

ANALISIS KINERJA FUZZY AHP DALAM PERANGKINAN

TESIS

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh
ijazah

Magister Teknik Informatika

TEUKU AFRILIANSYAH

157038018



**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

PENGESAHAN

Judul : ANALISIS KINERJA FUZZY AHP DALAM PERANGKINGAN

Kategori : TESIS

Nama : TEUKU AFRILIANSYAH

Nomor Induk Mahasiswa : 157038018

Program Studi : MAGISTER (S2) TEKNIK INFORMATIKA

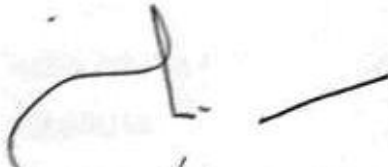
Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

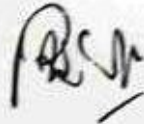
Komisi Pembimbing :

Pembimbing 2

Pembimbing 1



Dr. Zakarias Situmorang

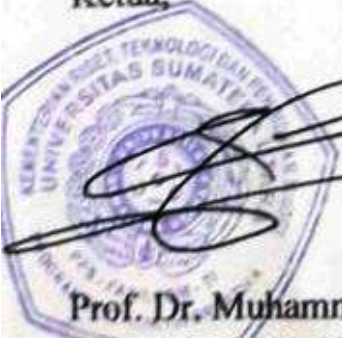



Dr. Erna Budhiarti Nababan, M.IT

Diketahui / disetujui oleh

Program Studi Magister (S-2) Teknik Informatika

Ketua,



Prof. Dr. Muhammad Zarlis
NIP. 19570701 198601 1 003

PERNYATAAN**ANALISIS KINERJA FUZZY AHP DALAM PERANGKINAN****TESIS**

Saya mengakui bahwa tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, Januari 2018

Teuku Afriliansyah

157038018

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Teuku Afriliansyah
NIM : 157038018
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Jenis Karya Ilmiah : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas tesis saya yang berjudul :

ANALISIS KINERJA FUZZY AHP DALAM PERANGKINAN

Beserta perangkat yang ada (*jika diperlukan*). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tesis saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan/atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Januari 2018

Teuku Afriliansyah

157038018

Telah diuji pada

Tanggal : Januari 2018

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. Erna Budhiarti Nababan, M.IT

Anggota : 1. Dr. Zakarias Situmorang
2. Prof. Dr. Opim Salim Sitompul, M.Sc
3. Prof. Dr. Muhammad Zarlis, M.Sc

TERIMA KASIH

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, zat yang ada sebelum kata ada itu ada, yang Maha Indah yang dengan segala keindahan-Nya, zat yang Maha Pengasih dengan segala kasih sayang-Nya, yang terlepas dari segala sifat lemah semua makhluk-Nya. Shalawat serta salam mahabbah semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai pembawa risalah Allah SWT terakhir dan penyempurnaan seluruh risalah-Nya.

Alhamdulillah berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **Analisis Kinerja Fuzzy AHP Dalam Perangkingan** yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Magister Teknik Informatika agar dapat lulus dan mendapat ijazah Magister Teknik Informatika pada Universitas Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda, Drs. T. Mustafa, MM dan Ibunda Sitti Noor Betty yang telah membimbing, mendukung, dan mendoakan penulis sejak lahir hingga detik ini. Serta kepada Abang, Kakak dan adik, yang selalu memberikan dukungan dan bantuannya kepada penulis. Pada kesempatan ini tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Erna Budhiarti Nababan, M.IT selaku Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Zakarias Situmorang selaku Pembimbing Pendamping yang penuh ketulusan, kesabaran, perhatian, dan ketelitian telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk memberikan pengarahan kepada penulis selama penulisan tesis ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Runtung Sitepu, SH., M.Hum selaku Rektor Universitas Sumatera Utara.
2. Bapak Prof. Dr. Drs. Opim Salim Sitompul, M.Sc selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Prof. Dr. Muhammad Zarlis, M.Sc, selaku Ketua Prodi Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara dan selaku dosen wali penulis.

4. Bapak Prof. Dr. Drs. Otim Salim Sitompul, M.Sc selaku penguji tesis penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Muhammad Zarlis, M.Sc selaku penguji tesis penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staff karyawan Prodi Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara.
7. Teman-teman seperjuangan di KOM A 2015 Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara, terimakasih atas kebersamaannya.
8. Semua pihak yang turut memberikan dukungan dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi teknik penyajian penulisan, maupun materi penulisan mengingat keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan segala bentuk saran dan kritik dari semua pihak demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis secara pribadi berharap tulisan tugas akhir ini bisa memberikan manfaat khususnya bagi penulis, dan bagi para pembaca pada umumnya.

Medan, Januari 2018

Penulis,

Teuku Afriliansyah

157038018

ABSTRAK

Analytic Hierarchy Process (AHP) dapat menyelesaikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif (Saaty,2008). Pemilihan karyawan berprestasi bertujuan untuk memberikan dorongan, dedikasi, loyalitas, profesionalisme serta motivasi tinggi terhadap kinerja karyawan. Dalam penelitian ini, Metode *Analisis Hirarki Process* digunakan untuk mencari bobot perangkingan, selanjutnya digunakan metode Fuzzy AHP sebagai pembanding, kemudian dilakukan pengujian untuk mendapatkan akurasi kinerja karyawan. Fuzzy AHP merupakan gabungan metode *Analisis Hirarki Process* dengan pendekatan konsep fuzzy. Fuzzy AHP menutupi kelemahan yang ada pada *Analisis Hirarki Process*, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Kesimpulan akhir Fuzzy AHP tetap mendapatkan nilai lebih banyak dibandingkan menggunakan *Analisis Hirarki Process*. Persentasi kenaikan bobot yang diperoleh yaitu 21%, 8%, 9%, 11%, 14%, 7%, 17%, 15%, 10%, dan 14%. Perbedaan hasil yang didapat ini dikarenakan perbedaan bobot dari setiap nilai kriteria yang ada. Selanjutnya dilakukan perhitungan akurasi, Hasil pengujian menunjukkan metode *Fuzzy AHP* mendapatkan akurasi sebesar 72 %.

Kata kunci : *Analisis Hirarki Process (AHP), Fuzzy AHP, Akurasi*

PERFORMANCE ANALYSIS OF FUZZY AHP IN THE RANKINGS

ABSTRACT

Analytic Hierarchy Process (AHP) can solve complex multicriteria problems into a hierarchy. hierarchy is defined as a representation of a complex problem in a multi-level structure where the first level is the goal, followed by the factor level, criteria, sub criteria, and so on down to the last level of the alternative (Saaty, 2008). Selection of employees achievement aims to provide encouragement, dedication, loyalty, professionalism and high motivation to employee performance. In this research, Hierarchical Process Analysis Method is used to search the ranking weight, then used Fuzzy AHP method as a comparison, then tested to get employee performance accuration. Fuzzy AHP is a combination of Hierarchical Process Analysis method with fuzzy concept approach. Fuzzy AHP covers the existing weaknesses in Hierarchical Process Analysis, problems with criteria that have more subjective properties. Final conclusions Fuzzy AHP still get more value than using Hierarchy Analysis Process. The percentage of weight gain is 21%, 8%, 9%, 11%, 14%, 7%, 17%, 15%, 10%, and 14% respectively. The difference of the results obtained is due to the weight difference of each criterion value that exists. Furthermore, the calculation of accuration, test results show Fuzzy AHP method gets accuracy of 72%.

Keywords: Hierarchy Analysis Process (AHP), Fuzzy AHP, Accuration

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
PANITIA PENGUJI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1. Analytic Hierarchy Process (AHP)	5
2.2. Prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process (AHP)	6
2.2.1. Penyusunan Prioritas	7
2.2.2. Uji Konsistensi Indeks dan Rasio.....	7
2.3. Fuzzy Analitic Hirarchy Process (F-AHP)	8
2.3.1. Model Fuzzy Analitic Hierarchy Process (F-AHP)	12
2.3.2. Derajat Keanggotaan dan Skala Fuzzy Segitiga	13
2.3.3. Akurasi	14
2.3.4. Penelitian Terdahulu	15

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian	18
3.2. Data Yang digunakan	19
3.3. Penentuan Ranging Karyawan	19
3.4. Pengumpulan Data	19
3.4.1. Kriteria dan Alternatif	20
3.4.2. Metode AHP	21
3.4.3. Metode F-AHP	25
3.5. Akurasi	29
3.6. Analisis	30

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian dan Pengujian	31
4.1.1. Hasil Penelitian menggunakan metode <i>AHP</i>	31
4.1.2. Hasil Penelitian menggunakan metode Fuzzy AHP	33
4.2. Hasil Pengujian	35
4.3. Pembahasan	37

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Hirarki	7
Gambar 2.2 Matriks perbandingan berpasangan.....	11
Gambar 2.3 Membership function plots fuzzy AHP	12
Gambar 3.1 Penentuan ranking Karyawan	19
Gambar 3.2 Struktur Hirarki AHP	21
Gambar 3.2 Struktur Hirarki F-AHP.....	25
Gambar 4.1 Grafik Bobot Kriteria pada AHP	32
Gambar 4.2 Grafik CR dari masing – masing alternatif	32
Gambar 4.3 Grafik pembobotan karyawan menggunakan AHP.....	33
Gambar 4.4 Grafik perbandingan akurasi karyawan	34
Gambar 4.5 Grafik perbandingan akurasi karyawan (lanjutan).....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan	8
Tabel 2.2 Skala Likert	9
Tabel 2.3 Nilai Random Indeks (RI).....	10
Tabel 2.4 Skala perbandingan berpasangan	11
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.1 Kriteria yang digunakan.....	20
Tabel 3.2 nilai skor analisis kuantitatif	20
Tabel 3.3 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.....	21
Tabel 3.4 Rangking rata-rata menggunakan AHP	24
Tabel 3.5 Rangking rata-rata menggunakan F-AHP.....	28
Tabel 3.6 Perbandingan elemen dan nilai CR.....	29
Tabel 3.7 Akurasi perangkingan pada F-AHP	29
Tabel 4.1 Hasil bobot yang diperoleh menggunakan F-AHP	33
Tabel 4.2 Akurasi rangking karyawan menggunakan AHP dan F-AHP	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan membutuhkan karyawan sebagai tenaga jasa yang menjalankan pekerjaannya. Tanpa adanya karyawan maka pekerjaan besar tidak dapat dikerjakan, semakin banyak beban pekerjaan yang ada maka semakin besar peluang dibukanya rekrutmen karyawan baru. Pemilihan karyawan berprestasi bertujuan untuk memberikan dorongan, dedikasi, loyalitas, profesionalisme serta motivasi tinggi terhadap kinerja karyawan. Permasalahan yang terjadi saat ini yaitu karena sekolah yang dijadikan tempat penelitian adalah milik yayasan, akibatnya kebanyakan karyawan yang diterima bekerja menjadi kurang optimal, sehingga perlu dilakukan perbaikan mutu khususnya pada aspek penilaian.

Menentukan karyawan berprestasi bisa dilakukan dengan banyak cara, salah satunya dengan menentukan kriteria penilaian. Kriteria penilaian bisa dilakukan berdasarkan proses pengambilan keputusan. Proses pengambilan keputusan adalah bagaimana memilih kriteria yang tepat dari alternatif yang tersedia. Dalam penelitian ini peneliti mencoba membandingkan metode AHP dengan metode Fuzzy AHP dalam menentukan karyawan terbaik. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pengambilan keputusan dengan memperhatikan faktor persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi. Prinsip kerja AHP menggabungkan penilaian serta nilai – nilai pribadi kedalam satu cara yang logis. AHP dapat menyelesaikan masalah dengan banyak kriteria yang kompleks yang digambarkan dalam suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif, Saaty, T.L. (1990).

