepatan waktu pengiriman					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
5.3 Kelengkapan dokumen penyerahan					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>	Lemah
5.4 Kapasitas pengiriman					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>	Lemah
6. Sistem Kalibrasi					
6.1 Diadakannya kalibrasi periodik					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>	Lemah
6.2 Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
6.3 Alat ukur sesuai standar mutu					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input checked="" type="radio"/>	Lemah
7. Pelayanan					
7.1 Tanggapan dalam penanggapan keluhan					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
7.2 Pengamanan barang yang diterima					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah
7.3 Waktu dalam penggantian part claim					
<input checked="" type="radio"/>	Kuat	<input checked="" type="radio"/>	Sedang	<input type="radio"/>	Lemah

Tabel 4.12 Contoh Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria (Lanjutan)

8. Maintenance					
8.1	Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin				
●	Kuat	⊗	Sedang	△	Lemah
8.2	Adanya prosedur pengendalian mesin				
●	Kuat	○	Sedang	⊗	Lemah
8.3	Adanya pokayoke				
●	Kuat	⊗	Sedang	△	Lemah
8.4	Adanya pemeriksaan harian				
●	Kuat	○	Sedang	⊗	Lemah
9. Ruang Kerja dan Lingkungan					
9.1	Lini produksi yang bersih dan terpelihara				
●	Kuat	○	Sedang	△	Lemah
9.2	Adanya wadah untuk setiap item				
●	Kuat	○	Sedang	△	Lemah
9.3	Lingkungan kerja yang nyaman				
●	Kuat	○	Sedang	△	Lemah
9.4	Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai				
●	Kuat	○	Sedang	△	Lemah

Setiap responden akan menyalangi tiap kriteria dengan pilihan kuat, sedang dan lemah. Keterangan nilai kuat, lemah dan sedang berasal dari wawancara perusahaan dan dari buku *automatic quality system*. Dibawah ini adalah contoh nilai lemah dalam salah satu sub kriteria yakni sub kriteria adanya wadah untuk setiap item.

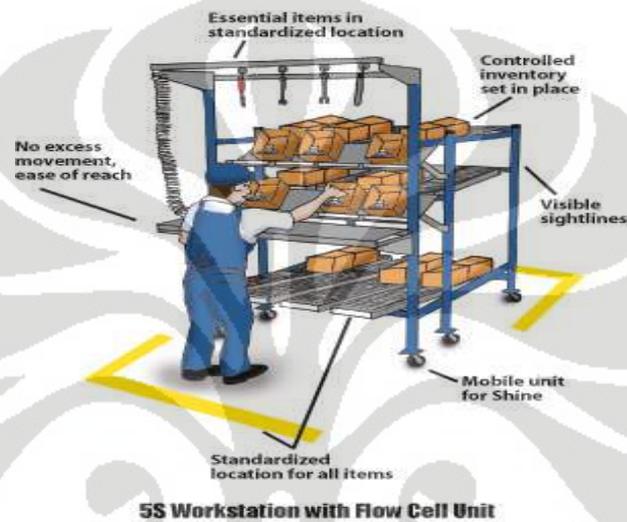


Gambar 4.13 Contoh Nilai Lemah dalam SubKriteria 9.2

Sumber : <http://www.unex.com/flowcell5s.htm>

Pada gambar 4.13 diatas banyak genangan air memenuhi semua tempat produksi. Peralatan dan perlengkapan serta benda-benda penunjang produksi ditaruh di sembarang tempat. Alat yang tidak boleh ditaruh dilantai seperti obeng dan kunci T ditaruh di meja.

Pada gambar 4.14 dibawah ini merupakan penjelasan nilai sedang dalam sub kriteria 9.2. Item diletakkan pada tempat yang pasti dan diberikan indikasi atau tanda peletakkannya namun tidak jelas. Hanya berupa kotak-kotak diberi tanda atau penomoran namun tidak terbaca dengan jelas hanya berupa warna oranye dan susunan tingkat 1, 2 dan 3.



