

## UTILIZATION OF F-AHP METHOD IN BRI FOR GIVING SELECTION OF KUR

Meiyanto Eko Sulisty<sup>(1)</sup>, Ristu Saptono<sup>(2)</sup>, Olivia Sari Kusuma Dewi<sup>(3)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta

<sup>2,3)</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta

e-mail: mekosulistyo@staff.uns.ac.id<sup>(1)</sup>, ristu.saptono@staff.uns.ac.id<sup>(2)</sup>,  
olivia.sari14@gmail.com<sup>(3)</sup>

### Abstract

Bank Rakyat Indonesia (BRI) is a business entity which collects funds from the public in the form of deposits and distribute to the public in the form of the People 's Business Credit (KUR) or loan. Along with over time after KUR realized, there is no doubt BRI will be faced with the problems of risk, namely the risk of KUR problematic. There are several methods that can be used in making a decision to be able to solve the problem include the Analytical Hierarchy Process (AHP).AHP is used when the decision involves many factors, where the decision had difficulty in making the weight of each factor. Despite this problem the use of AHP in Multiple Criteria Decision Making (MCDM) approach has less to cope with uncertainties taken by decision-makers, when it should give a definite value in the pairwise comparison matrix therefore, to overcome the weaknesses of the existing AHP then developed a method namely Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP). F-AHP method is the combination between fuzzy AHP approach. The results of research conducted using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) has a 100 % accuracy this is evidenced by the results obtained together with the calculation of banking. Calculation banking mention of 20 customers, acquired 14 accepted and rejected 6.

**Kata Kunci :** BRI, KUR, F-AHP

### Abstrak

Bank Rakyat Indonesia (BRI) merupakan badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan kepada masyarakat dalam bentuk Kredit Usaha Rakyat (KUR) ataupun pinjaman. Seiring dengan berjalannya waktu sesudah KUR direalisasikan, tidak dapat dipungkiri pihak perbankan akan dihadapkan pada permasalahan risiko, yaitu risiko KUR bermasalah. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam membuat suatu keputusan untuk dapat memecahkan masalah tersebut diantaranya adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP digunakan manakala keputusan yang diambil melibatkan banyak faktor, dimana pengambilan keputusan mengalami kesulitan dalam membuat bobot setiap faktor tersebut. Meskipun demikian penggunaan AHP dalam permasalahan Multi Criteria Decision Making (MCDM) kurang mempunyai pendekatan untuk mengatasi faktor ketidakpastian yang diambil oleh pengambil keputusan, ketika harus memberikan nilai yang pasti dalam matriks perbandingan berpasangan, oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan AHP yang ada makadikembangkan suatu metode yaitu Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP). Metode F- AHP merupakan penggabungan antara metode AHP dengan pendekatan fuzzy. Hasil dari penelitian yang dilakukan menggunakan metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) memiliki keakuratan 100% hal ini dibuktikan dengan hasil yang diperoleh sama dengan perhitungan pihak perbankan. Perhitungan perbankan menyebutkan dari 20 nasabah, diperoleh 14 diterima dan 6 ditolak.

**Kata Kunci :** BRI, KUR, F-AHP

## 1. PENDAHULUAN

Bank Rakyat Indonesia (BRI) adalah salah satu bank yang dipercaya oleh pemerintah untuk memberikan fasilitas Kredit Usaha Rakyat (KUR) kepada masyarakat dengan menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan kepada masyarakat dalam bentuk kredit ataupun pinjaman. Seiring dengan berjalannya waktu sesudah kredit direalisasikan, tidak dapat dipungkiri pihak perbankan akan dihadapkan pada permasalahan risiko, yaitu risiko kredit bermasalah (Pato, 2013). Peranan pihak perbankan sangatlah penting untuk menunjang kelancaran kredit yang merupakan salah satu unsur penting untuk kegiatan dan perkembangan perekonomian di Indonesia. Walaupun kredit tersebut mempunyai risiko, pemberian kredit diselenggarakan oleh pihak perbankan karena adanya kebutuhan yang timbul oleh perkembangan ekonomi dan kebutuhan manusia.

AHP dikembangkan di Wharton School of Business oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970an (Saaty & Vegas, 1991). AHP merupakan proses dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan perbandingan berpasangan (Pairwise Comparisons) untuk menjelaskan faktor evaluasi dan faktor bobot dalam kondisi multi faktor. Meskipun demikian penggunaan AHP dalam permasalahan Multi Criteria Decision Making (MCDM) sering dikritisi sehubungan dengan kurang mampunya pendekatan AHP untuk mengatasi faktor ketidakpastian yang diambil oleh pengambil keputusan ketika harus memberikan nilai yang pasti dalam matriks perbandingan berpasangan dalam mengatasi kelemahan AHP yang ada maka dikembangkan suatu metode yang disebut F-AHP merupakan penggabungan antara metode AHP dengan pendekatan fuzzy. Hakekatnya Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) merupakan penilaian (preferensi) pengambil keputusan yang mengandung sifat uncertainty ini dimodelkan dengan menggunakan logika fuzzy. Informasi dalam Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) seperti halnya dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) konvensional diperoleh dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan. Skala yang digunakan mulai dari sama penting sampai mutlak lebih penting. Skala dalam bentuk variabel linguistik tersebut dalam Analytic Hierarchy Process (AHP) konvensional yang dilakukan oleh Saaty bernilai 1-9, dikonversikan dalam bentuk fuzzy menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN) (Saaty & Vegas, 1991). Dalam penentuan bobot elemen-elemen digunakan operasi aritmetik untuk Triangular Fuzzy Number (TFN). Dengan demikian tujuan dari sistem ini adalah untuk memanfaatkan kinerja pembuat keputusan.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Kredit

Kredit berasal dari kata credere yang artinya adalah kepercayaan, maksudnya adalah apabila seseorang memperoleh kredit maka berarti mereka memperoleh kepercayaan. Sementara itu, bagi si pemberi kredit artinya memberikan kepercayaan kepada seseorang bahwa uang yang dipinjamkan pasti kembali (Pato, 2013).