Masalah yang kompleks dapat di artikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Penelitian yang dilakukan oleh Torfi, F (2010), Dalam menentukan akurasi data menggunakan metode Fuzzy Topsis dan Fuzzy AHP untuk menentukan bobot relatif dari masing-masing kriteria, menunjukkan bahwa bobot yang dihasilkan menggunakan Fuzzy Topsis menghasilkan bobot akurasi data yang kurang akurat dibandingkan menggunakan metode Fuzzy AHP, sehingga alternatif solusi yang rekomendasikan yaitu menggunakan metode Fuzzy AHP. Mencari penilaian yang subjektif memiliki tingkat kesulitan yang tinggi. Apalagi jika ada campur tangan yayasan sebagai orang yang dapat mengambil keputusan mutlak.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sebuah sistem pengambil keputusan (SPK) yang dapat membantu dalam memberikan kriteria penilaian ranking karyawan berprestasi pada yayasan tersebut. Menurut Rijayana, I. (2012), menggunakan teknik SPK untuk Pemilihan Karyawan Berprestasi menghasilkan 10 karyawan berprestasi berdasarkan kinerjanya. Hasil perhitungan bobot dari masing-masing alternatif menunjukkan hasil yang konsisten lebih baik diperoleh menggunakan Bobot Fuzzy AHP dibandingkan AHP. Menurut Ridyaningtias (2013), Ukuran kinerja karyawan merupakan salah satu faktor yang penting. Jika tidak dapat mengukurnya, maka menyebabkan timbulnya kesulitan dalam mengelola manajemen. Pengaruh pengukuran kinerja berdampak besar terhadap aktivitas sumber daya manusia yang ada.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Moayeri, M, et al. (2015), dalam Penggabungan Metode Fuzzy AHP dan Topsis untuk pemilihan guru matematika, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan metode fuzzy AHP untuk masalah pemilihan guru matematika yang diusulkan dalam sebuah keputusan kelompok menghasilkan tiga (3) orang guru terbaik. Beberapa metode penilaian kinerja, terdiri dari Metode Skala Penilaian Grafik, Metode Skala Penilaian Perilaku, Metode Manajemen Berdasarkan Sasaran Gibson, (1994).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa akurasi pengambilan keputusan menggunakan fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) dengan membandingkan hasilnya menggunakan metode AHP, untuk melihat perbedaan hasil yang diperoleh untuk mendapatkan akurasi dan bobot yang ditentukan. Penulis menyimpulkan bahwa perbedaan pengembangan yang diteliti oleh peneliti sebelumnya dapat diangkat sebagai referensi dalam menganalisa topik penelitian ini, dimana untuk memperoleh akurasi data yang baik menggunakan kriteria pembobotan yang akan di analisa dapat diterapkan untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, penilaian yang dilakukan selama ini masih dilakukan secara subjektif. Metode AHP dapat memberikan solusi dalam menentukan ranking karyawan, akan tetapi metode ini belum mampu meningkatkan akurasi penentuan ranking karyawan dengan baik sehingga diperlukan suatu metode pendekatan untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik.

1.3 Batasan Masalah

Agar analisis dalam penelitian ini tidak menyimpang dari latar belakang, maka rumusan masalah sebelumnya dapat dibatasi pada batasan masalah dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan ranking karyawan pada Yayasan Bina Bumi Persada menggunakan metode AHP dan Fuzzy AHP.
2. Data yang dijadikan bahan penelitian diperoleh dari Yayasan Bina Bumi Persada Lhokseumawe.
3. Penelitian ini hanya membahas untuk memperoleh akurasi perbandingan menggunakan AHP dan Fuzzy AHP.
4. Penelitian ini tidak membahas mengenai teknik akurasi waktu, kecepatan, biaya dan lain sebagainya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu untuk meningkatkan akurasi ranking karyawan terbaik menggunakan Fuzzy AHP.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu dengan adanya analisis akurasi pengambil keputusan ini yayasan bisa dengan mudah mencari karyawan terbaik, nantinya manajemen dan pengelolaan sdm yang ada dapat lebih tertata dengan baik sehingga sdm yang ada pada sekolah tinggi dapat lebih profesional dalam bekerja.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Analytic Hierarchy Process (AHP) dapat menyelesaikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia. Menurut Saaty, hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Tahapan – tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif - alternatif pilihan yang ingin di ranking.
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatas. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
5. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak

konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

6. Mengulangi langkah, 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintetis pilihan dalam penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulangi kembali.

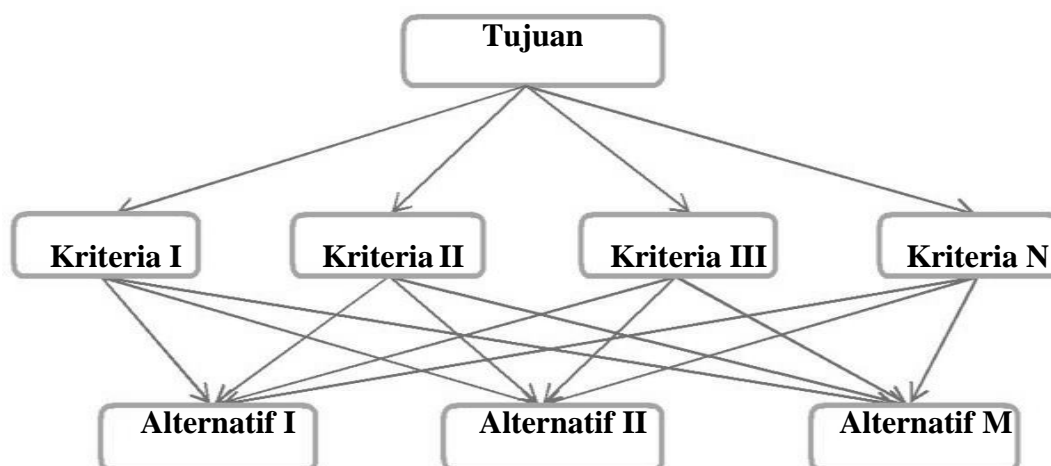
2.2. Prinsip Dasar *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain :

1. Decomposition

Pengertian *decomposition* adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur – unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki *complete*. Bentuk struktur *dekomposisi* pada gambar 2.1 Struktur Hierarki.

Tingkat pertama	: Tujuan keputusan (Goal)
Tingkat kedua	: Kriteria – kriteria
Tingkat ketiga	: Alternatif – alternatif



Gambar 2.1 Struktur Hirarki

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

2. Comparative Judgement

Comparative judgement dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen – elemennya. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan paling tinggi (*extreme importance*).

3. Synthesis of Priority

Synthesis of priority dilakukan dengan menggunakan *eigen vector* method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.

4. Logical Consistency

Logical consistency merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen vector* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

2.2.1 Penyusunan Prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuan adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak – pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan.

Langkah pertama dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Misalkan terhadap sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya, sampai . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
A_m	a_{m1}	A_{m2}	...	a_{mn}

Nilai a_{11} adalah nilai perbandingan elemen A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) yang menyatakan hubungan :

- Seberapa jauh tingkat kepentingan A_1 (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan A_1 (kolom) atau
- Seberapa jauh dominasi A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) atau C .
- Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A_1 (baris) dibandingkan dengan A_1 (kolom).

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala Likert (Penilaian Perbandingan Berpasangan)

Tingkat Keperntingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	Agak lebih penting yang Satu atas lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.

2.2.2 Vektor dari n dimensi

Suatu vector dengan n dimensi merupakan suatu susunan elemen – elemen yang teratur berupa angka – angka sebanyak n buah, yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan (disebut vektor baris atau *Row Vector* dengan ordo $1 \times n$) maupun menurut kolom, dari atas ke bawah (disebut vektor kolom atau *Colomn Vector* dengan ordo $n \times 1$). Himpunan semua vektor dengan n komponen dengan entri riil dinotasikan dengan \mathbf{R}^n .

2.2.2.1 *Eigen value dan Eigen Vector*

Definisi : Jika A adalah matriks $n \times n$ maka vector tak nol x di dalam \mathbf{R}^n dinamakan *Eigen Vector* dari A jika Ax kelipatan skalar λ , yakni:

$$Ax = \lambda x \quad (2.1)$$

Skalar λ dinamakan *eigen value* dari A dan x dikatakan *eigen vektor* yang bersesuaian dengan λ . Untuk mencari *eigen value* dari matriks A yang berukuran $n \times n$ maka dapat ditulis pada persamaan berikut :

$$(\lambda I - A)x = 0 \quad (2.2)$$

Agar λ menjadi eigen value, maka harus ada pemecahan tak nol dari persamaan ini. persamaan diatas akan mempunyai pemecahan tak nol jika dan hanya jika :

$$\det (\lambda I - A) = 0 \quad (2.3)$$

Bobot yang dicari dinyatakan dalam vektor $w = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$. Nilai w_n menyatakan bobot kriteria A_n terhadap keseluruhan set kriteria pada sub sistem tersebut.

2.2.3 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio

Salah satu utama model AHP yang membedakannya dengan model – model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

Menghitung lamda max dengan rumus :

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (2.4)$$

CI = Rasio Penyimpangan (deviasi) konsistensi

λ_{max} = Nilai Eigen Terbesar dari matriks berordo n

n = Orde Matriks

Rasio Konsistensi dapat dirumuskan sebagai berikut :

Menghitung CR dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Tabel 2.3 Nilai Random Indeks (RI)

N	1, 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	0,90	1,12	1,24	1,32

Bila matriks *pair - wise comparison* dengan nilai CR lebih kecil dari 0,100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari *decision maker* masih dapat diterima jika tidak maka penilaian perlu diulang.

2.3. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP).