**Gambar 4.14** Contoh Nilai Sedang dalam SubKriteria 9.2

Sumber : <http://www.unex.com/flowcell5s.htm>

Pada gambar 4.15 merupakan contoh nilai kuat dimana setiap item memiliki wadah dan indikasi atau tanda peletakkannya serta pengukurannya. Kemudian ada pencegahan untuk pencurian dan kehilangan. Serta perlindungan terhadap debu, dan kotoran kemudian ada kerangka untuk melindungi dari benturan



**Gambar 4.15** Contoh Nilai Kuat dalam SubKriteria 9.2

Sumber : [http://www.metalbernard.com/meganet/media/images/5s\\_electroep.jpg](http://www.metalbernard.com/meganet/media/images/5s_electroep.jpg)

Jawaban sub kriteria lain selain yang dicontohkan diatas dapat langsung dibaca dan diinterpretasikan sesuai kebutuhan perusahaan masing-masing. Dikarenakan jawaban dari sub kriteria ini bukanlah sesuatu yang sama untuk setiap perusahaan namun bersifat flexible dapat berubah sesuai kemauan perusahaan. Dibawah ini adalah tabel 4.13 contoh jawaban untuk kuat, sedang dan lemah. Sumber datanya berasal dari wawancara dengan pihak perusahaan dan buku *automatic quality system*. Keterangan dari tiap jawaban sub kriteria ini dapat berubah-ubah bergantung pada keinginan masing-masing perusahaan.

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok

1.1 Keterkaitan isi SOP	
Kuat	Adanya keterkaitan terintegrasi satu sama lain antara dokumen dalam kontrol plan dengan isi SOP. Jika pada kontrol plan ada 4 item pengecekan parameter maka pada SOP juga terdapat 4 item pengecekan pada parameter.
Sedang	Harus ada keterkaitan antara dokumen dalam kontrol plan dengan isi SOP . Namun keterkaitan ini hanya pada beberapa item semisal pada control plan diharuskan 4 item maka pada SOP hanya memuat 3 item saja.
Lemah	Sama sekali tidak diterapkan
1.2 Ketersediaan dokumen pengendalian proses	
Kuat	Dokumen pengendalian proses dipasang pada jarak kurang lebih 1 meter dari proses produksi
Sedang	Dokumen pengendalian proses tidak ada di setiap tempat operasi produksi
Lemah	Tidak ada sama sekali dokumen pengendalian proses
1.3 Dokumen lini produksi versi terbaru	
Kuat	Menggunakan versi terbaru hasil perbaikan bila terdapat masalah dengan dokumen sebelumnya dengan ditambahkan proses untuk perbaikan, dan pemusnahan dokumen sebelumnya
Sedang	Sudah ada peraturan penggantian dokumen lini produksi bila dokumen sebelumnya ada masalah tapi tidak dilaksanakan
Lemah	Tidak ada peraturan penggantian dokumen lini produksi
1.4 Ketersediaan SOP	
Kuat	Standar operasional prosedur ada pada setiap kegiatan produksi
Sedang	Terdapat peraturan akan penyediaan SOP namun tidak dilaksanakan
Lemah	Tidak ada peraturan penyediaan Standar Operasional Prosedur
1.5 Hirarki dokumen mudah dipahami	
Kuat	Banyak gambar dan tulisan kunci mengenai pentingnya hirarki dokumen dengan desain yang simpel dan mudah dipahami bahkan oleh operator baru sekalipun. Staff dan operator yang bertugas pada lini produksi bersangkutan dapat menjelaskan hirarki dokumen
Sedang	Dipersiapkan alat visual dan beberapa tulisan kunci mengenai hirarki dokumen. Beberapa Staff dan operator yang bertugas pada lini produksi bersangkutan mengetahui hirarki dokumen namun tidak dapat menjelaskannya
Lemah	Tidak adanya keterkaitan antara dokumen satu dengan yang lain.

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok (Lanjutan)