#### 2.1.1. Unsur-Unsur Kredit

Unsur-unsur yang terdapat dalam pemberian kredit adalah (Pato, 2013):

1. **Kepercayaan.** Kepercayaan merupakan suatu keyakinan bagi kreditur bahwa kredit yang diberikan (baik berupa uang, jasa atau barang) akan benar-benar diterimanya kembali dimasa yang akan datang sesuai jangka waktu kredit.
2. **Kesepakatan.** Disamping unsur percaya didalam kredit juga mengandung unsure kesepakatan antara kreditur dengan debitur. Kesepakatan ini dituangkan dalam suatu perjanjian dimana masing-masing pihak menandatangani hak dan kewajibannya masing-masing.
3. **Jangka waktu.** Setiap kredit yang diberikan memiliki jangka waktu tertentu, jangka waktu ini mencakup masa pengembalian kredit yang telah disepakati. Jangka waktu tersebut bias berbentuk jangka pendek (dibawah 1 tahun), jangka menengah (1 sampai 3 tahun) dan jangka panjang (diatas 3 tahun). Jangka waktu merupakan batas waktu pengembalian angsuran kredit yang sudah disepakati kedua belah pihak.
4. **Risiko.** Akibat adanya tenggang waktu, maka pengembalian kredit akan memungkinkan suatu risiko tidak tertagihnya atau macet pemberian suatu kredit. Semakin panjang suatu jangka waktu kredit, maka semakin besar risikonya, demikian pula sebaliknya.

5. **Balas jasa.** Balas jasa bagi bank merupakan keuntungan atau pendapatan atas pemberian suatu kredit. Balas jasa kita kenal dengan nama bunga. Disamping balas jasa dalam bentuk bunga bank juga membebankan kepada nasabah biaya administrasi kredit yang juga merupakan keuntungan bagi bank.

### 2.1.2. Prinsip-Prinsip Pemberian Kredit

Menurut Pato ada beberapa prinsip - prinsip penilaian kredit yang sering dilakukan yaitu dengan analisis 5 C. Analisis 5 C adalah sebagai berikut (Pato, 2013):

1. **Character.** Pengertian character adalah sifat atau watak seseorang dalam hal ini calon nasabah. Tujuannya adalah untuk memberikan keyakinan kepada bank bahwa, sifat atau watak dari orang-orang yang akan di berikan kredit benar - benar dapat dipercaya.
2. **Capacity.** Melihat kemampuan calon nasabah dalam membayar kredit yang dihubungkan dengan kemampuannya mengelola bisnis serta kemampuannya mencari laba. Sehingga pada akhirnya akan terlihat kemampuannya dalam mengembalikan kredit yang disalurkan. Semakin banyak sumber pendapatan seseorang maka semakin besar kemampuannya untuk membayar kredit.
3. **Capital.** Biasanya bank tidak akan bersedia untuk membiayai suatu usaha 100%, artinya setiap debitur yang mengajukan permohonan kredit harus pula menyediakan dana dari sumber lainnya atau modal sendiri dengan kata lain Capital adalah untuk mengetahui sumber-sumber pembiayaan yang dimiliki debitur terhadap usaha yang akan dibiayai oleh bank.
4. **Collateral.** Jaminan yang diberikan calon nasabah baik yang bersifat fisik maupun nonfisik. Jaminan hendaknya melebihi jumlah kredit yang diberikan. Jaminan juga harus diteliti keabsahannya, sehingga jika terjadi suatu masalah, maka jaminan yang dititipkan akan dapat dipergunakan secepat mungkin. Fungsi jaminan adalah sebagai pelindung bank dari risiko kerugian.
5. **Condition of Economy.** Menilai kredit hendaknya juga dinilai kondisi ekonomi sekarang dan untuk di masa yang akan datang sesuai sektor masing-masing. Dalam kondisi perekonomian yang kurang stabil sebaiknya pemberian kredit untuk sektor tertentu jangan diberikan terlebih dahulu dan kalaupun jadi diberikan sebaiknya juga dengan melihat prospek usaha tersebut di masa yang akan datang.

## 2.2. Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

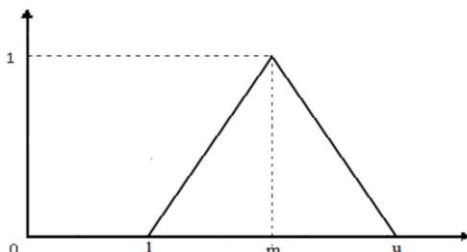


Gambar 1. Pemetaan Input-Output Pada Logika Fuzzy

## 2.3. Triangular Fuzzy Number (TFN)

Triangular Fuzzy Number (TFN) digunakan untuk memutuskan prioritas dari variabel suatu keputusan pada F-AHP. Pendekatan TFN digunakan untuk memilih pilahan dari satu kriteria dari yang lain dan kemudian menggunakan metode analisis yang lebih luas, menghitung nilai synthetic extent dari perbandingan berpasangan. Berdasarkan pendekatan ini, bobot vektor dapat diputuskan dan dinormalisasi, kemudian bobot vektor yang telah dinormalisasi akan diputuskan. Prioritas terbesar dapat diberikan pada bobot dengan nilai terbesar [9]. Skala

perbandingan berpasangan pada F-AHP dengan skala perbandingan berpasangan pada AHP. Dimana  $l$ ,  $m$  dan  $u$ , secara berturut-turut menyatakan nilai terendah, nilai tengah dan nilai tertinggi. Parameter  $l$  dan  $u$  menjelaskan bilangan fuzzy yang menunjukkan nilai kemungkinan terkecil dan nilai kemungkinan terbesar. Sedangkan  $m$  adalah nilai tengah. Sebuah bilangan segitiga fuzzy digambarkan sebagai berikut (Ozdogoglu & Ozdogoglu. 2007):