2.3.1. Model Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP)

Fuzzy AHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep fuzzy (Raharjo et al. 2002). F-AHP menutupi kelemahan yang ada pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Penentuan derajat keanggotaan F-AHP yang dikembangkan oleh Chang (1996) menggunakan fungsi keanggotaan segitiga (*Triangular Fuzz Number*). Fungsi keanggotaan segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linear). Perbandingan antar kriteria, subkriteria, dan alternative pada matrik TFN didefinisikan seperti pada Gambar 2.3.

$$A = (a_{ij})_{n \times n} = \begin{pmatrix} (1,1,1) & (l_{12}, m_{12}, u_{12}) & \dots & (l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}) \\ (l_{21}, m_{21}, u_{21}) & (1,1,1) & \dots & (l_{2n}, m_{2n}, u_{2n}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}) & (l_{n2}, m_{n2}, u_{n2}) & \dots & (1,1,1) \end{pmatrix}$$

Gambar 2.3. Matriks perbandingan berpasangan

2.3.2. Derajat Keanggotaan dan Skala Fuzzy Segitiga

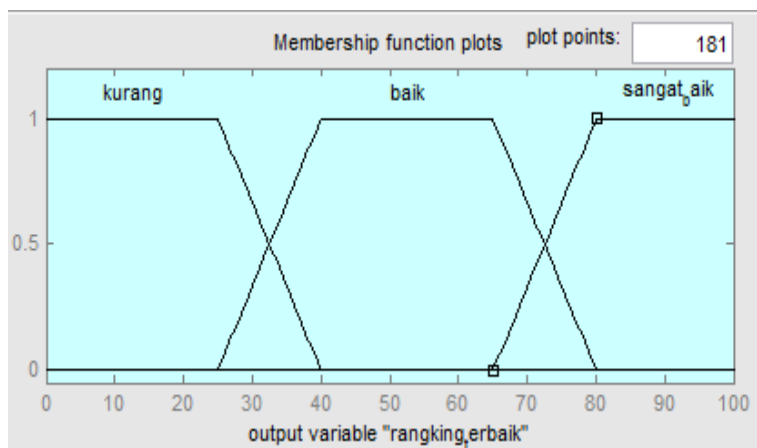
Chang mendefinisikan nilai intensitas AHP ke dalam skala fuzzy segitiga yaitu membagi tiap himpunan fuzzy dengan dua (2), kecuali untuk intensitas kepentingan satu (1). Skala fuzzy segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	TFN	Kebalikan
1	(1,1,1)	(1,1,1)
2	(1/2, 1/3, 2)	(2/3, 1, 2)
3	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

Berikut adalah langkah-langkah menggunakan metode Fuzzy AHP :

1. Penilaian alternatif. Penilaian alternatif ini dilakukan dengan cara memberikan nilai ke dalam fuzzy triangular (Fuzzy TFN (Triangular Fuzzy Number)). Terdapat 3 penilaian untuk fungsi keanggotaan yaitu Kurang, Baik dan Sangat Baik yang dapat dilihat seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4 membership function plots fuzzy analitic hierarchy process

2. Pembobotan kriteria.

Adapun langkah-langkah yang digunakan yaitu :

- a. Menentukan perbandingan berpasangan menggunakan rumus :

$$a_{ij} = L, \frac{W_i}{W_j}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.7)$$

Ket.

n = jumlah kriteria

w_i = bobot kriteria ke- i , w_j = bobot kriteria ke- j

a_{ij} = perbandingan bobot kriteria ke- i dan ke- j

- b. Menormalkan masing-masing kolom dengan cara membagi nilai kolom dan baris dengan nilai terbesar.
- c. Menjumlahkan masing-masing nilai kolom.
- d. Membagikan nilai a_{ij} dengan setiap kriteria yang di bandingkan.

3. Perhitungan nilai akhir.

Adapun langkah-langkah yang digunakan yaitu :

- a. Menetapkan nilai possibility dari masing-masing alternatif yang tata letaknya dimulai dari yang terendah sampai dengan tertinggi

$$W = (r_1^T, r_2^T, \dots, r_n^T), \text{ dimana } r_{i-1}^T \leq r_i^T, i = 1, 2, \dots, n$$

- b. Menentukan dasar ketetapan dari masing-masing himpunan
- c. Peringkat dari bilangan fuzzy diperoleh dari setiap alternatif pada kriteria dengan batas atas dan batas bawah yang ada.

2.4. Penelitian Terdahulu

Torfi, F., et al. (2010), mengatakan bahwa dengan menggunakan metode Fuzzy AHP dalam menentukan bobot relatif kriteria evaluasi serta memanfaatkan metode Fuzzy Topsis untuk menentukan peringkat alternatifnya, dimana keputusan terdiri dari tiga tingkatan: pada tingkat tertinggi, Tujuan dari permasalahan tersebut terletak pada tingkat kedua, yaitu Kriteria terdaftar, dan di tingkat ketiga, sub kriteria terdaftar. Metode Topsis menghasilkan nilai $Sc1 - Sc4$ (0,3333) sedangkan untuk $Sc5$ (0,2). Sedangkan Fuzzy Analytic Hierarchy Process pertama mengharuskan Perbandingan berpasangan dari kriteria dan sub kriteria untuk menentukan beratnya. Tingkat terakhir milik alternatif. Sehingga kriteria 1 yang dihasilkan adalah (0,3333333) dan sub kriteria 1 (0,425), sub kriteria 2 (0,575) serta kriteria 2 menghasilkan (0,666666) dari sub kriteria 11 (0,644835), sub kriteria 12 (0,244575) dan sub kriteria 3 (0,11059). Matriks perbandingan konsisten ini menunjukkan pada Sub kriteria sebelumnya memiliki nilai lebih sedikit dari bobot prioritas yang dinormalisasi di antara keduanya menghasilkan kriteria utama dan lima sub kriteria serta rangkingnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot kinerja yang dihasilkan menggunakan alternatif fuzzy topsis menunjukkan data tidak akurat, sehingga solusi yang dipilih Fuzzy AHP.

Menurut Moayeri, M., et al. (2015), dalam jurnalnya mengatakan bahwa Penggabungan Metode Fuzzy AHP dan Fuzzy Topsis untuk pemilihan guru matematika menunjukkan dimana hasil penelitian menunjukkan metode fuzzy AHP untuk masalah pemilihan guru matematika yang diusulkan dalam sebuah keputusan kelompok berdasarkan fuzzy AHP. Pertama, pembuat keputusan menyiapkan formulir kuesioner dan kemudian dengan pembagian kepentingan lainnya melakukan perbandingan pasangan. Pengambil keputusan menggunakan variabel linguistik, untuk mengevaluasi peringkat alternatif sehubungan dengan masing-masing kriteria dan mereka mengubahnya menjadi bilangan fuzzy segitiga menghasilkan tiga (3) orang guru terbaik dengan jumlah bobot

T1(0.31182), T2 (0.39977) dan T3 (0.30968). Alternatif T2 yang memiliki bobot prioritas tertinggi dipilih sebagai pilihan guru matematika terbaik. Urutan peringkat alternatif dengan metode AHP fuzzy adalah $T2 > T1 > T3$. Bobot ranking terbaik diperoleh menggunakan beberapa kriteria. Faktor-faktor yang mendukung kinerja meliputi Kebutuhan yang dibuat pekerja, Kemampuan, Kompleksitas, Komitmen, Umpan balik, Sikap pada setiap kegiatan, Ketekunan, Ketaatan serta Memiliki standar yang jelas. Semakin mendekati nilai dari kriteria yang diberikan maka semakin baik pula hasil yang didapatinya.

Menurut Rijayana, I. (2012) pada sebuah jurnal yang menganalisis kinerja menggunakan AHP serta memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan untuk mencari Pemilihan Karyawan Berprestasi menghasilkan 10 karyawan berprestasi. Hasil perhitungan bobot total dari masing-masing alternatif menggunakan AHP dan Fuzzy AHP, dan dari perhituga CR (Consistency Ratio), Kedua hasil menunjukkan hasil yang konsisten dengan menggunakan Bobot AHP alternatif karyawan A(0,1596), B(0,6349) dan C(0,2055), sedangkan dengan menggunakan Bobot Fuzzy AHP alternatif karyawan A(0,4869), B(0,3561) dan C(0,1570). Sehingga berdasarkan perhitungan AHP, maka pilihan calon karyawan dari nilai tertinggi sampai terenda adalah calon B, C, dan A. Sedangkan dengan perhitungan Fuzzy AHP, didapatkan urutan A, B dan C.

Adapun beberapa penelitian-penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 penelitian yang telah dilakukan terdahulu.

No	Nama Peneliti	Metode yang digunakan	Hasil Penelitian
1	Alimatul,U.K. 2013.	Sistem Pengambilan Keputusan menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process.	Peneliti berhasil memperoleh prediksi kinerja dosen berprestasi setiap tahunnya.
2	Arrington, C.E., W.A. Hillson and R.E. Jensen. 1994.	Metode Analytic Hierarchy Process diubah ke model pertimbangan prosedur analitis.	Hasil pertimbangan model analisis prosedur dapat tidak berpengaruh kuat terhadap metode AHP itu sendiri.
3	Cabala, P. 2010	Using The Analytic Hierarchy Process In Evaluating Decision Alternatives	Vektor eigen mencerminkan bobot preferensi. peneliti dapat meng evaluasi konsistensi

			penilaian, masalah bobot yang dapat diterima dengan cara ilustrasi, metode untuk analisis sensitivitas dan preferensi.
4	Mohaghar, A., M.R. Fathi.,M.K. Zarchi., A. Omidian. 2012.	A Combine ViKOR – Fuzzy AHP Approach to Marketing Strategy Selection	pemilihan strategi marketing metode Vikor memiliki bobot yang kurang akurat sehingga dilakukan beberapa pendekatan menggunakan Fuzzy AHP sehingga mendekati keakuratan data yang diharapkan.
5	Moayeri, M., A. Shahvarani., M.H. Behzadi. And F. Hosseinzadeh - Lotfi, 2015.	Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy Topsis Methodhs	mengevaluasi peringkat alternatif dengan masing-masing kriteria dan mengubahnya menjadi bilangan fuzzy segitiga menghasilkan tiga (3) orang guru terbaik.
6	Rahardjo, J. dan Sutapa.I.N. 2002.	Membandingkan antara Analytic Hierarchy Process Konvensional dengan Fuzzy Analytic Hierarchy Process.	Fuzzy Analytic Hierarchy Process menunjukkan subjektifitas criteria yang dibutuhkan dibandingkan menggunakan AHP Konvensional.
7	Saaty, T.L.2008.	Decision Making With The Analytic Hierarchy Process.	Teori pengukuran mela-lui perbandingan pasa-ngan dan bergantung pada penilaian para ahli berdasarkan Skala prio-ritas untuk mengukur nilai tak berwujud secara relative menggunakan skala penilaian absolut yang

			mewakili nilai sesuai atribut yang digunakan.
8	Torfi, F., Farahani, R.Z., and S. Rezapour. 2010.	Fuzzy AHP to determine the relative weights of evaluation criteria and Fuzzy TOPSIS to rank the alternatives	Analisis TOPSIS Fuzzy menghasilkan bobot kriteria matriks solusi ideal Fuzzy dan ideal negatif Fuzzy untuk mendapatkan nilai dari alternative ranking.
9	Verina, W., Andrian, Y., Rahmad, I.F. 2015.	Pemanfaatan (FMADM) Fuzzy Multiple Addictive Decision Making Dan Metode Simple Addictive Weighted (SAW)	Peneliti berhasil mencari pelamar terbaik berdasarkan kriteria yang diinputkan, kemudian mencari nilai bobot dari setiap atribut, alternatif terbaik yaitu penerimaan Pegawai baru.
10	Faisol, A., Aziz A.M., Suyono, H. 2014	Komparasi <i>Fuzzy AHP</i> menggunakan metode Triangular Fuzzy Number (TFN) dengan AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti menggunakan Center of Gravity (COG) untuk defuzifikasi.	Hasil validasi menunjukkan bahwa metode FAHP memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi 84,62% dari pada metode AHP yang hanya sebesar 23,08% dalam hal ketepatan hasil sistem dengan rekomendasi pakar investasi properti.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini, akan dijelaskan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian ini. Penggunaan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (F-AHP) akan dijelaskan dalam bab ini. Teknik AHP digunakan untuk mendapatkan sebuah model aturan dalam permasalahan pembobotan ranking karyawan terbaik, sedangkan F-AHP digunakan untuk menguji kesamaan bobot nilai yang diperoleh dari model aturan yang diperoleh dari AHP.