2.1 Adanya penanganan produk menyimpang	
Kuat	Memiliki standar dan aturan untuk menangani detail untuk setiap fenomena defect
Sedang	Memiliki standar tapi bukan aliran atau cara bagaimana menangani bila produk menyimpang dan operator mengerti prosedur
Lemah	Tidak ada standar atau aturan untuk penanganan produk menyimpang pada lantai produksi
2.2 Kuantitas inspeksi berkala	
Kuat	Memiliki aturan mengenai inspeksi berkala dan sudah dilaksanakan
Sedang	Adanya aturan mengenai inspeksi berkala namun tidak pernah dilaksanakan
Lemah	Tidak memiliki aturan akan inspeksi berkala
2.3 Adanya instrumen pengukuran dan sampel part	
Kuat	Memiliki instrumen pengukuran dan sampel part untuk mengukur subyek dan alat dalam toleransi batas pengukuran yang disyaratkan perusahaan seperti sampel defect, kasih alat ukur kalibrasi, contoh part oke yang digunakan untuk mengecek part. Kemudian sistem
Sedang	Adanya aturan pengadaan instrumen pengukuran dan sampel part namun tidak ditaati
Lemah	Tidak adanya aturan pengadaan instrumen pengukuran dan sampel part
2.4 Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya	
Kuat	Analisa analisa defect seperti apabila ada penyimpangan isi SOP dilaporkan ke supervisor, harus dirework dan apa yang harus dilakukan selanjutnya seperti revisi SOP, dsb
Sedang	Adanya aturan mengenai analisa defect namun tidak dilakukan
Lemah	Tidak adanya aturan mengenai analisa defect dan penyebaran informasinya
2.5 Adanya pelatihan operator inspeksi	
Kuat	Adanya pelatihan periodik operator inspeksi secara memadai seperti membaca alat ukur, menggunakan alat ukur, menggambar, menyetel alat ukur, memiliki matriks kompetensi
Sedang	Aturan mengenai pelatihan operator inspeksi ada namun tidak pernah dijalankan
Lemah	Tidak adanya aturan mengenai pelatihan operator inspeksi
3.1 Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi	
Kuat	Pemeriksaan dilakukan pada awal produk, dalam proses, dan hingga menjadi barang jadi
Sedang	Adanya aturan keharusan pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi namun tidak pernah dilaksanakan
Lemah	Tidak adanya aturan keharusan pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok (Lanjutan)

3.2 Adanya daftar periksa dan kontrol chart	
Kuat	Memiliki standar untuk mempersiapkan kontrol chart dan daftar periksa. Setiap ada informasi baru dan terjadinya defect selalu melihat pada daftar periksa dan kontrol chart
Sedang	Memiliki standar untuk mempersiapkan kontrol chart dan daftar periksa. Ketika terjadi defect sebagian dari kontrol chart tidak dilihat.
Lemah	Tidak adanya standar mengenai pengadaan daftar periksa dan kontrol chart
3.3 Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator	
Kuat	Setiap operator dipantau perkembangannya dan kinerjanya
Sedang	Adanya peraturan untuk melakukan verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator namun tidak pernah dilaksanakan
Lemah	Tidak adanya aturan mengenai verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator
4.1 Adanya tindakan korektif pencegahan masalah	
Kuat	Semua penyebab masalah dalam rantai suplai dianalisa dan dibuatkan tindakan korektif pencegahannya kemudian memiliki list follow up dan melihat sampai setiap detail dan hasil penelitiannya disimpan dengan rapi.
Sedang	Beberapa penyebab masalah yang dianggap penting dicatat, dianalisa dan dibuatkan tindakan korektif pencegahannya namun detail untuk setiap tindakan tidak diperhitungkan
Lemah	Tidak diketahui penyebab masalahnya hasil pertemuan meeting hanya membahas akibat dari masalah, penyebab tidak ditindaklanjuti dan diobati
4.2 Adanya pengelolaan part secara FIFO	
Kuat	Prosedur FIFO ditampilkan pada setiap tempat penyimpanan. Setiap part dikontrol berdasarkan nomor, identifikasi, tanggal, part number, lot number dan diambil berdasarkan tanggal terawal
Sedang	Adanya aturan first in first out namun banyak dilanggar seperti pengambilan barang yang sesuka hati dan layout yang salah.
Lemah	Tidak adanya peraturan akan pengelolaan part secara FIFO
4.3 Adanya penanganan produk rework	
Kuat	Produk rework dilakukan pada setiap kejadian dan ada prosedur pengecekan kualitas . Setiap aturan rework dilakukan and inspeksi spesial dilakukan pada setiap produk rework. Setiap rework produk diidentifikasi untuk dibedakan dengan yang lain.
Sedang	Aturan mengenai rework produk diterapkan namun hanya untuk mendeteksi defect skala besar namun tidak untuk setiap kejadian dalam kegiatan produksi. Memiliki prosedur untuk mengembalikan produk defect.
Lemah	Tidak memiliki aturan harus melakukan produk rework
4.4 Adanya penanganan lot number	
Kuat	Ketika perusahaan mendata jumlah pengiriman bahan baku, pemasok memiliki data nomor lot sampai hari ini
Sedang	Ketika perusahaan mendata jumlah pengiriman bahan baku, pemasok memiliki data nomor lot meskipun tidak sampai tanggal terakhir
Lemah	Ketika perusahaan mendata jumlah pengiriman bahan baku , pemasok tidak memiliki datanya

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok (Lanjutan)