Gambar 2. Grafik Bilangan Fuzzy Segitiga

## 2.4. AHP

### 2.4.1. Definisi AHP

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang matematikawan di Universitas Pittsburgh Amerika Serikat sekitar tahun 1970. Tujuan utama AHP adalah untuk memilih salah satu yang terbaik bagi kasus multi kriteria yang menggabungkan faktor kualitatif dan kuantitatif di dalam keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada. AHP digunakan untuk mengkaji permasalahan yang dimulai dengan mendefinisikan permasalahan tersebut secara seksama kemudian menyusunnya ke dalam suatu hirarki. Proses ini bergantung pada imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hirarki suatu permasalahan dan bergantung pada logika dan pengalaman untuk memberi pertimbangan (Saaty & Vegas, 1991).

### 2.4.2. Prinsip-Prinsip Dasar AHP

Menurut Saaty, ada beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) meliputi (Saaty 2008):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Synthesis of priority (menentukan prioritas). Setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (pairwise comparison). Nilai-nilai perbandingan relatif dariseluruh alternatif kriteri bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.
3. Logical consistency (konsistensi logis). Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Tabel 1. Analisis Skala Perbandingan Pasangan

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktifitas $i$ mendapat satu angka dibandingkan dengan aktifitas $j$ , maka $j$ memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan $i$ .

## 2.5. Hirarki Pemilihan Calon Nasabah

Menurut Saaty, hirarki adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam struktur banyak tingkat dimana tingkat paling atas adalah tujuan dan diikuti tingkat kriteria, subkriteria dan seterusnya ke bawah sampai pada tingkat yang paling bawah adalah tingkat alternatif. Hirarki sistem ini adalah dekomposisi dari masalah pemilihan calon nasabah. Menentukan tujuan (pemilihan calon nasabah), mencari kriteria tepat yang digunakan untuk menyelesaikan tujuan serta dekomposisi dari kriteria yang telah ditentukan (Saaty 1994).

## 2.6. F-AHP

TFN dapat menunjukkan subjektif dan perbandingan berpasangan atau dapat menunjukkan derajat yang pasti dari ketidakpastian. Dalam hal ini variabel linguistik dapat digunakan variabel pengambil keputusan untuk mempresentasikan ketidakpastian dengan menggunakan TFN. Variabel linguistik adalah sebuah variabel dimana nilainya berupa kata-kata atau kalimat dalam bahasa alami atau buatan. 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 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut (Chang 1996) :

**Tabel 2. Analisis Skala Perbandingan Tingkat Kepentingan Fuzzy**

Intensitas kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	TFN	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan yang sama	1, 1, 1	1, 1, 1
2	Pertengahan	1/2, 1, 3/2	2/3, 1, 2
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1
4	Pertengahan elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain	2, 5/2, 3	1/3, 2/5, 1/2
6	Pertengahan	5/2, 3, 7/2	2/7, 1/3, 2/5
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain	3, 7/2, 4	1/4, 2/7, 1/3
8	Pertengahan	7/2, 4, 9/2	2/9, 1/4, 2/7
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya	4, 9/2, 9/2	2/9, 2/9, 1/4

## 3. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilalui dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, pemodelan data, dan pengujian. Metode yang digunakan adalah metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP).

### 3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yaitu melakukan observasi, mencari dan mengumpulkan data-data yang ada relevansinya dengan judul penelitian ini, seperti pengumpulan data kriteria penilaian kredit nasabah diterima dan ditolak yang memperoleh 20 data nasabah pada tahun 2011-2012 digunakan untuk mendapatkan data pengujian. Data kriteria penilaian yang ditentukan sebanyak 4 kriteria, yaitu karakter, kondisi, kapasitas, dan modal. Data dari pihak perbankan diperoleh 14 nasabah diterima dan 6 nasabah ditolak dari total 20 nasabah.

### 3.2. Pemodelan Data

Tahap pemodelan data kelayakan pemberian kredit nasabah ini dibangun dalam upaya untuk mempermudah penilaian terhadap calon nasabah yang akan mengajukan permohonan kredit. Penilaian dilakukan dengan membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum,

kemudian membuat matriks perbandingan berpasangan AHP dari setiap elemen terhadap masing – masing kriteria kemudian dikonversikan kedalam Triangular Fuzzy Number (TFN) pada skala fuzzy segitiga, yaitu nilai terendah (lower, dilambangkan l), tengah (median, dilambangkan m), dan tertinggi (uppers, dilambangkan u). Setelah di konversi ke skala fuzzy maka selanjutnya melakukan perhitungan elemen matriks synthetic pairwise comparison untuk menentukan nilai elemen matriks dari tiap kriteria yang kemudian di lanjutkan dengan menghitung rata-rata geometri fuzzy untuk memperoleh hasil bobot dari masing-masing kriteria, untuk proses perhitungan subkriteria dilakukan sama dengan menghitung kriteria matriks perbandingan berpasangan. Setelah semua penilaian tersebut diperoleh langkah terakhir yaitu menghitung total keseluruhan dari kriteria dan subkriteria dengan menggunakan data nasabah yang diperoleh dari bank BRI.