3.1. Tahapan Penelitian

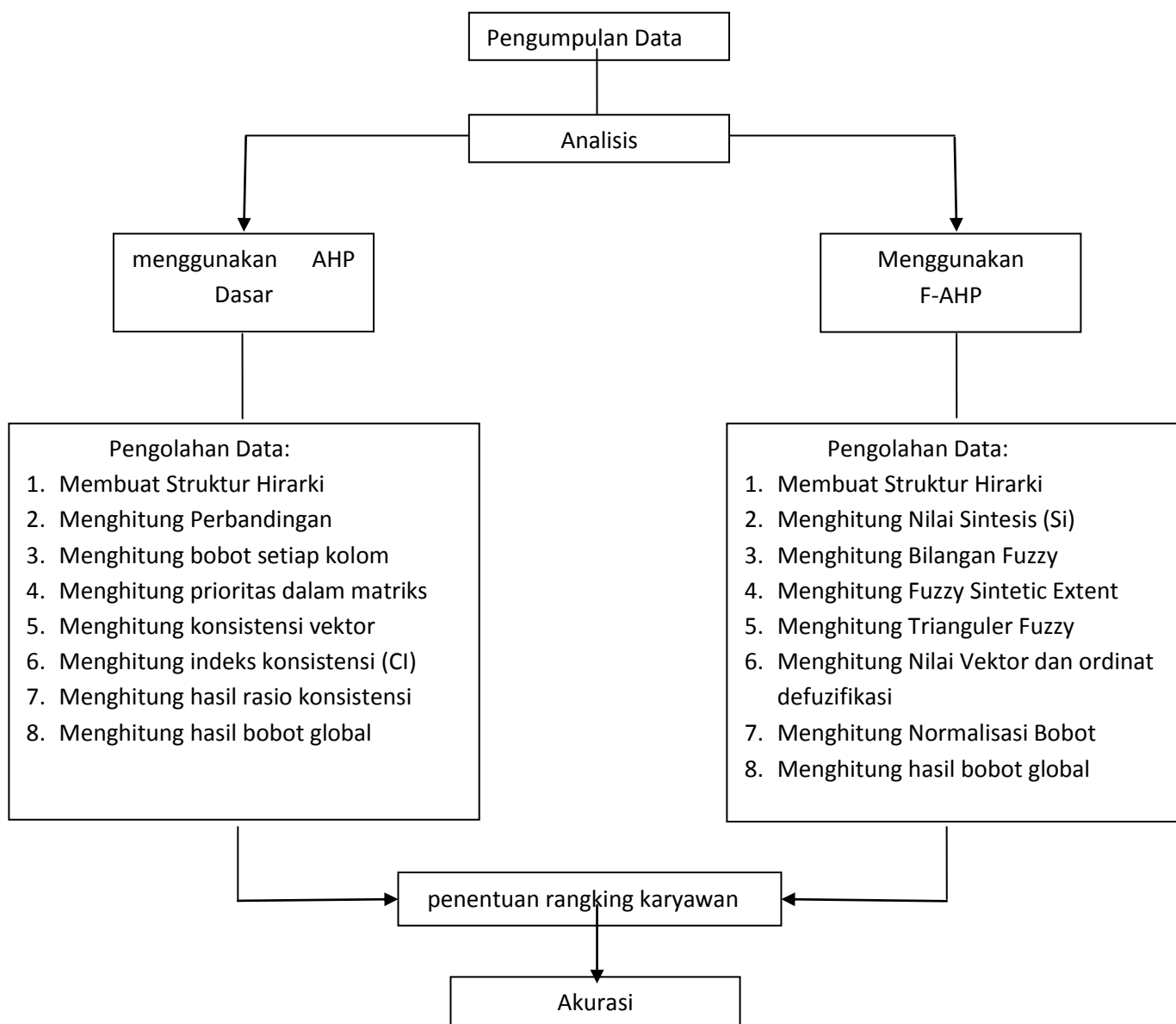
Untuk memudahkan penelitian, maka harus dilakukan sebuah tahapan penelitian. Penelitian dilakukan pada Yayasan Bina Bumi Persada Lhokseumawe, hal ini dipilih untuk mempermudah dalam pengambilan data, sebab peneliti sehari-hari bertugas di Salah satu sekolah tinggi binaan yayasan tersebut. Lamanya waktu yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini selama 12 (Dua Belas) Bulan, terhitung sejak 2 Mei 2016 sampai dengan 28 April 2017.

3.2. Data Yang digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan survey terhadap para mahasiswa (100 kuesioner yang disebar , hanya 60 yang dapat digunakan), karyawan (50 kuesioner yang disebar, hanya 30 yang dapat digunakan) dan dosen yang telah mengabdikan lebih dari 5 tahun (dari 25 dosen tetap, hanya 10 yang dapat digunakan). Dari 180 kuesioner, 107 data yang dapat digunakan. Acuan yang digunakan, disusun berdasarkan kriteria penilaian ranking karyawan terbaik yaitu : Tanggung Jawab, Ketelitian, Keahlian, Kedisiplinan, Komunikasi, Absensi, Kepribadian serta Kepemimpinan. Untuk mengukur variabel tersebut digunakan variabel pengukuran dengan menggunakan skala yang digunakan sebagai acuan interval. Sehingga apabila digunakan akan menghasilkan data kuantitatif. Sesuai dengan hasil wawancara dan observasi ke Yayasan Bina Bumi Persada Lhokseumawe.

3.3. Penentuan Rangking Karyawan

Dalam menentukan rangking karyawan digunakan metode AHP, selanjutnya untuk menganalisis peningkatan akurasi pembobotan digunakan Metode Fuzzy AHP. Adapun langkah – langkah penentuan rangking karyawan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram metode penentuan rangking karyawan

3.4.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan survey terhadap para mahasiswa (100 kuesioner yang disebar, hanya 60 yang dapat digunakan), karyawan (50 kuesioner yang disebar, hanya 30 yang dapat digunakan) dan dosen yang telah mengabdikan lebih dari 5 tahun (dari 25 dosen tetap, hanya 10 yang dapat digunakan). Dari 180 kuesioner, 100 data yang dapat digunakan. Acuan yang digunakan, disusun berdasarkan kriteria penilaian ranking karyawan terbaik yaitu : Tanggung Jawab, Ketelitian, Keahlian, Kedisiplinan, Komunikasi, Absensi, Kepribadian serta Kepemimpinan. maka kriteria yang digunakan disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria yang digunakan

Jenis Kriteria	Keterangan
Ke -1	Tanggung Jawab
Ke -2	Ketelitian
Ke -3	Keahlian
Ke -4	Kedisiplinan
Ke -5	Komunikasi
Ke -6	Absensi
Ke -7	Kepemimpinan
Ke -8	Kepribadian

3.4.2. Kriteria dan Alternatif

Dalam penelitian ini, karena data yang diukur adalah sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang sebuah kemampuan dan proses kegiatan lainnya maka digunakan sebuah skala likert. Dengan menggunakan skala likert, variabel yang diukur dijabarkan menjadi sebuah indikator variabel untuk menyusun beberapa pertanyaan. Skala gradasi dari masing-masing kategori memiliki jawaban yang positive maupun negatif, seperti : sangat baik, baik, cukup, sangat cukup atau kurang. Selanjutnya untuk keperluan analisis kuantitatif, maka lembar jawaban harus diberi skor seperti tabel 3.2.

Tabel 3.2. nilai skor analisis kuantitatif

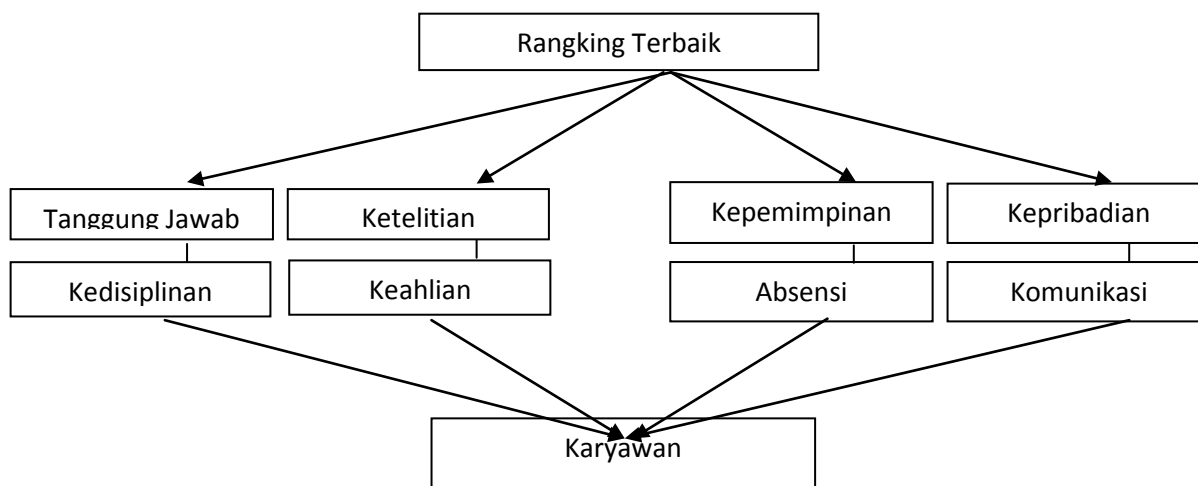
No.	Keterangan
1	sangat Kurang
2	Kurang,
3	Cukup.
4	Baik
5	Sangat Baik

3.4.3. Metode AHP

Proses pengujian dilakukan menggunakan data baru yang belum pernah diujikan. Adapun langkah – langkah proses pengujian data baru.

Langkah 1

Membuat struktur Hierarki. Struktur hirarki dan penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Struktur Hirarki

Langkah 2

kolom pertama harus dilakukan perkalian dengan kolom prioritas relatif pada elemen pertama, selanjutnya nilai yang ada pada kolom kedua harus dikalikan dengan kolom prioritas relatif pada elemen kedua seperti pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Goal	TJ	KD	KT	KH	KPM	AB	KPB	KMI
Tanggung Jawab	1,00	0,25	0,33	0,50	1,00	0,20	0,33	0,25
Kedisiplinan	4,00	1,00	1,00	0,33	4,00	0,25	0,50	0,25
Ketelitian	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,25	0,25	0,33
Keahlian	2,00	3,00	1,00	1,00	5,00	0,33	4,00	1,00
Kepemimpinan	1,00	0,25	0,33	0,20	1,00	0,20	0,50	0,20
Absensi	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	1,00	3,00	1,00
Kepribadian	3,00	2,00	4,00	0,25	2,00	0,33	1,00	0,33
Komunikasi	4,00	4,00	3,00	1,00	5,00	1,00	3,00	1,00
TOTAL	23	16	15	7	26	4	13	4

Selanjutnya nilai matriks di normalisasikan dengan cara :

$$X_n = \left\{ \frac{\text{Baris Pertama dibagi}}{\text{Hasil Total kolom pertama.}} \right\}$$

$$X1 = (1/23), (0,25/16), (0,33/15), (0,50/7), (1/26), (0,20/4), (0,33/13), (0,25/4) \\ 0,043, 0,016, 0,023, 0,069, 0,038, 0,056, 0,026, 0,057$$

$$X2 = (4/23), (1/16), (1/15), (0,33/7), (4/26), (0,25/4), (0,50/13), (0,25/4) \\ 0,174, 0,065, 0,068, 0,046, 0,154, 0,070, 0,040, 0,057$$

$$X3 = (3/23), (1/16), (1/15), (1/7), (3/26), (0,25/4), (0,25/13), (0,33/4) \\ 0,130, 0,065, 0,068, 0,137, 0,115, 0,070, 0,020, 0,076$$

⋮

$$X8 = (4/23), (4/16), (3/15), (1/7), (5/26), (1/4), (3/13), (1,25/4) \\ 0,174, 0,258, 0,205, 0,137, 0,192, 0,280, 0,238, 0,229$$

Langkah 3

Menjumlahkan setiap kolom dengan cara menjumlah masing-masing baris pertama sampai baris terakhir. Kemudian Total Jumlah masing-masing kolom akan di bagi jumlah kriteria sehingga menghasilkan kolom prioritas.