5.1 Kesesuaian jumlah part dan spesifikasi yang dikirim	
Kuat	Jumlah part yang dikirim sesuai dengan spesifikasi yang diminta 100%
Sedang	Jumlah part yang dikirim sesuai dengan spesifikasi yang diminta $\geq 90\%$
Lemah	Jumlah part yang dikirim sesuai dengan spesifikasi yang diminta $< 90\%$
5.2 Ketepatan waktu pengiriman	
Kuat	Pengiriman awal/tepat waktu 100%
Sedang	Pengiriman awal/tepat waktu $\geq 90\%$ ( atau keterlambatan internal bukan sepenuhnya kesalahan pemasok)
Lemah	Pengiriman awal/tepat waktu $< 90\%$
5.3 Kelengkapan dokumen penyerahan	
Kuat	Membawa semua dokumen yang diminta
Sedang	Membawa beberapa dokumen saja
Lemah	Tidak membawa dokumen
5.4 Kapasitas pengiriman	
Kuat	Jumlah kapasitas angkutan transportasi sama dengan volume barang yang dikirim
Sedang	Jumlah kapasitas angkutan transportasi melebihi volume barang yang dikirim
Lemah	Jumlah kapasitas angkutan transportasi kurang dari volume barang yang dikirim
6.1 Diadakannya kalibrasi periodik	
Kuat	Kalibrasi periodik dilaksanakan sesuai rencana tahunan dengan cara membuat aturan frekuensi periodikal di lapangan dan memiliki form pengisian kalibrasi periodik
Sedang	Adanya form pengisian kalibrasi secara periodik dan aturan kalibrasi periodik namun tidak dilakukan
Lemah	Kalibrasi periodik tidak pernah dilaksanakan karena tidak adanya peraturan
6.2 Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian	
Kuat	Alat pengukuran disimpan dalam tempat khusus dan ada indikasi atau tanda untuk mencegah kehilangan atau pencurian. Kemudian diletakkan dalam tempat yang terlindungi dari debu atau kotoran. Alat pengukuran juga memiliki alas atau rangka agar mencegah bentu
Sedang	Alat pengukuran disimpan dalam tempat khusus. Tidak adanya kerusakan. Kondisi alat pengukuran diperiksa sebelum dipersiapkan dan pada saat pengukuran.
Lemah	Kerusakannya dibiarkan tanpa perbaikan, tidak adanya ruang penyimpanan untuk alat pengukuran. Alat pengukuran yang tidak boleh diletakkan dilantai, diletakkan di lantai
6.3 Alat ukur sesuai standar mutu	
Kuat	Alat ukur selalu direvisi dan disesuaikan dengan perubahan standar dokumen control plan
Sedang	Adanya aturan dimana alat ukur harus sesuai dengan standar dokumen control plan namun tidak pernah dilaksanakan
Lemah	Tidak adanya aturan alat ukur harus mengikuti standar dokumen control plan

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok (Lanjutan)

7.1	Tanggapan dalam penanggapi keluhan
Kuat	Memberikan penyebab keluhan produk reject dan menganalisa lini produksi secara keseluruhan serta melakukan perbaikan
Sedang	Menganalisa hanya pada produk yang dikembalikan oleh perusahaan atau produk yang reject saja namun tidak melakukan perbaikan
Lemah	Tidak berusaha menganalisa penyebab kegagalan produknya
7.2	Pengamanan barang yang diterima
Kuat	Barang dikirim sesuai aturan pengamanan barang
Sedang	Adanya aturan untuk mengamankan barang selama pengiriman dengan mencegah barang jatuh, terbentur, terkena kotoran dan guncangan namun masih sering dijumpai pelanggaran aturan ini.
Lemah	Tidak adanya aturan untuk mengamankan barang selama pengiriman dengan mencegah barang jatuh, terbentur, terkena kotoran dan guncangan.
7.3	Waktu dalam penggantian part claim
Kuat	Dalam hitungan jam penggantian telah datang
Sedang	Dalam waktu kurang dari 1 minggu penggantian telah datang
Lemah	Dalam waktu lebih dari 1 minggu penggantian baru datang
8.1	Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin
Kuat	Mesin selalu dirawat, diperiksa dan diperbaiki sesuai aturan yang berlaku
Sedang	Aturan mengenai perawatan, perbaikan dan pemeriksaan mesin ada pada setiap mesin namun tidak pernah dilakukan
Lemah	Tidak adanya aturan mengenai perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin
8.2	Adanya prosedur pengendalian mesin
Kuat	Adanya dokumen mengenai data kerusakan mesin, upaya untuk memperbaikinya, data servis mesin dan perawatannya serta upaya pencegahannya kerusakan dan digunakan untuk maintenance
Sedang	Adanya dokumen mengenai data kerusakan mesin, upaya untuk memperbaikinya, data servis mesin dan perawatannya serta upaya pencegahannya kerusakan namun tidak pernah digunakan
Lemah	Tidak adanya dokumen mengenai data kerusakan mesin, upaya untuk memperbaikinya, data servis mesin dan perawatannya serta upaya pencegahan kerusakan
8.3	Adanya pokayoke
Kuat	Pokayoke diinstal pada tempat terjadinya defect untuk pencegahan masalah lebih lanjut dan penanganan masalah yang sedang terjadi
Sedang	Adanya aturan mengenai pengadaan pokayoke namun sampai saat ini perusahaan belum menggunakannya
Lemah	Perusahaan sama sekali belum mengetahui pengertian dan kegunaan pokayoke
8.4	Adanya pemeriksaan harian
Kuat	Pemeriksaan maintenance harian meliputi mesin, material, peralatan penunjang produksi, instalasi listrik, air, gas, transportasi, jig, dies, cutting tools, hand tool, dsb dari keseluruhan lini produksi
Sedang	Adanya aturan pemeriksaan maintenance harian namun tidak pernah dilakukan
Lemah	Tidak ada aturan pemeriksaan harian