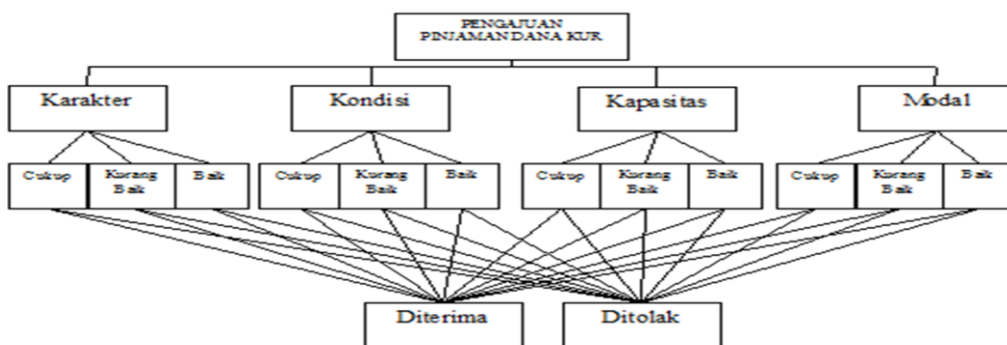
### 3.3. Pengujian

Tahap pengujian AHP dalam pengambilan keputusan mengandalkan intuisi sebagai output utamanya, namun intuisi harus datang dari pengambilan keputusan yang cukup informasi atau dianggap ahli dan memahami masalah keputusan yang dihadapi. Metode AHP mempunyai beberapa kelemahan salah satunya tidak dapat mengatasi faktor ketidakpastian yang diambil oleh pengambil keputusan ketika harus memberikan nilai yang pasti dalam matriks perbandingan berpasangan dalam mengatasi kelemahan AHP yang ada maka dikembangkan suatu metode yang disebut Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) yang merupakan penggabungan antara metode AHP dengan pendekatan fuzzy. Tujuan pengujian yaitu untuk mendapatkan analisa kelayakan nasabah yang diterima dan ditolak.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Perhitungan

Tahapan dalam pembobotan kriteria yang dilakukan dengan metode AHP dapat dilihat sebagai berikut. Struktur hierarki dalam sistem pendukung keputusan penelitian ini dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Struktur Hierarki Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara dari pihak perbankan bahwa di antara empat kriteria yang di ambil, yaitu kriteria karakter sedikit lebih penting dari pada kriteria kondisi, dan modal. Kriteria kondisi sedikit lebih penting dari pada kriteria modal. Kriteria kapasitas merupakan kriteria yang lebih penting dari pada kriteria karakter, kondisi dan modal karena bagi pihak perbankan penilaian ini dapat melihat kemampuan nasabah dalam mengembalikan pinjaman yang telah diberikan maka kriteria ini diprioritaskan oleh pihak perbankan. Tabel kriteria penilaian bisa dilihat di bawah ini.

Tabel 3. Kriteria Penilaian

No.	Kriteria Penilaian	Bobot
1	Karakter	25 %
2	Kondisi	17 %
3	Kapasitas	46 %
4	Modal	12 %

Kemudian melakukan perhitungan AHP, yaitu dengan melakukan perbandingan dari kriteria yang telah ditentukan (karakter, kondisi, kapasitas, modal).

**Tabel 4. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pengujian Pinjaman**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal
Karakter	1	25/17	25/46	25/12
Kondisi	17/25	1	17/46	17/12
Kapasitas	46/25	46/17	1	46/12
Modal	12/25	12/17	12/46	1

Perhitungan konversi matriks perbandingan berpasangan kriteria pengujian pinjaman ke dalam skala untuk mendapatkan Total Prioritas Value (TPV) dapat dilihat pada tabel 5, tabel 6, tabel 7, dan tabel 8.

**Tabel 5. Konversi Matriks Perbandingan Berpasangan Analisis Skala Kriteria Pengujian Pinjaman**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal
Karakter	1	2	$\frac{1}{2}$	2
Kondisi	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{3}$	2
Kapasitas	2	3	1	3
Modal	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{3}$	1

Data di atas merupakan perhitungan yang telah dilakukan berdasarkan matriks perbandingan. Bisa dilihat pada tabel bahwa karakter sedikit lebih penting daripada kondisi dan modal. Kondisi sedikit lebih penting dari modal. Sedangkan kapasitas memiliki kriteria lebih penting dari kondisi dan modal. Tetapi kapasitas memiliki kriteria sedikit lebih penting dari karakter. Kemudian dilakukan perhitungan lagi dengan menjumlahkan kolom-kolom yang akhirnya nanti akan memperoleh nilai TPV.

**Tabel 6. Jumlah Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal
Karakter	1	2	0,5	2
Kondisi	0,5	1	0,33	2
Kapasitas	2	3	1	3
Modal	0,5	1	0,33	1
$\Sigma$ kolom	4	7	2,16	8

**Tabel 7. Pembagian Nilai Perbandingan Dengan Jumlah Kolom**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal
Karakter	$(1)/(4)$	$(2)/(7)$	$(0,5)/(2,16)$	$(2)/(8)$
Kondisi	$(0,5)/(4)$	$(1)/(7)$	$(0,33)/(2,16)$	$(2)/(8)$
Kapasitas	$(2)/(4)$	$(3)/(7)$	$(1)/(2,16)$	$(3)/(8)$
Modal	$(0,5)/(4)$	$(1)/(7)$	$(0,33)/(2,16)$	$(1)/(8)$

Setelah diperoleh jumlah kolom dari masing-masing kriteria, maka dilanjutkan dengan membagi nilai perbandingan dengan jumlah kolom, maka akan dihasilkan nilai TPV.