$$\sum n = n = \text{Prioritas} \left\{ \frac{\text{Total } n}{\text{Total } n} \right\}$$

$$\sum n_1 = (0,329 / 8) = 0,041$$

$$\sum n_2 = (0,673 / 8) = 0,084$$

$$\sum n_3 = (0,682 / 8) = 0,085$$

⋮

$$\sum n_8 = (1,174 / 8) = 1,214$$

Langkah 4

Hitung kolom prioritas di bagi dengan masing-masing baris dengan cara :

$$Xn = (X_n * X_1) + (X_n * X_2) + \dots + (X_n * X_n)$$

$$X1 = (0,139 * 0,191) + (0,247 * 0,107) + (0,231 * 0,084) + (0,030 * 0,075) + (0,041 \\ * 0,119) + (0,316 * 0,095) + (0,160 * 0,191) + (0,364 * 1,102) = 0,159$$

$$X2 = (0,046 * 0,191) + (0,082 * 0,107) + (0,154 * 0,084) + (0,182 * 0,075) + (0,027 \\ * 0,119) + (0,121 * 0,095) + (0,053 * 0,191) + (0,121 * 1,102) = 0,954$$

⋮

$$X8 = (0,046 * 0,191) + (0,082 * 0,107) + (0,077 * 0,084) + (0,030 * 0,075) + (0,041 * 0,119) + (0,316 * 0,095) + (0,160 * 0,191) + (0,364 * 1,102) = 4,713$$

Langkah 5

Menghitung **Consistency Ratio (CR)**, Menentukan CR menggunakan rumus *Weighted Sum Vector*. nilai *consistency vector* membagi nilai *weighted sum vector* dengan nilai rata-rata hasil *Consistency Vector*:

$$\lambda_{maks} = \left\{ \frac{\text{Jumlah Baris}}{\text{Prioritas}} \right\}$$

$$X1 = 0,159 / 0,041 = 0,200$$

$$X2 = 0,954 / 0,084 = 1,038$$

$$X3 = 0,838 / 0,085 = 0,924$$

⋮

$$X8 = 4,713 / 0,214 = 4,928$$

Langkah 6

Selanjutnya Menghitung nilai *Consistency Index (CI)* dan lamda pada rumus CI

Dimana :

$$CI = \frac{\left(\left\{ \frac{\lambda_{max}}{n} \right\} - n \right)}{(n - 1)}$$

Nilai lamda λ merupakan nilai rata-rata dari Consistency Vektor

$$\lambda = \frac{23*0,041 + 16*0,084 + 15*0,085 + \dots + 13*0,112 + 4*0,214}{8 - 1} = \frac{8,920}{8 - 1}$$

$$CI = \frac{8,920 - 8}{8 - 1} = 0,920 / 7 = 0,13142$$

Langkah 7

Menghitung nilai *Consistency Ratio (CR)*, untuk menghitung nilai CR digunakan

$$\text{rumus: } \left\{ CR = \frac{CI}{CR} \right\}$$

$$CR = \frac{14,142}{1,41}$$

$$1,41 \leftarrow \text{diperoleh berdasarkan RI} \quad (\text{Tabel 2.3})$$

$$CR = - 0,578$$

Karena $CR \leq 0.1$, maka perhitungan kriteria dapat diterima

Langkah 8

Menghitung jumlah masing-masing bobot kriteria dengan karyawan.

$$Kn = \text{nilai} * \text{bobot} = \text{rangking}$$

$$K1 = (1*0,251)+(1*0,223)+(1*0,116)+(1*0,053)+(1*0,059) + (1*0,049) + (1*0,143)$$

$$(1*0,105) = \mathbf{0,999}$$

$$K2 = (3*0,251) + (0,251*0,223) + (2*0,116) + (0,223*0,053) + (3,000*0,053) + (0,116*0,053) + (5,000*0,053) + (0,053*0,053) + (3,000*0,053) + (0,059*0,053) + (3,000*0,053) + (0,049*0,053) + (3,000*0,053) + (0,143*0,053) + 3,000*0,053 + (0,105*0,053) = \mathbf{2,88}$$

$$K3 = (5*0,251) + (0,251*0,223) + (4*0,116) + (0,223*0,053) + (3,000*0,223) + (0,116*0,223) + (7,000*0,223) + (0,053*0,223) + (5,000*0,223) + (0,059*0,223) + (5,000*0,223) + (0,049*0,223) + (5,000*0,223) + (0,143*0,223) + (5,000*0,223) + (0,105*0,223) = \mathbf{4,646}$$

⋮

$$K50 = (5*0,251) + (0,251*0,223) + (5*0,116) + (0,223*0,223) + (5,000*0,223) + (0,116*0,223) + (5,000*0,223) + (0,053*0,223) + (1,000*0,223) + (0,059*0,223) + (5,000*0,223) + (0,049*0,223) + (5,000*0,223) + (0,143*0,223) + (5,000*0,223) + (0,105*0,223) = \mathbf{4,759}$$

Setelah serangkaian percobaan dilakukan, maka diperoleh rangking rata-rata yang disajikan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rangking rata-rata menggunakan AHP

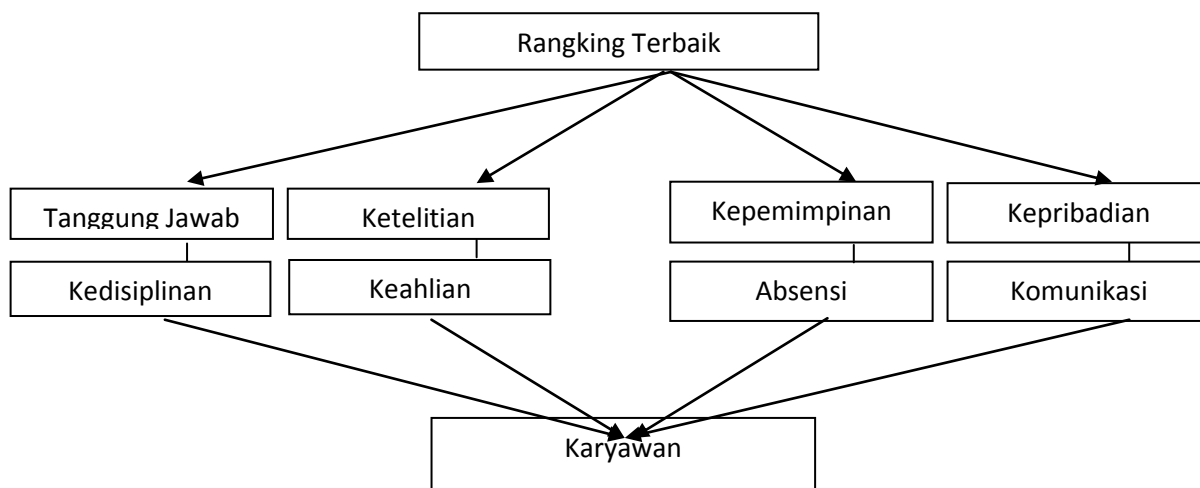
Karyawan	TJ	KD	KT	KHL	KPM	KPB	ABS	KMI	Total
K3	0,125	0,892	0,348	0,371	0,295	0,245	0,715	0,525	0,2977
K4	0,225	1,338	0,464	0,053	0,531	0,441	1,287	0,945	0,0965
K15	0,753	1,115	0,116	0,371	0,177	0,343	1,001	0,735	0,0391
K20	0,255	1,338	0,348	0,212	0,413	0,196	0,572	0,42	0,0415
K25	0,255	1,561	0,58	0,159	0,413	0,147	0,429	0,315	0,0670
K26	0,259	1,115	0,58	0,159	0,413	0,147	0,429	0,315	0,0236
K36	0,757	1,115	0,58	0,212	0,059	0,196	0,572	0,42	0,2112
K37	0,757	1,561	0,812	0,212	0,177	0,196	0,572	0,42	0,2904
K42	0,757	0,892	0,464	0,265	0,236	0,245	0,715	0,525	0,0201
K43	0,255	1,338	0,696	0,477	0,236	0,441	1,287	0,945	0,0186

3.4.4. Pengujian menggunakan F-AHP

Proses pengujian dilakukan menggunakan data baru yang belum pernah diujikan. Adapun langkah – langkah proses pengujian data baru. Pada percobaan menggunakan metode AHP.

Langkah 1

Membuat struktur Hierarki. Struktur hirarki dan penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Struktur Hirarki

Langkah 2

Menentukan Nilai Sintesis.

Menentukan nilai sistesis fuzzy (S_i) prioritas dengan rumus:

$$\sum_j^m = 1 M_{gi}^j,$$

jumlah masing-masing bilangan fuzzy dalam setiap baris.

L	M	U	$\sum L$	$\sum m$	$\sum u$
1	1	1	3	3	3
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{3}{12}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{1}{12}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	1
1	1	1	3	3	3
1	1	1	3	3	3
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	1
1	1	1	1	1	1
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	1

Langkah 3

Kemudian hitung nilai dengan menjumlahkan tiap-tiap bilangan fuzzy pada baris dan kolom dengan rumus

$$\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right)$$

	$\sum L$	$\sum m$	$\sum u$
Tanggung Jawab	3	3	3
Kedisiplinan	0,25	0,33	0,83
Ketelitian	0,33	0,50	1
Keahlian	3	3	3
Pemimpin	3	3	3
Absensi	0,33	0,5	1
Pribadian	1	1	1
Komunikasi	0,33	0,5	1
$\sum \sum M_{gi}^j$	11,24	10,83	13,83

Sehingga diperoleh nilai $\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^{j-1} \right)$

$$\left(\frac{1}{11,24}, \frac{1}{10,83}, \frac{1}{13,83} \right)$$
Langkah 4

Hitung nilai fuzzy synthetic extent, diperoleh :

$$S1 = 3, 3, 3 \otimes \left(\frac{1}{11,24}, \frac{1}{10,83}, \frac{1}{13,83} \right)$$

$$= 0,2669 + 0,2770 + 0,1593 = 0,7032$$

$$S2 = 3/12, 4/12, 1/12 \otimes \left(\frac{1}{11,24}, \frac{1}{10,83}, \frac{1}{13,83} \right)$$

$$= 0,0222 + 0,0307 + 0,0044 = 0,0573$$

$$S3 = 2/6, 3/6, 1 \otimes \left(\frac{1}{11,24}, \frac{1}{10,83}, \frac{1}{13,83} \right)$$

$$= 0,0296 + 0,0461 + 0,0531 = 0,0366$$

⋮

$$S8 = 0,0296 + 0,0461 + 0,0531 = 0,0366$$

Langkah 5

Untuk dua bilangan *triangular fuzzy* $S1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $S2 = (l_2, m_2, u_2)$ dengan tingkat kemungkinan ($S1 \geq S2$) dapat didefinisikan oleh persamaan berikut:

$$\frac{1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - l_2)} \begin{cases} , & \text{Jika } m_1 > m_2 \\ , & \text{Jika } l_2 > u_1 \\ , & \text{lainnya} \end{cases}$$