**Tabel 4.13** Keterangan Nilai Rancangan Audit Pemasok (Lanjutan)

9.1 Lini produksi yang bersih dan terpelihara	
Kuat	Perawatan kebersihan dan pemeliharaan lini produksi selalu dilakukan setiap selesai proses produksi
Sedang	Perawatan kebersihan dan pemeliharaan lini produksi selalu dilakukan secara periodik (harian, mingguan, bulanan)
Lemah	Perawatan kebersihan dan pemeliharaan lini produksi selalu dilakukan hanya bila customer berkunjung
9.2 Adanya wadah untuk setiap item	
Kuat	Setiap item memiliki wadah dan indikasi atau tanda peletakkannya serta pengukurannya. Kemudian ada pencegahan untuk pencurian dan kehilangan. Serta perlindungan terhadap debu, dan kotoran kemudian ada kerangka untuk melindungi dari benturan
Sedang	Item diletakkan pada tempat yang pasti dan diberikan indikasi atau tanda peletakkannya namun tidak jelas
Lemah	Peralatan dan perlengkapan serta benda-benda penunjang produksi ditaruh di sembarang tempat. Alat yang tidak boleh ditaruh dilantai ditaruh di lantai
9.3 Lingkungan kerja yang nyaman	
Kuat	Ruang kerja tidak panas, tidak berdebu, tidak bising, dan tidak lembab dan memiliki sanitasi maupun tempat istirahat
Sedang	Ruang kerja panas, berdebu, bising, lembab namun memiliki sanitasi maupun tempat istirahat
Lemah	Ruang kerja panas, berdebu, bising, lembab dan tidak memiliki sanitasi maupun tempat istirahat
9.4 Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai	
Kuat	Benda diletakkan pada wadahnya dan dapat terlihat dengan jelas oleh orang awam
Sedang	Benda diletakkan pada wadahnya namun diletakkan disembarang tempat sehingga sulit dicari
Lemah	Benda tidak diletakkan pada wadahnya

Sumber : Wawancara dengan perusahaan dan *Automatic Quality System Handbook*

Diatas adalah tabel 4.13 contoh jawaban pilihan audit untuk pilihan kuat, sedang dan lemah. Isi tersebut berasal dari keterangan dan pendapat responden perusahaan serta dokumen-dokumen mengenai standar mutu otomotif. Setelah responden menyilangi pilihannya kuat lemah maupun sedang seperti tabel 4.12. Kemudian dikalikan dengan bobot dan didapatkan hasil seperti tabel contoh rancangan audit untuk kriteria standar kualitas 4.14 dibawah ini. Jumlah total nilai tersebut adalah 6,786. Meskipun nilai sub kriteria dapat serupa seperti keterkaitan isi SOP dengan hirarki dokumen mudah dipahami namun hasilnya dapat berbeda yakni 0.684 dan 0.423. Ini dikarenakan bobot yang berbeda dimana perbedaan bobot keduanya mencapai 0.087.