**Tabel 8. Pembagian Nilai Perbandingan Dengan Jumlah Kolom**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal	TPV
Karakter	0,25	0,28	0,23	0,25	0,25
Kondisi	0,12	0,14	0,15	0,25	0,17
Kapasitas	0,5	0,42	0,46	0,37	0,44
Modal	0,12	0,14	0,15	0,12	0,13

Oleh karena itu, TPV juga merupakan bobot dari masing-masing kriteria dalam penelitian ini, seperti yang ditunjukkan oleh tabel 9 berikut ini.

**Tabel 9. Bobot Kriteria**

Kriteria	Bobot
Karakter	0,25
Kondisi	0,17
Kapasitas	0,44
Modal	0,13

Sebelum bobot ini digunakan perlu dilakukan suatu konsistensi agar dapat mengetahui apakah kriteria dari bobot ini telah sesuai. Maka dilakukan perhitungan lagi, yaitu perkalian antara TPV dengan nilai perbandingan matriks kriteria.

**Tabel 10. Perkalian TPV Dengan Nilai Perbandingan Matriks Kriteria**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal
Karakter	1*0,25	2*0,17	½*0,44	2*0,13
Kondisi	½*0,25	1*0,17	1/3*0,44	2*0,13
Kapasitas	2*0,25	3*0,17	1*0,44	3*0,13
Modal	½*0,25	1*0,17	1/3*0,44	1*0,13

Setelah itu dilakukan penjumlahan entri pada matriks kriteria untuk memperoleh  $\sum$ baris, seperti yang ditunjukkan oleh tabel 11 berikut ini.

**Tabel 11. Penjumlahan Entri Pada Matriks Kriteria**

Kriteria	Karakter	Kondisi	Kapasitas	Modal	$\sum$ baris
Karakter	0,25	0,34	0,22	0,26	1,07
Kondisi	0,12	0,17	0,14	0,26	0,69
Kapasitas	0,5	0,51	0,44	0,39	1,84
Modal	0,12	0,17	0,14	0,13	0,56

Kemudian dilakukan perhitungan rasio konsistensi untuk membuktikan bahwa matriks yang telah dibuat diterima atau tidak. Digunakan untuk memastikan nilai  $CR \leq 0,1$ . Jika nilai  $CR \geq 0,1$  maka matriks perbandingan tidak diterima dan harus diperbaiki.

**Tabel 12. Perhitungan Rasio Konsistensi**

Kriteria	$\sum$ baris	TPV	CR
Karakter	1,07	0,25	4,28
Kondisi	0,69	0,17	4,05
Kapasitas	1,84	0,44	4,27
Modal	0,56	0,13	4,30
Jumlah			16,9

$$\lambda_{\max} = \text{jumlah} / n = 16,9 / 4 = 4,225$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = (4,225 - 4) / (4 - 1) = 0,225 / 3 = 0,075$$

$$CR = CI / RI = 0,075 / 0,58 = 0,1$$

Hasil perhitungan diatas menghasilkan  $CR = 0,1$ , maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima. Dengan nilai  $CR \leq 0,1$  maka bobot dalam penelitian ini terbukti konsisten dan dapat digunakan untuk menentukan kriteria penilaian mana yang lebih penting dengan acuan Tabel 1. Data di atas merupakan perhitungan yang telah dilakukan berdasarkan matriks perbandingan, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 12 bahwa karakter sedikit lebih penting daripada kondisi dan modal. Kondisi sedikit lebih penting dari modal. Sedangkan kapasitas memiliki kriteria lebih penting dari kondisi dan modal. Tetapi kapasitas memiliki kriteria sedikit lebih penting dari karakter. Kemudian tabel matriks perbandingan kriteria pengujian pinjaman AHP dikonversi ke dalam Tringular Fuzzy Number (TFN) berdasarkan Tabel 2 skala nilai fuzzy segitiga. Pada skala F-AHP memiliki tiga nilai, yaitu nilai terendah (lower, dilambangkan l), tengah (median, dilambangkan m), dan tertinggi (uppers, dilambangkan u). Berikut ini adalah hasil dari konversi matriks perbandingan AHP ke dalam matriks perbandingan kriteria pengujian pinjaman F-AHP.



Tabel 13. Matriks Perbandingan Kriteria Pengujian Pinjaman F-AHP

Kriteria	Karakter			Kondisi			Kapasitas			Modal		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Karakter	1	1	1	½	1	3/2	2/3	1	2	1/2	1	3/2
Kondisi	2/3	1	2	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	1	3/2
Kapasitas	1/2	1	3/2	1	3/2	2	1	1	1	1	3/2	2
Modal	2/3	1	2	1	1	1	1/3	2/5	½	1	1	1

Setelah konversi ke skala *fuzzy* dilakukan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan elemen matriks *synthetic pairwise comparison* dengan rumus matematis

$$\tilde{a}_{ij} = (a^1_{ij} \times a^2_{ij} \times \dots \times a^n_{ij})^{1/n}$$

dimana  $\tilde{a}_{ij}$  adalah nilai elemen matriks *synthetic pairwise comparison* dan  $a^1_{ij}$  adalah nilai elemen matriks *fuzzy* kriteria pertama, yaitu karakter.