Maka diperoleh perbandingan tingkat kemungkinan

$$V (S1 \geq S2) = 1.000$$

$$V (S1 \geq S3) = 0,0296 - 0,1593 = 0,1297$$

$$V (S1 \geq S4) = 0,2669 - 0,2770 = 0,0101$$

⋮

$$V (S1 \geq S8) = 0,0296 - 0,1593 = 0,1297$$

Langkah 6

Menentukan nilai vektor (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (d'). Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, maka diperoleh nilai bobot vektor:

$$W' = (d'(A1), d'(A2), \dots, d'(An))T$$

$$d' (A1) = \min V (S1 \geq S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8)T$$

$$= \min (1.000, 0.1297, 0,0101, 0,1076, 0,1297, 0,0487, 0,1297)$$

$$(0,1593 - 0,0296) - (0,266 - 0,0531)$$

$$= 0.0670$$

$$d' (A2) = \min V (S2 \geq S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8)T$$

$$= 0,0965$$

$$d' (A3) = \min V (S3 \geq S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8)T$$

$$= 0,0415$$

⋮

$$d' (A8) = \min V (S8 \geq S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7)T$$

$$= 0,2977$$

Langkah 7

Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W) Nilai bobot vektor yang ternormalisasi adalah seperti rumus berikut:

$$W = (d(A1), d(A2), \dots, d(An))T$$

Dimana W adalah *bilangan non fuzzy*.

$$W = 0.0670 \cdot 0,0965 \cdot 0,0415 \cdot 0,0236 \cdot 0,0391 \cdot 0,2904 \cdot 0,2112 \cdot 0,2977$$

$$= 1.0000$$

Langkah 8

Kn = nilai * bobot = rangking

$$K1 = (1*0,251)+(1*0,223)+(1*0,116)+(1*0,053)+(1*0,059) + (1*0,049) + (1*0,143)$$

$$(1*0,105) = \mathbf{0,999}$$

$$K2 = (3*0,251) + (0,251*0,223) + (2*0,116) + (0,223*0,053) + (3,000*0,053) + (0,116*0,053) + (5,000*0,053) + (0,053*0,053) + (3,000*0,053) + (0,059*0,053) + (3,000*0,053) + (0,049*0,053) + (3,000*0,053) + (0,143*0,053) + 3,000*0,053 + (0,105*0,053) = \mathbf{2,88}$$

$$K3 = (5*0,251) + (0,251*0,223) + (4*0,116) + (0,223*0,053) + (3,000*0,223) + (0,116*0,223) + (7,000*0,223) + (0,053*0,223) + (5,000*0,223) + (0,059*0,223) + (5,000*0,223) + (0,049*0,223) + (5,000*0,223) + (0,143*0,223) + (5,000*0,223) + (0,105*0,223) = \mathbf{0,4646}$$

⋮

$$K50 = (5*0,251) + (0,251*0,223) + (5*0,116) + (0,223*0,223) + (5,000*0,223) + (0,116*0,223) + (5,000*0,223) + (0,053*0,223) + (1,000*0,223) + (0,059*0,223) + (5,000*0,223) + (0,049*0,223) + (5,000*0,223) + (0,143*0,223) + (5,000*0,223) + (0,105*0,223) = \mathbf{4,759}$$

Setelah serangkaian percobaan dilakukan, maka diperoleh rangking rata-rata yang disajikan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rangking rata-rata menggunakan F-AHP

Karyawan	TJ	KD	KT	KHL	KPM	KPB	ABS	KMI	Total
W	0,0670	0,096	0,415	0,023	0,039	0,029	0,211	0,297	1,000
K3	0,041	0,316	0,160	0,364	0,046	0,041	0,077	0,121	0,4646
K4	0,027	0,189	0,053	0,121	0,278	0,027	0,038	0,061	0,7318
K15	0,162	0,021	0,080	0,121	0,278	0,247	0,038	0,121	0,4611
K20	0,041	0,063	0,032	0,061	0,028	0,027	0,231	0,061	0,4754
K25	0,081	0,032	0,032	0,121	0,139	0,247	0,154	0,303	0,4859
K26	0,162	0,063	0,160	0,030	0,046	0,082	0,077	0,121	0,5417
K36	0,405	0,063	0,160	0,061	0,046	0,041	0,077	0,121	0,4911
K37	0,081	0,253	0,321	0,121	0,278	0,027	0,038	0,061	0,5707
K42	1,757	0,892	0,464	0,265	0,236	0,245	0,715	0,525	0,5099
K43	1,255	1,338	0,696	0,477	0,236	0,441	1,287	0,945	0,6675

3.5. Akurasi

Untuk menghitung akurasi penentuan karyawan terbaik menggunakan perbandingan metode AHP dan *Fuzzy AHP* dilakukan dengan cara membandingkan pengujian secara manual menggunakan microsoft excel dengan hasil perhitungan menggunakan metode pada sistem. Pengujian akurasi manual dan sistem yang diperoleh harus sama karena acuan dasar perhitungan mengacu pada data yang telah dikumpulkan pada microsoft excel.

Tabel 3.6 Menggunakan metode AHP

AHP	PERINGKAT	AKURASI
K3	0,2977	0,2977
K4	0,0965	0,0965
K15	0,0391	0,0391
K20	0,0415	0,0415
K25	0,0670	0,0670

AHP	PERINGKAT	AKURASI
K26	0,0236	0,0236
K36	0,2112	0,2112
K37	0,2904	0,2904
K42	0,0201	0,0201
K43	0,0186	0,0186

Ketika percobaan menggunakan microsoft excel, maka hasil yang diperoleh sama dengan menggunakan program. Sehingga nilai yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 3.6 dan 3.7.

Tabel 3.7 Menggunakan metode Fuzzy AHP

Fuzzy AHP	PERINGKAT	AKURASI
K3	0,4646	0,4646
K4	0,7318	0,7318
K15	0,4611	0,4611
K20	0,4754	0,4754
K25	0,4859	0,4859
K26	0,5417	0,5417
K36	0,4911	0,4911
K37	0,5707	0,5707
K42	0,5099	0,5099
K43	0,6675	0,6675

3.6. Analisis

Dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria, metode Fuzzy AHP dapat digunakan untuk menentukan bobot prioritas pada masing-masing kriteria yang menjadi dasar untuk analisa keputusan yang tepat. Penentuan Karyawan terbaik dengan menggunakan *Fuzzy AHP* memiliki hasil yang berbeda dibandingkan dengan metode AHP. Perbedaan hasil yang didapat dikarenakan perbedaan bobot dari setiap nilai kriteria yang ada. Berdasarkan rangking yang diperoleh menggunakan metode Fuzzy AHP yaitu 4,6% , 7,3% , 4,6% , 4,7% , 4,8% , 5,4% , 4,9% , 5,7% , 5% , dan ,6%. Sedangkan menggunakan metode AHP diperoleh nilai 2,9% , 0,9% , 0,3% , 0,4%, 0,6%, 0,2%, 0,29% 0,2% dann 0,1%. setiap kriteria penilaian memiliki bobot yang dihitung dengan menggunakan rumus AHP dan *Fuzzy AHP*, Sehingga pada metode AHP dan *Fuzzy AHP* kriteria dengan bobot terbesar lah yang akan mendapatkan nilai tertinggi. Penilaian diberikan dengan rangking terbaik, yang diperoleh dari masing-masing kriteria.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk memperoleh hasil pada penelitian ini dilakukan berdasarkan pengujian sistem. Sistem dibuat dengan memanfaatkan perangkat lunak (*software*) R Studio Versi 1.0.136 – © 2009-2016 RStudio, Inc. Pengujian sistem bertujuan untuk memrepresentasikan review akhir dari analisis dan implementasi sistem yang digunakan pada penelitian ini. Adapun spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang dibangun menggunakan Prosesor Intel(R) core (TM) i3 CPU M380 @ 2.53GHz, RAM 2048 MB, Hard disk 500 GB. Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah Operating System Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, Build 7600). Pada penelitian ini peneliti menggunakan 2 buah metode yang dijadikan sebagai bahan untuk analisis yaitu metode Analytic Hierarchy Process pada penelitian pertama dan metode *Fuzzy AHP* pada pengujian selanjutnya.

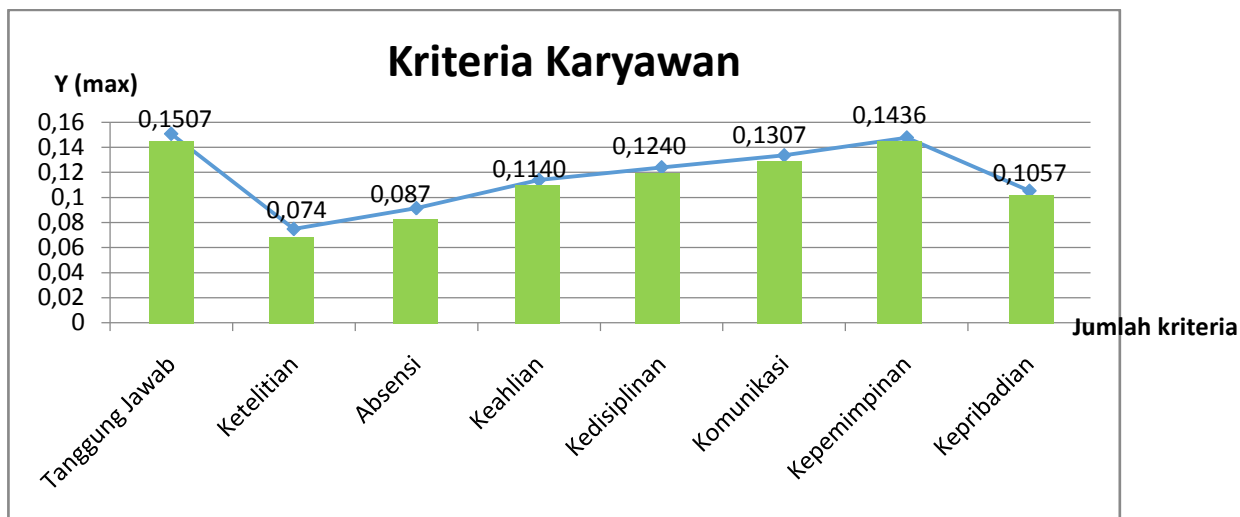
4.1. Hasil Penelitian

Metode AHP merupakan metode yang menghasilkan perangkungan nilai yang baik melalui tahapan uji coba. Akan tetapi menggunakan *Fuzzy AHP* dapat lebih menyempurkan hasil yang lebih baik. Sehingga pada penelitian ini, dilakukan beberapa percobaan untuk meningkatkan akurasi menggunakan metode *Fuzzy AHP*.

4.2.1. Hasil Penelitian menggunakan Metode AHP

Pada percobaan awal menggunakan metode AHP dengan menggunakan 8 Kriteria maka diperoleh nilai total lamda sebesar 18,922. Sedangkan berdasarkan nilai rata-rata diperoleh 2,365. Nilai lamda diperoleh dengan hasil jumlah dibagi kriteria menghasilkan nilai 8,920. Selanjutnya nilai Consistensi index diperoleh 0,1314 dan Consistensi Rasio diperoleh 0,0932.

Adapun grafik kriteria yang diperoleh disajikan pada gambar 4.1.