**Tabel 4.14** Contoh Rancangan Audit Untuk Kriteria Standar Kualitas

Keterangan	Nilai	Bobot	Hasil
1.1 Keterkaitan isi SOP	3	0.228	0.684
1.2 Ketersediaan dokumen pengendalian proses	9	0.221	1.989
1.3 Dokumen lini produksi versi terbaru	9	0.216	1.944
1.4 Ketersediaan SOP	9	0.194	1.746
1.5 Hirarki dokumen mudah dipahami	3	0.141	0.423
	Total		6.786

Sumber : Diolah dari Berbagai Sumber

Setiap total hasil kriteria digabungkan dan disusun berdasarkan bobot terbesar yakni dari standar kualitas hingga ruang kerja dan lingkungan. Maka hasil total standar kualitas tadi yakni 6,786 terdapat pada posisi pertama. Kemudian dikalikan dengan bobot 0,155 menjadi total 1,05183. Hal ini dilakukan terus untuk setiap kriteria sehingga mendapatkan nilai total 4,9339. Total bobot untuk semua kriteria ini adalah 1. Dibawah ini merupakan contoh rekap rancangan audit untuk tiap kriteria. Terdapat kolom keterangan yang menerangkan kriteria maupun sub kriteria kemudian nilai yang berasal dari penilaian responden serta bobot yang berasal dari operasi fuzzy ahp. Disusun berdasarkan urutan bobot terbesar hingga terkecil. Kemudian terdapat kolom hasil yang didapatkan setelah melakukan perkalian antara nilai dengan bobot. Dibawah ini merupakan tabel 4.15 contoh rekap rancangan audit untuk tiap kriteria yang dimulai dari kriteria standar kualitas hingga ruang kerja dan lingkungan.

**Tabel 4.15** Contoh Rekap Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria

Standar Kualitas	Nilai	Bobot	Hasil
1.1 Keterkaitan isi SOP	3	0.228	0.684
1.2 Ketersediaan dokumen pengendalian proses	9	0.221	1.989
1.3 Dokumen lini produksi versi terbaru	9	0.216	1.944
1.4 Ketersediaan SOP	9	0.194	1.746
1.5 Hirarki dokumen mudah dipahami	3	0.141	0.423
Total			6.786
Inspeksi	Nilai	Bobot	Total
2.1 Adanya penanganan produk menyimpang	9	0.233	2.097
2.2 Kuantitas inspeksi berkala	3	0.226	0.678
2.3 Adanya instrumen pengukuran dan sampel part	3	0.189	0.567
2.4 Adanya analisa defect dan penyebaran informasinya	1	0.185	0.185
2.5 Adanya pelatihan operator inspeksi	3	0.167	0.501
Total			1.931

**Tabel 4.15** Contoh Rekap Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria (Lanjutan)

Kontrol proses	Nilai	Bobot	Total
3.1 Adanya pemeriksaan produk awal, dalam proses dan barang jadi	3	0.469	1.407
3.2 Adanya daftar periksa dan kontrol chart	3	0.334	1.002
3.3 Adanya verifikasi dan pencatatan kinerja mutu operator	3	0.196	0.588
Total			2.997
Kontrol produk	Nilai	Bobot	Total
4.1 Adanya tindakan korektif pencegahan masalah	9	0.336	3.024
4.2 Adanya pengelolaan part secara FIFO	9	0.243	2.187
4.3 Adanya penanganan produk rework	9	0.234	2.106
4.4 Adanya penanganan lot number	9	0.187	1.683
Total			9
Pengiriman	Nilai	Bobot	Total
5.1 Kesesuaian jumlah part dan spesifikasi yang dikirim	3	0.352	1.056
5.2 Ketepatan waktu pengiriman	9	0.327	2.943
5.3 Kelengkapan dokumen penyerahan	3	0.245	0.735
5.4 Kapasitas pengiriman	3	0.076	0.228
Total			4.962
Sistem Kalibrasi	Nilai	Bobot	Total
6.1 Diadakannya kalibrasi periodik	1	0.326	0.326
6.2 Terpeliharanya alat ukur dan pengendalian	3	0.501	1.503
6.3 Alat ukur sesuai standar mutu	1	0.171	0.171
Total			2
Pelayanan	Nilai	Bobot	Total
7.1 Tanggapan dalam penanggapan keluhan	3	0.525	1.575
7.2 Pengamanan barang yang diterima	9	0.291	2.619
7.3 Waktu dalam penggantian part claim	3	0.184	0.552
Total			4.746
Maintenance	Nilai	Bobot	Total
8.1 Adanya perawatan, pemeriksaan dan perbaikan mesin	3	0.273	0.819
8.2 Adanya prosedur pengendalian mesin	1	0.271	0.271
8.3 Adanya pokayoke	3	0.23	0.69
8.4 Adanya pemeriksaan harian	1	0.226	0.226
Total			2.006
Ruang Kerja dan Lingkungan	Nilai	Bobot	Total
9.1 Lini produksi yang bersih dan terpelihara	9	0.26	2.34
9.2 Adanya wadah untuk setiap item	9	0.256	2.304
9.3 Lingkungan kerja yang nyaman	9	0.245	2.205
9.4 Adanya penyingkiran benda yang tidak terpakai	9	0.236	2.124
Total			8.973