Tabel 14. Matriks Synthetic Pairwise Comparison

Kriteria	Karakter			Kondisi			Kapasitas			Modal		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Karakter	1	1	1	½	1	3/2	2/3	1	2	1/2	1	3/2
Kondisi	2/3	1	2	1	1	1	1/2	2/3	1	1/2	1	3/2
Kapasitas	1/2	1	3/2	1	3/2	2	1	1	1	1	3/2	2
Modal	2/3	1	2	1	1	1	1/3	2/5	½	1	1	1

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan rata-rata geometri fuzzy dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$\hat{r}_i = (\tilde{a}_{i1} \times \tilde{a}_{i2} \times \dots \times \tilde{a}_{in})^{1/n}$$

$$\hat{r}_{\text{karakter}} = ((1;1;1) \times (1/2;1;3/2) \times (2/3;1;2) \times (1/2;1;3/2))^{1/4}$$

$$\hat{r}_{\text{karakter}} = ((1 \times 1/2 \times 2/3 \times 1/2)^{1/4}; (1 \times 1 \times 1 \times 1)^{1/4}; (1 \times 3/2 \times 2 \times 3/2)^{1/4})$$

$$\hat{r}_{\text{karakter}} = (0,63;1;1,45)$$

Dari contoh perhitungan maka nilai rata-rata geometri fuzzy dari setiap kelompok:

$$\hat{r}_{\text{karakter}} = (0,63;1;1,45)$$

$$\hat{r}_{\text{kondisi}} = (0,63;0,90;1,31)$$

$$\hat{r}_{\text{kapasitas}} = (0,84;1,22;1,56)$$

$$\hat{r}_{\text{modal}} = (0,68;0,79;1)$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata geometri fuzzy dilakukan perhitungan nilai bobot dari masing-masing kriteria

$$\hat{w} = \hat{r}_i \times (\hat{r}_i + \dots + \hat{r}_n)^{-1}$$

$$(\hat{r}_{\text{karakter}} + \hat{r}_{\text{kondisi}} + \hat{r}_{\text{kapasitas}} + \hat{r}_{\text{modal}})^{-1} = 1/(1+0,90+1,22+0,79);$$

$$(\hat{r}_{\text{karakter}} + \hat{r}_{\text{kondisi}} + \hat{r}_{\text{kapasitas}} + \hat{r}_{\text{modal}})^{-1} = (0,18;0,25;0,35)$$

$$\hat{w}_{\text{karakter}} = (0,63;1;1,45) \times (0,18;0,25;0,35)$$

$$\hat{w}_{\text{karakter}} = (0,63 \times 0,18; 1 \times 0,25; 1,45 \times 0,35)$$

$$\hat{w}_{\text{karakter}} = (0,11;0,25;0,50)$$

$$\hat{w}_{\text{karakter}} = (0,11;0,25;0,50)$$

$$\hat{w}_{\text{kondisi}} = (0,11;0,22;0,45)$$

$$\hat{w}_{\text{kapasitas}} = (0,15;0,30;0,54)$$

$$\hat{w}_{\text{modal}} = (0,12;0,19;0,35)$$

Setelah rasio konsistensi pada kriteria diterima maka dilakukan perhitungan pada sub kriteria dengan proses yang tidak jauh berbeda dengan proses di atas.

Tabel 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Karakter

Subkriteria	Kurang	Cukup Baik	Baik
Kurang	1	0,33	0,20
Cukup Baik	3	1	0,33
Baik	5	3	1
$\Sigma$ kolom	9	4,33	1,53

Perhitungan dilakukan pertama-tama pada kriteria karakter. Matriks nilai kriteria karakter dapat dilihat pada Tabel 16 berikut ini:

Tabel 16 Matriks Nilai Subkriteria Karakter

Subkriteria	Kurang	Cukup Baik	Baik	$\Sigma$ kolom	TPV
Kurang	0,11	0,07	0,13	0,31	0,10
Cukup Baik	0,33	0,23	0,21	0,78	0,26
Baik	0,56	0,69	0,65	1,92	0,64

Tabel 17 Bobot Subkriteria Karakter

Subkriteria	Bobot
Kurang	0,10
Cukup Baik	0,26
Baik	0,64

Sebelum bobot ini digunakan perlu dilakukan suatu konsistensi agar dapat mengetahui apakah subkriteria dari bobot ini telah sesuai. Maka dilakukan perhitungan lagi yaitu perkalian antara TPV dengan nilai perbandingan matriks subkriteria.

Tabel 18 Perkalian TPV Dengan Nilai Perbandingan Matriks Subkriteria Karakter

Subkriteria	Kurang	Cukup Baik	Baik
Kurang	1*0,10	0,33*0,26	0,20*0,64
Cukup Baik	3*0,10	1*0,26	0,33*0,64
Baik	5*0,10	3*0,26	1*0,64

Setelah itu dilakukan penjumlahan entri pada matriks kriteria untuk memperoleh  $\Sigma$ baris. Hasil dapat dilihat pada Tabel 19 berikut ini.

Tabel 19 Perkalian TPV Dengan Nilai Perbandingan Matriks Subkriteria Karakter

Subkriteria	Kurang	Cukup Baik	Baik	$\Sigma$ baris
Kurang	0,10	0,09	0,13	0,32
Cukup Baik	0,30	0,26	0,21	0,77
Baik	0,50	0,78	0,64	1,92

Kemudian dilakukan perhitungan rasio konsistensi untuk membuktikan bahwa matriks yang telah dibuat diterima atau tidak. Digunakan untuk memastikan nilai  $CR \leq 0.1$ . Jika nilai  $CR \geq 0.1$  maka matriks perbandingan tidak diterima dan harus diperbaiki.