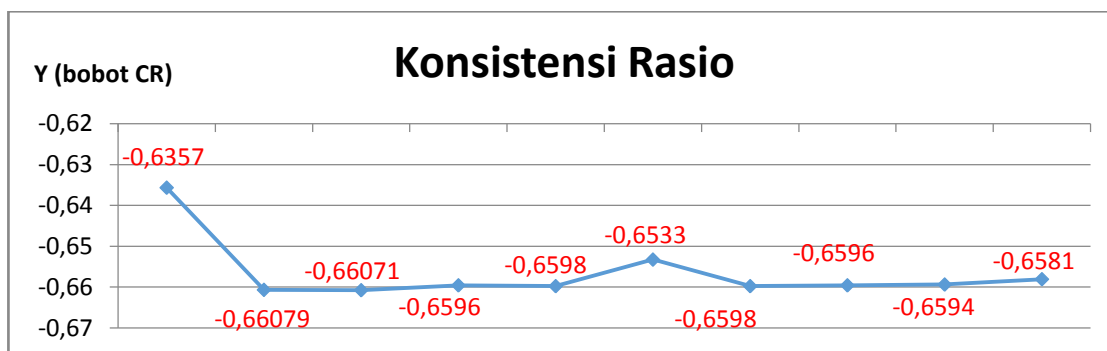


Gambar 4.1 Grafik Kriteria Karyawan

Selanjutnya pengujian yang dilakukan menggunakan metode AHP diujikan sebanyak dua kali yang diuji pada sepuluh orang karyawan. selanjutnya setelah diperoleh nilai dari masing-masing kriteria langkah selanjutnya mencari konsistensi rasio.

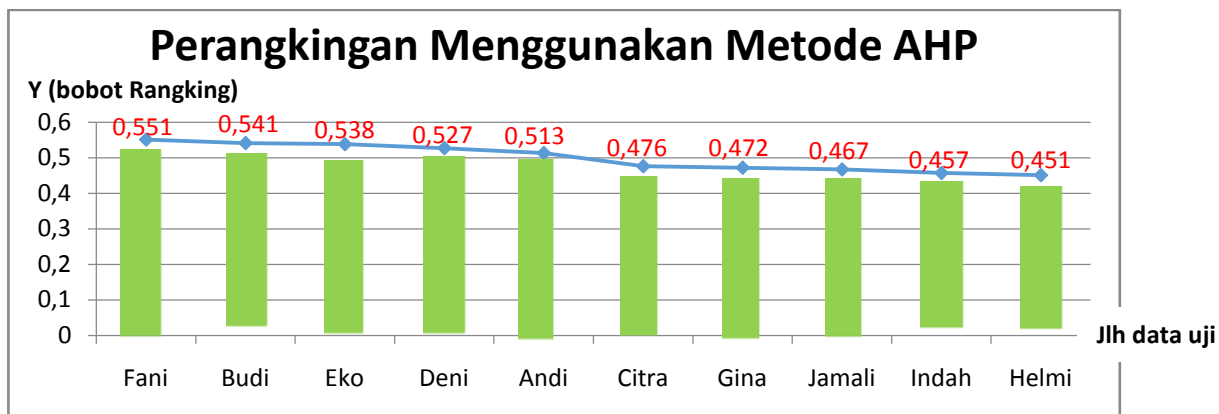
Konsistensi rasio diperoleh berdasarkan pengujian masing-masing alternatif.

Berdasarkan hasil uji pada sepuluh karyawan diperoleh hasil yang disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Konsistensi Rasio dari masing-masing alternatif

Berdasarkan nilai dari konsistensi rasio diatas, selanjutnya lakukan perhitungan pembobotan menggunakan metode AHP. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan maka hasilnya disajikan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik perangkingan menggunakan Metode AHP

Hasil yang diperoleh menggunakan metode AHP selanjutnya akan dilakukan pengujian kembali menggunakan metode Fuzzy AHP. Sebagai perbandingan untuk selanjutnya dilakukan analisis Fuzzy AHP dalam perangkingan.

4.2.2. Menggunakan metode F-AHP

Hasil yang diperoleh menggunakan metode *Fuzzy AHP* ditentukan berdasarkan olahan data perhitungan seperti terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil bobot yang diperoleh menggunakan Fuzzy AHP

Karyawan	TJ	KD	KT	KHL	KPM	KPB	ABS	KMI	Total
W	0,253	0,174	0,148	0,144	0,120	0,05	0,058	0,0475	1,000

Perolehan hasil menggunakan metode F-AHP yang dihasilkan adalah:

$$n = (\lambda \text{ maks}) = 78,49074$$

$$\text{jumlah rata - rata} = 9,8113$$

$$n = (\text{Jumlah kriteria}) = 8 \text{ kriteria}$$

$$l.\text{maks} = (\text{Jumlah}/n) = 9,9223$$

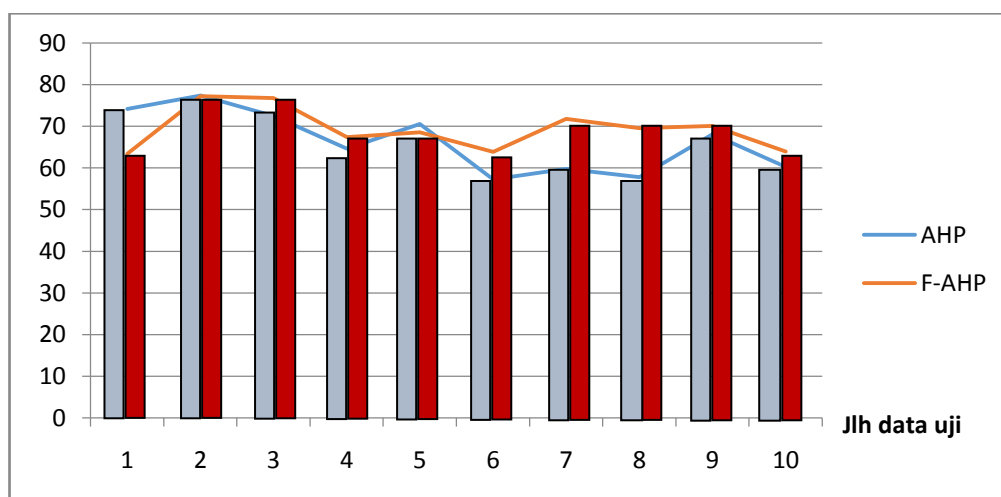
$$CI = ((l \text{ maks} - n)/(n-1)) = 0,2587$$

$$CR = (CI/IR) = 0,18352$$

$CR \leq 0.1$, maka perhitungan kriteria **dapat diterima**

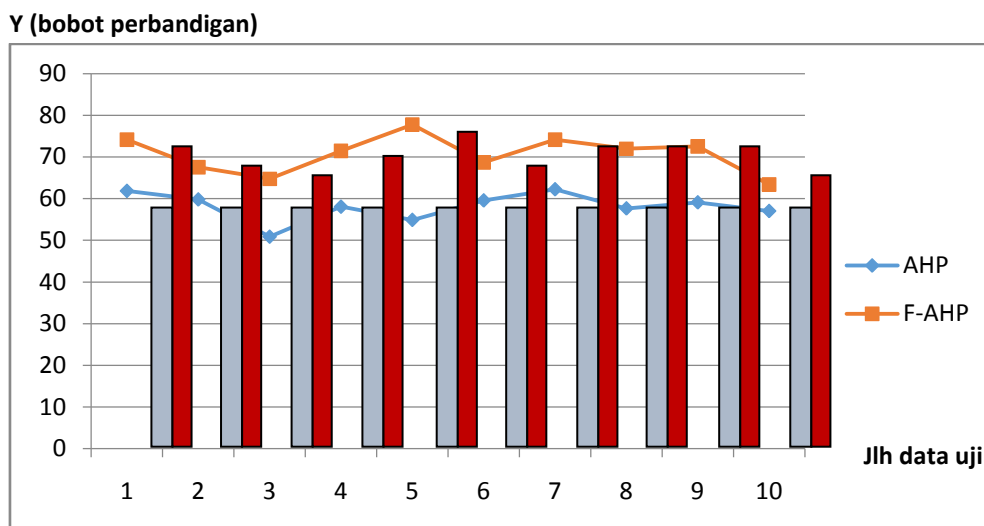
Untuk hasil penelitian menggunakan metode AHP di mana percobaan pertama diuji untuk sepuluh orang. Penelitian selanjutnya menggunakan nilai awal dan hasil dari percobaan dengan rumus yang telah ditetapkan. Hasil penelitian ini berdasarkan pengujian menggunakan AHP dibandingkan dengan pengujian menggunakan Fuzzy

AHP yang yang di hasilkan dengan rumus yang berdasarkan hasil dari AHP. Adapun hasil penelitian pada akurasi yang di lihat dari iterasi yang dihasilkan dari pengujian pertama dengan 10 percobaan di bandingkan dengan pengujian kedua dengan 10 percobaan terjadi akurasi sebesar 0,50 dari 10 percobaan pada pengujian kedua. Untuk perbandingan pada pengujian ketiga terhadap pada pengujian pertama standar terjadi akurasi sebesar 0,38 dari 10 percobaan serta perbandingan dengan pengujian pertama dengan pengujian keempat terjadi perbedaan dari 10 percobaan terhadap pengujian pertama. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada metode AHP dengan pengujian beberapa percobaan dari hasil sebelumnya di peroleh akurasi data yang disajikan pada gambar 4.4.



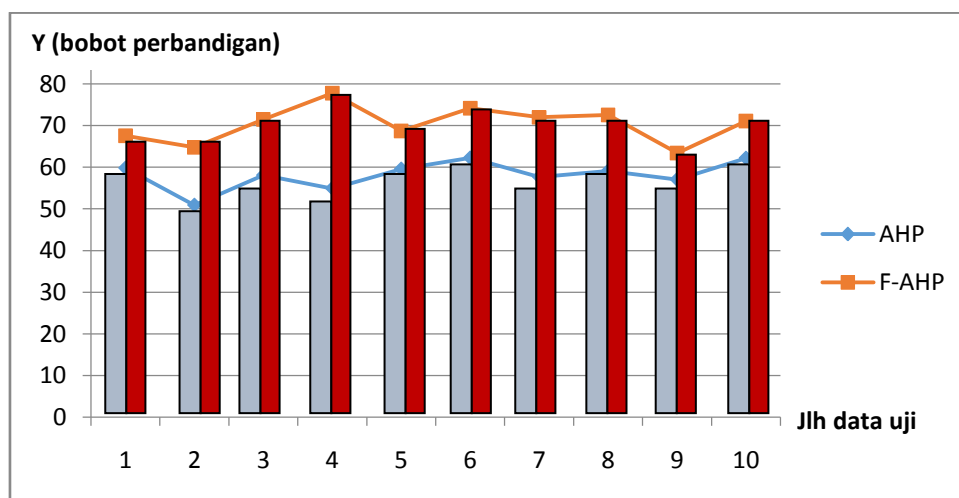
Gambar 4.4 Grafik perbandingan data karyawan.

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa menggunakan metode F-AHP diperoleh nilai sedikit lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode AHP. Penelitian ini juga menghasilkan tingkatan nilai yang hampir sama antara masing – masing karyawan.



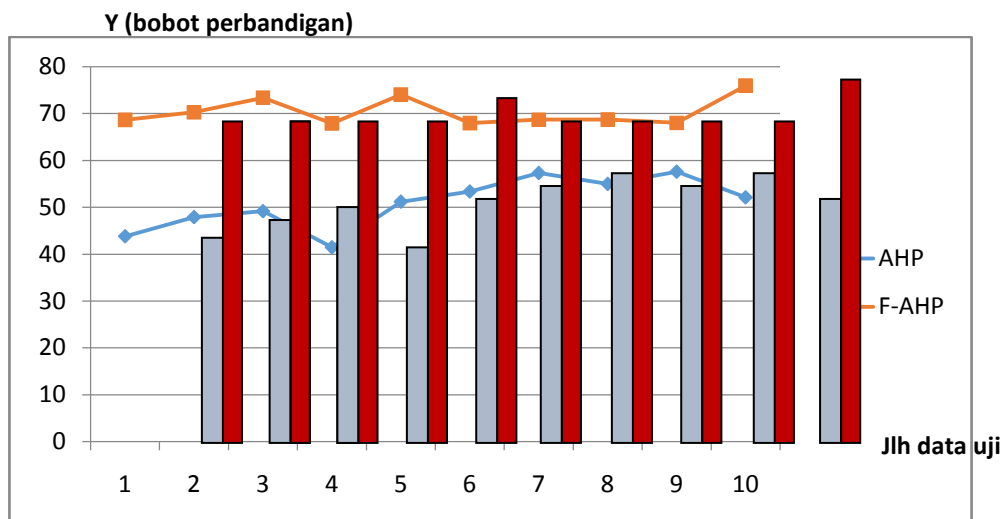
Gambar 4.5. Grafik penilaian karyawan lanjutan.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai menggunakan fuzzy ahp dibandingkan dengan menggunakan AHP. Penelitian ini juga menghasilkan tingkat akurasi yang sedikit meningkat dari masing – masing karyawan.