Hasil total tiap kriteria seperti tabel 4.15 diatas dimasukkan sebagai nilai kriteria utama.

**Tabel 4.16** Contoh Rekap Rancangan Audit Untuk Tiap Kriteria Utama

Kriteria Utama	Nilai	Bobot	Total
1. Standar Kualitas	6.786	0.155	1.05183
2. Inspeksi	4.028	0.149	0.600172
3. Kontrol Proses	2.997	0.133	0.398601
4. Kontrol Part dan Produk	9	0.126	1.134
5. Pengiriman	4.962	0.118	0.585516
6. Sistem kalibrasi	2	0.117	0.234
7. Pelayanan	4.746	0.109	0.517314
8. Maintenance	2.006	0.061	0.122366
9. Ruang kerja dan lingkungan	8.973	0.033	0.296109
Total		1	4.9339

Kemudian nilai tersebut dikalikan dengan bobot yang didapatkan dari perbandingan kriteria utama menghasilkan nilai total. Yang akan dijumlahkan dan menghasilkan penilaian untuk setiap perusahaan. Dari contoh diatas dapat diketahui bahwa perusahaan ini sudah memenuhi persyaratan sebagai supplier dikarenakan nilai total keseluruhannya 4.9399 melebihi nilai total keseluruhan 3. Untuk mendapatkan nilai 9 maka pemasok harus melakukan perbaikan kriteria dimulai dengan kriteria dengan bobot terbesar yang memiliki nilai terendah. Setiap pemasok diharapkan menyerahkan *action plan* bagaimana cara mereka akan melakukan perbaikan. Mengenai bagaimana aturan main pemasok melakukan perbaikan, dapat dipantau oleh perusahaan dan diajari cara melakukan perbaikan. Hal ini disebabkan beberapa pemasok memiliki cara yang berbeda-beda dalam melakukan perbaikan oleh karena itu perusahaan harus menuntun sesuai dengan cara yang diinginkan perusahaan. Nilai total keseluruhan antara 3 dan sama dengan 3 dengan 9 menurut perusahaan adalah hubungan sedang artinya respon teknikal dari pemasok mampu memenuhi keinginan perusahaan. Pemasok mampu bertahan dan diharapkan meningkatkan nilainya dengan melakukan perbaikan dari kriteria dengan bobot terbesar hingga terkecil. Setiap kriteria diperbaiki hingga mendapatkan nilai 9.

Nilai total keseluruhan 9 menurut perusahaan adalah hubungan kuat artinya respon teknikal dari pemasok sangat memenuhi keinginan perusahaan. Perusahaan akan memberikan penghargaan apabila pemasok mampu mendapatkan nilai ini.

Namun apabila nilai total keseluruhan antara 1 dengan 3 pemasok harus memperbaiki tiap kriteria diatas dimulai dari bobot yang tertinggi dan memiliki nilai total dibawah 3. Dimulai dari bobot yang tertinggi dikarenakan sesuai dengan prioritas perusahaan akan 9 kriteria penilaian pemasok. Sesuai acuan Standar mutu otomotif yang dimulai dari standar kualitas, inspeksi, kontrol proses, kontrol part dan produk, pengiriman, sistem kalibrasi, pelayanan, maintenance dan ruang kerja lingkungan. Hingga pada kriteria tersebut pemasok mendapatkan nilai diatas 3 kemudian dilanjutkan kriteria berikutnya dengan nilai dibawah 3. Hal ini terus dilakukan hingga nilai total keseluruhan mendapatkan nilai diatas 3. Hal ini juga berlaku untuk sub kriteria dimana pemasok harus memperbaiki secara berurutan dimulai dari sub kriteria dengan bobot terbesar dari kriteria yang bermasalah hingga nilai total kriteria tersebut diatas 3. Pemasok akan terus dipantau selama beberapa periode ke depan dan bila tidak ada perbaikan maka perusahaan akan mempertimbangkan mencari pemasok baru. Cara ini dapat disesuaikan dengan keinginan perusahaan masing-masing, ide tersebut hanya merupakan ide penulis.