Tabel 20 Perhitungan Rasio Konsistensi Subkriteria Karakter

Subkriteria	$\Sigma$ baris	TPV	CR
Kurang	0,32	0,10	3,2
Cukup Baik	0,77	0,26	2,96
Baik	1,92	0,64	3
Jumlah			9,16

$$\lambda_{maks} = \text{jumlah}/n = 9,16 / 3 = 3,05$$

$$CI = (\lambda_{maks} - n)/(n - 1) = (3,05 - 3) / (3 - 1) = 0,05 / 2 = 0,025$$

$$CR = CI/RI = 0,025 / 0,58 = 0,04$$

Dari perhitungan diatas menghasilkan nilai CR = 0,04, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima. Dengan nilai CR  $\leq$  0,1 maka bobot dalam penelitian ini terbukti konsisten dan dapat digunakan untuk menentukan kriteria penilaian mana yang lebih penting dengan acuan Tabel 1. Selanjutnya dilakukan konversi ke dalam Triangular Fuzzy Number (TFN).

**Tabel 21 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Karakter F-AHP**

Subkriteria	Kurang			Cukup Baik			Baik		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Kurang	1	1	1	½	2/3	1	1/3	2/5	1/2
Cukup Baik	1	3/2	2	1	1	1	½	2/3	1
Baik	2	5/2	3	1	3/2	2	1	1	1

Setelah konversi ke skala fuzzy dilakukan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan elemen matriks synthetic pairwise comparison.

**Tabel 22 Matriks Synthetic Pairwise Comparison Subkriteria Karakter**

Subkriteria	Kurang			Cukup Baik			Baik		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Kurang	1	1	1	½	2/3	1	1/3	2/5	1/2
Cukup Baik	1	3/2	2	1	1	1	½	2/3	1
Baik	2	5/2	3	1	3/2	2	1	1	1

Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata geometris

$$\hat{r}_i = (\tilde{a}_{i1} \times \tilde{a}_{i2} \times \dots \times \tilde{a}_{in})^{1/n}$$

$$\hat{r}_{\text{kurang}} = (0,55;0,64;0,79)$$

$$\hat{r}_{\text{cukup baik}} = (0,79;1;1,25)$$

$$\hat{r}_{\text{baik}} = (1,25;1,55;1,81)$$

selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui bobot fuzzy dari tiap subkriteria karakter

$$\hat{w} = \hat{r}_i \times (\hat{r}_i + \dots + \hat{r}_n)^{-1}$$

$$(\hat{r}_{\text{kurang}} + \hat{r}_{\text{cukup baik}} + \hat{r}_{\text{baik}})^{-1} = (0,25;0,31;0,38)$$

$$\hat{w}_{\text{kurang}} = (0,13;0,19;0,30)$$

$$\hat{w}_{\text{cukup baik}} = (0,19;0,31;0,47)$$

$$\hat{w}_{\text{baik}} = (0,31;0,48;0,68)$$

Langkah selanjutnya adalah membuat perhitungan nilai BNP (Best Non-Fuzzy Performance). BNP adalah salah satu metode yang digunakan dalam proses defuzzifikasi. Defuzzifikasi adalah langkah terakhir dalam suatu sistem logika fuzzy dimana tujuannya adalah mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekspresikan dalam bentuk fuzzy set kesuatu bilangan real. Rumusnya BNP adalah sebagai berikut:

$$\text{BNP}_j = [(uR_j - lR_j) + (mR_j - lR_j)]/3 + lR_j$$

$$\hat{w}_{\text{karakter}} = (0,11;0,25;0,50)$$

$$\text{BNP}_{\text{karakter}} = [(0,50 - 0,11) + (0,25 - 0,11)]/3 + 0,11$$

$$\text{BNP}_{\text{karakter}} = [(0,39 + 0,14)]/3 + 0,11$$

$$\text{BNP}_{\text{karakter}} = 0,28$$

Dari contoh perhitungan tersebut, maka nilai BNP dari masing-masing kriteria adalah

$$\text{BNP}_{\text{karakter}} = 0,28$$

$$\text{BNP}_{\text{kondisi}} = 0,26$$

$$\text{BNP}_{\text{kapasitas}} = 0,33$$

$$\text{BNP}_{\text{modal}} = 0,22$$

BNP untuk subkriteria diambil dari bobot keseluruhan dari subkriteria tersebut. Dimana bobot keseluruhan dari subkriteria tersebut didapat dari hasil perkalian nilai bobot subkriteria dengan bobot super kriterianya. Bobot keseluruhan subkriteria kurang

$$= \hat{w}_{\text{karakter}} \times \hat{w}_{\text{kurang}}$$

$$= (0,11;0,25;0,50) \times (0,13;0,19;0,30)$$

$$= 0,01;0,04;0,15$$

Berikut adalah hasil perhitungan BNP dari seluruh kriteria dan subkriteria:

**Tabel 23** Hasil Perhitungan BNP Dari Seluruh Kriteria Dan Subkriteria

Kriteria/Subkriteria	Bobot Lokal			Bobot Keseluruhan			BNP	
Karakter		0,11	0,25	0,50			0,28	
	Kurang	0,13	0,19	0,31	0,01	0,04	0,15	0,20
	Cukup Baik	0,19	0,31	0,48	0,02	0,07	0,23	0,32
	Baik	0,30	0,47	0,68	0,03	0,12	0,34	0,49
Kondisi		0,11	0,22	0,45				0,26
	Kurang	0,13	0,19	0,31	0,01	0,04	0,13	0,20
	Cukup Baik	0,19	0,31	0,48	0,02	0,06	0,21	0,32
	Baik	0,30	0,47	0,68	0,03	0,10	0,30	0,49
Kapasitas		0,15	0,30	0,54				0,33
	Kurang	0,13	0,19	0,31	0,01	0,05	0,16	0,20
	Cukup Baik	0,19	0,31	0,48	0,02	0,09	0,25	0,32
	Baik	0,30	0,47	0,68	0,04	0,14	0,36	0,49
Modal		0,12	0,19	0,35				0,22
	Kurang	0,13	0,19	0,31	0,01	0,03	0,10	0,20
	Cukup Baik	0,19	0,31	0,48	0,02	0,05	0,16	0,32
	Baik	0,30	0,47	0,68	0,03	0,09	0,23	0,49

#### 4.2. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil seleksi pengujian terhadap 20 data nasabah bank BRI diperoleh 14 nasabah diterima dan 6 nasabah ditolak. Hasil dari 14 nasabah yang diterima tersebut memiliki nilai diatas 50. Sedangkan 6 nasabah ditolak karena memiliki nilai dibawah 50. Kedinamisan dari nilai bobot ini yang dijadikan dasar sebagai nilai prioritas nasabah yang dapat direkomendasikan untuk mendapatkan kredit atau tidak mendapatkan kredit. Presentase tingkat kevalidasian dari uji program yang telah dilakukan di Bank Rakyat Indonesia Unit Tempel adalah 100% sama dengan perolehan pihak perbankan. Perbandingan hasil seleksi bank dengan metode FAHP dapat dilihat pada Tabel 24 berikut ini.

**Tabel 24** Perbandingan Hasil Seleksi Bank Dengan Hasil Uji Metode F-AHP

No	Nama Nasabah	Hasil Seleksi Bank	Hasil Seleksi Sistem
1	Hardiyanto	diterima	diterima
2	Wardayati	diterima	diterima
3	Didik Budi Prastowo	diterima	diterima
4	Setia Rahayu	diterima	diterima
5	Dhonny Prasetyo	diterima	diterima
6	Aris Noor Rahman	diterima	diterima
7	Sri Rusnawati	diterima	diterima
8	Arif Andriawan	diterima	diterima
9	Atik Wulandari	diterima	diterima
10	Suharni	diterima	diterima
11	Tri Supiyatun	diterima	diterima
12	Santoso	diterima	diterima
13	Agung Riyadi	diterima	diterima
14	Nuradi	diterima	diterima
15	Sumirah	ditolak	ditolak
16	Irawan	ditolak	ditolak
17	Primadini	ditolak	ditolak
18	Danar Pratomo	ditolak	ditolak
19	Tias Astuti	ditolak	ditolak
20	Fathur	ditolak	ditolak

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan nasabah menggunakan metode F-AHP telah berhasil dibangun untuk menghasilkan keputusan berupa daftar perankingan calon nasabah yang berhak memperoleh dana KUR. Kelayakan nasabah dinilai berdasarkan karakter, kapasitas, modal, dan kondisi ekonomi. Kriteria karakter memiliki variabel sedikit lebih penting dari pada kriteria kondisi dan modal dengan masing-masing nilai bobot 0,28, 0,26, dan 0,22. Kriteria kondisi memiliki variabel sedikit lebih penting dari pada kriteria modal dengan masing-masing nilai bobot 0,26 dan 0,22. Kriteria kapasitas memiliki variabel lebih penting dari pada kriteria karakter, kondisi dan modal dengan masing – masing bobot 0,33, 0,28, 0,26, dan 0,22. Dari hasil pengujian menggunakan metode F-AHP menghasilkan 14 kriteria nasabah diterima dan 6 kriteria nasabah ditolak dengan total 20 nasabah yang mempunyai akurasi 100% hasil sama dengan pihak bank.

### 5.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat mengembangkan keputusan kelayakan pemberian kredit nasabah dengan penambahan kompleksitas kriteria (jaminan) yang diberikan sesuai kebijakan masing-masing bank untuk dapat menganalisa dan membahas kebijakan yang akan diambil oleh pihak perbankan dalam menentukan kelayakan pemberian kredit kepada calon nasabah dengan lebih tepat dan akurat.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, D.Y.1996. Application of The Extent Analysis Method on AHP, *European Journal of Operational Research* 95:649-655.
- Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. 2010, Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Edisi 2, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 1-29.
- Ozdogoglu, A. and Ozdogoglu, G. 2007, Comparison of AHP and Fuzzy AHP for The Multicriteria Decision Making Process With Linguistic Evaluations, *Journal of IstanbulTicaret Universities* (6), 65-85.
- Pato, S. 2013. Analisis Pemberian Kredit Mikro Pada Bank Syariah Mandiri Cabang Manado, *Jurnal EMBA Vol.1 No.4*, Desember 2013, Hal. 875-885.
- Saaty, T.L. (1990). *Multicriteria decision making: the analytic hierarchy process: planning, priority setting resource allocation* (2nd ed.). Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G. (1991) *Prediction, Projection and Forecasting*, Boston: Kluwer
- Saaty, T.L. (1994) How to make a decision: the analytic hierarchy process, *Interfaces*, Vol. 24, No. 6, pp.19–43.
- Saaty, T.L. (2008) Decision making with the analytic hierarchy process, *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, pp.83–98.
- Vahidnia, M.H. 2008. Fuzzy Analytical Hierarchy Process in GIS Application, *Journal ofThe International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information SciencesFaculty of Geodesy and Geomatics Eng. K.N.Toosi University of Technology* (37), 593-596.
-