Gambar 4.6 Grafik perbandingan Akurasi karyawan menggunakan AHP.

Dari grafik di atas dapat dilihat percobaan ketiga terjadi peningkatan nilai menggunakan ahp sedikit lebih baik dibandingkan dengan menggunakan Fuzzy AHP. Penelitian ini juga menghasilkan nilai tertinggi di 81,18 dan terendah di 61,85 dari masing – masing karyawan.



Gambar 4.7 Grafik perbandingan Akurasi menggunakan F-AHP.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai menggunakan fuzzy ahp dibandingkan dengan menggunakan AHP. Penelitian ini juga menghasilkan tingkat akurasi yang terus menurun dari karyawan pertama sampai dengan karyawan terakhir.

4.3. Hasil Pengujian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan metode AHP dan metode Fuzzy AHP diperoleh bobot ranking karyawan yang disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Bobot Ranking karyawan menggunakan AHP dan F-AHP

Karyawan	Nilai Menggunakan AHP	Nilai Menggunakan F-AHP	Peningkatan Akurasi	Persentase
Andi	61,566	82,6036	21,037	21%
Budi	68,349	77,3138	8,9648	8%
Citra	67,403	77,2161	9,8131	9%
Dewi	65,103	76,7879	11,684	11,6%
Eko	62,563	76,1921	14,629	14,6%

Karyawan	Nilai Menggunakan AHP	Nilai Menggunakan F-AHP	Peningkatan Akurasi	Persentase
Fani	69,468	75,9697	7,501	7%
Gina	57,386	74,5063	17,120	17%
Helmi	61,349	77,3138	15,964	15%
Indah	63,790	74,0189	10,228	10%
Jamali	59,173	73,3653	14,192	14%

Berdasarkan pengujian tersebut maka diperoleh rangking tertinggi yang disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Bobot Rangking karyawan menggunakan AHP dan F-AHP

Karyawan	Nilai Menggunakan AHP	Nilai Menggunakan F-AHP	Peringkat
Andi	61,566	82,6036	21%
Gina	57,386	74,5063	17,12%
Helmi	61,349	77,3138	15,96%
Eko	62,563	76,1921	14,62%
Jamali	59,173	73,3653	14,19%

4.4. Pembahasan

Penilaian diberikan dengan rangking terbaik yang diperoleh dari masing-masing kriteria. Tabel 4.3 adalah Rangking pegawai terbaik beserta peringkat yang dihitung menggunakan metode AHP dan fuzzy AHP.

Penentuan Karyawan terbaik dengan menggunakan metode AHP dan *Fuzzy AHP* memiliki hasil yang berbeda. Dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa

dengan percobaan pertama menggunakan metode AHP persentasi rangking karyawan lebih baik, pada percobaan kedua rangking karyawan menggunakan AHP menurun dari pada *Fuzzy* AHP, namun pada beberapa percobaan ketiga dan keempat hasil rangking karyawan menggunakan AHP kian menurun dan Fuzzy AHP meningkat. nilai Fuzzy AHP tetap mendapatkan nilai lebih banyak dibandingkan menggunakan AHP. Persentasi kenaikan bobot yang diperoleh yaitu 21%, 8%, 9%, 11,6%, 14,6%, 7%, 17%, 15%, 10%, dan 14%. Perbedaan hasil yang didapat ini dikarenakan hasil bobot dari setiap nilai kriteria yang ada. Nilai akhir menunjukkan menggunakan metode AHP memiliki persamaan nilai akhir rangking yang sama sebanyak 2 dari 10 karyawan sedangkan menggunakan metode Fuzzy AHP memiliki persamaan nilai akhir yang sama sebanyak 6 dari 10 karyawan. Perbedaan metode AHP dan *Fuzzy* AHP dari setiap kriteria penilaian memiliki bobot yang dihitung menggunakan metode AHP dan *Fuzzy* AHP, Sehingga pada kesimpulan akhir *Fuzzy* AHP tetap mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibanding menggunakan metode AHP.

BAB 5

PENUTUP

5.1.Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dengan adanya analisis pembobotan Ranging Karyawan menggunakan Fuzzy AHP dapat membantu Yayasan Bina Bumi Persada Lhokseumawe memperoleh nilai tertinggi dalam memilih karyawan terbaik.
2. Dengan menggunakan perbandingan metode AHP dan Fuzzy AHP dapat meningkatkan akurasi yang lebih baik lagi.

5.2.Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan sehingga perlu dikembangkan lagi. Adapun saran untuk pengembangan penelitian ini adalah :

1. Dengan menggunakan metode yang lain untuk membandingkan hasil akurasi pembobotan tersebut.
2. Dengan menggunakan metode yang lain, diharapkan dapat menghasilkan ranging tertinggi yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsiah, I., Noor, N.M. & Idris. M.Y.I. 2013. Tajweed Checking System to Support Recitation. *ICACSYS 2013*, pp. 189-193.
- Alfaries, Auhood., Albahlal, Manal., Almazrui, Manal. & Almazrui, Amal. 2013. A Rule Based Annotation System to Extract Tajweed Rules from Quran. *Taibah University International Conference on Advances in Information Technology for the Holy Quran and Its Sciences*, pp. 281-286.
- Babu, U R., Venkateswarlu, Y. & Chintha, A. K. 2014. Handwritten Digit Recognition Using K-Nearest Neighbour Classifier. *World Congress on Computing and Communication Technologies*, pp. 60-65.
- Basuki, Ahmad, dkk. 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Baubaker, H., Chaabouni, A. Halima, M.B., Elbaati, A. & Abed, H.E. 2014. Arabic Diacritics Detection and Fuzzy Representation for Segmented Handwriting Graphemes Modeling. *International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition*, pp. 71-76.
- Beyan, C & Ogul, H. 2014. *A Fuzzy K-NN Approach for Cancer Diagnosis with Microarray Gene Expression Data*.
- Bhatia, N. & Vandana., 2010. Survey of Nearest Neighbor Techniques. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)* : 302-305.
- Fadlisyah. 2007. *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Andi : Yogyakarta.
- Fredj, I.B. & Ouni, Kais. 2016. Fuzzy K-Nearest Neighbor Applied to Phoneme Recognition. *7th International Conference of Science of Electronics, Technologies of Information and Telecommunications (SETIT)*, pp. 422-426.
- García-Pedrajas, N. & Ortiz-Boyer, D. 2009. Boosting K-Nearest Neighbor Classifier By Means Of Input Space Projection. *Expert System With Application* : 10570-10582.
- Gou, J., Yi, Z., Du, L. & Xiong, T. 2012. A Local Mean-Based k-Nearest Centroid Neighbor Classifier. *The Computer Journal* **55** (9) : 1058-1071.

- Han, J., Kamber, M. & Pei, J. 2012. *Data Mining : Concepts and Techniques*. Third Edition. Morgan Kaufmann : USA.
- Hassan, H.A., Nasrudin, N.H., Khalid, M.N.M., Zabidi, A. & Yassin, A.I. 2012. Pattern Classification in Recognizing Qalqalah Kubra Pronunciation using Multilayer Perceptrons. *International Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics*, pp. 209-212.
- Jabbar, M.A., Deekshatulu, B.L. & Chandra. P. 2013. Classification of Heart Disease Using K- Nearest Neighbor and Genetic Algorithm. *International Conference on Computational Intelligence: Modeling Techniques and Applications (CIMTA)* : 85-94.
- Kataria, A. & Singh, M.D. 2013. A Review Data Classification Using K-Nearest Neighbour Algorithm. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* : 354-360.
- Keller, J.M., Gray, M.R. & Givens, J.A. A Fuzzy K-Nearest Neighbor Algorithm. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* **SMC-15** (4) : 580-585.
- Kumar, V. & Basha, A.S.A. 2014. Facial Expression Recognition Using Wavelet and K-Nearest Neighbour. *2nd International Conference on Current Trends in Engineering and Technology*, pp. 48-52.
- Mahmoud, H.A., Hadad, H.M.E., Mousa, F.A. & Hassanien, A.E. 2015. Cattle Classifications System using Fuzzy K-Nearest Neighbor Classifier.
- Mathworks Team. 2017. *Machine Learning handbook*. (section 4), (internet), www.mathworks.com , diakses pada 13 April 2017 pukul 14:21 WIB.
- Ougiaroglou, S. & Evangelidis, G. 2012. Fast and Accurate k-Nearest Neighbor Classification using Prototype Selection by Clustering. *Panhellenic Conference on Informatics*.
- Pan, Z., Wang, Y. & Ku, W. 2016. A New K-Harmonic Nearest Neighbor Classifier based on the Multi Local Means.
- Pan, Z., Wang, Y. & Ku, W. 2017. A New General Nearest Neighbor Classification Based On The Mutual Neighborhood Information. *Knowledge-Based Systems* : 142-152.
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. ANDI : Yogyakarta.

- Raikwal, J.S. & Saxena, K. 2012. Performance Evaluation of SVM and K-Nearest Neighbor Algorithm over Medical Dataset. *International Journal of Computer Applications* **50** (14): 35-39.
- Rosyid, H., Prasetyo, E. & Agustin, S. 2013. Perbaikan Akurasi Fuzzy K-Nearest Neighbor In Every Class menggunakan Fungsi Kernel. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2013*, pp. 13-18.
- Sánchez, A.S., Iglesias-Rodríguez, F.J., Fernández, P.R. & Juez, F.J.de.C. 2015. Applying The K-Nearest Neighbor Technique To The Classification Of Workers According To Their Risk Of Suffering Musculoskeletal Disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* : 1-8.
- Song, Y., Liang, J., Lu, J. & Zhao, X. 2017. An Efficient Instance Selection Algorithm For K Nearest Neighbor Regression. *Neurocomputing* : 26-34, Volume : 251.
- Tu, L., Wei, H. & Ai, L. 2015. Galaxy and Quasar Classification Based on Local Mean –based K-Nearest Neighbor Method. *IEEE*, 978-1-4799-7284-5/15.
- Wang, J., Neskovic . P. & Cooper L.N., 2007. Improving Nearest Neighbor Rule With A Simple Adaptive Distance Measure. *Pattern Recognition Letter* : 207-213, vol 28.
- Wu, X. & Kumar, V. 2009. The Top Ten Algorithms in Data Mining. CRC Press : Boca Raton, USA.
- Zarlis, M., Sitompul, O.S., Sawaluddin, Efendi, S., Sihombing, P. & Nababan, E.B. 2015. *Pedoman Penulisan Tesis*. Fasilkom-TI USU : Medan.
- Zbancioc, M. & Feraru, S.M. 2012. Emotion Recognition of the SROL Romanian Database using Fuzzy KNN Algorithm. *IEEE*, 978-1-4673-1176-2/12.