Manfaat audit pemasok bagi perusahaan adalah pemasok dapat lebih fokus dalam melakukan perbaikan dengan melihat pada prioritas bobot. Selain itu dengan fuzzy ahp ketika melakukan pemilihan kriteria, perusahaan tidak mendasarkan pada faktor subyektif keinginan masing-masing individu dalam perusahaan namun berdasarkan kriteria dari audit pemasok yang diambil dari metode fuzzy ahp. Pemasok sendiri diharapkan dapat memenuhi kriteria yang ada pada rancangan audit ini sehingga kualitas dan kedatangan waktu pengiriman berjalan konsisten. Jika kualitas dan waktu kedatangan konsisten maka perusahaan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Kedepannya akan dikaitkan rekap hasil kedatangan pengiriman dan kualitas bahan baku bulanan dan tahunan dengan hasil yang didapatkan pada rancangan audit ini sehingga dapat dilihat seberapa besar manfaat rancangan audit ini pada 2 aspek tersebut.

Perusahaan memang tidak menentukan kapan pemasok melakukan perbaikan namun setelah audit tahunan rutin setelahnya maka harus diperbaiki. Jika pemasok masih belum beres melakukan perbaikan maka harus diperbaiki dulu. Tujuan awal audit pemasok sendiri adalah mengurangi adanya variasi baik dari segi kualitas

maupun pengiriman, biaya, manusia, kemanan namun yang ditekankan disini adalah kualitas yang konsisten dan pengiriman yang konsisten. Jika pemasok dapat menurunkan tingkat variasinya bukan tidak mungkin dengan kualitas yang konsisten maka akan terjadi penurunan produk defect yang dapat menghemat biaya yang dikeluarkan pemasok. Penghematan biaya pemasok dapat menurunkan harga bahan baku.



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Setelah melakukan analisa maka dibuatlah suatu kesimpulan dan saran mengenai rancangan audit pemasok dengan metode fuzzy AHP.

#### **5.1 KESIMPULAN**

Setelah menyelesaikan pembahasan dari bab-bab sebelumnya. Dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan pemilihan kriteria berdasarkan skala likert dan standar mutu otomotif didapatkan 9 kriteria utama dan 35 sub kriteria yang digunakan untuk menentukan prioritas kepentingan dengan Fuzzy AHP
2. Nilai untuk rancangan audit vendor diambil dari penilaian diagram matriks untuk mengukur hubungan respon teknikal perusahaan terhadap kepuasan pelanggan
3. Dari 9 kriteria utama kriteria standar kualitas, inspeksi dan kontrol proses merupakan kriteria 3 terbesar kemudian kriteria ruang kerja dan lingkungan adalah kriteria terkecil.

#### **5.2 SARAN**

Untuk penelitian lebih lanjut penulis memberikan beberapa saran diantaranya :

1. Penelitian lanjutan dapat menggunakan parameter kriteria lain dengan acuan standar mutu otomotif untuk industri lain.
2. Penelitian lanjutan dapat memakai kriteria baru selain dari standar mutu otomotif apabila ada penambahan dalam persyaratan standar mutu otomotif.

**DAFTAR REFERENSI**

- Hendrardi Tri C, 2006. Statistik Six Sigma dengan Minitab. Yogyakarta : Andi Yogyakarta
- Hoyle David, 2000, Automotive Quality Systems Handbook, Butterworth Heinenmann
- ISO/TS 16949:2002 Implementation Guide, Automotive Industry Action Group
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Mahmoodzadeh S, Shahrabi J, Pariazar M dan Zaeri, M.S, 2007, Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique, World Academy Science Engineering and Technology 30.
- Meier Ronald L, William Michael R, dan Singley Rodger B, 2004, "Supply Chain Management: Strategic Factors From The Buyer's Perspective", Journal Of Industrial Technology, Volume 20, Number 2
- Saaty, T.L. and Sodenkamp, M. (2008) 'Making decisions in hierarchic and network systems'. Int. J. Applied Decision Sciences, Vol. 1, No. 1, pp. 24-79.
- Weber Charles A, Current John R, dan Benton W.C, 1991, Vendor Selection Criteria and Methods, European Journal of Operation Research 50, pp. 2-18.