

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Metode pengambilan keputusan telah banyak digunakan dalam berbagai kehidupan. Integrasi metode pengambilan keputusan dengan kecanggihan teknologi memberikan dampak yang sangat besar dalam membantu pengambilan keputusan yang sulit dilakukan tanpa suatu algoritma. Berikut ini merupakan beberapa penelitian mengenai metode pengambilan keputusan yaitu dengan AHP, logika *fuzzy* dan FAHP serta penelitian mengenai pengambilan keputusan dalam bidang kepegawaian.

Özceylan (2010) menerapkan metode AHP dalam SPK untuk memilih modus transportasi terbaik dalam bidang logistik. Pengambil keputusan dihadapkan pada banyak kriteria seperti biaya, kualitas, waktu pengiriman, keamanan, aksesibilitas dan lain-lain saat memilih modus terbaik. Berdasarkan kriteria-kriteria ini, harus ada pilihan antara jalur darat, jalur laut, jalur udara, jalur pipa, jalur kereta api dan juga modus intermoda. Özceylan (2010) memodelkan kerangka pengambilan keputusan menggunakan hubungan hirarkis antar tingkat keputusan, kemudian dengan perhitungan algoritma AHP dapat terpilih modus terbaik yang dilihat dari skor prioritasnya. Mohamad, et al (2011) menggunakan metode AHP pada pengembangan SPK untuk manajemen *maintenance* dalam industri. Penerapan metode AHP dalam SPK yang diteliti oleh Mohamad, et al (2011) mampu memberikan rekomendasi keputusan bagi departemen

*maintenance* dalam memilih kontraktor dengan memberikan peringkat atau meranking seluruh kontraktor masukan berdasarkan kriteria penilaian.

Khan, et al (2011) menggunakan logika *fuzzy* untuk mengatasi masalah dalam skenario evaluasi kinerja guru. Khan, et al (2011) menyatakan bahwa masalah yang dihadapi dalam evaluasi kinerja guru adalah fakta yang bersifat kualitatif dan tidak pasti. Dalam penelitiannya, Khan, et al (2011) memberikan bobot numerik berupa bilangan *fuzzy* untuk penilaian linguistik, yaitu *very high*, *high*, *medium*, *low* dan *very low* untuk masing-masing kriteria penilaian. Hasil perhitungan *Expert System* (ES) memberikan satu *output* yaitu antara *poor*, *satisfied*, *good*, *very good*, *excellent* atau *outstanding* sebagai nilai kinerja guru. Saleh, et al (2011) menggunakan logika *fuzzy* dalam bidang medis, yaitu untuk memandu para dokter dalam stratifikasi risiko kanker payudara. Dengan beberapa kriteria sebagai input, SPK memberikan sebuah *output* berupa angka 1 – 4 yang mewakili status risiko rendah, menengah dan tinggi. SPK dengan logika *fuzzy* yang diteliti oleh Saleh, et al (2011) bertujuan untuk membantu para dokter untuk mengambil keputusan memilih *cancer treatment* yang tepat dengan mengurangi perbedaan pendapat dan ketidaktepatan.

Cebeci (2009) menerapkan metode FAHP dalam pengembangan SPK untuk memilih sistem ERP dalam industri tekstil. Cebeci (2009) menggunakan balanced scorecard untuk mengeliminasi paket ERP yang tidak cocok dengan strategi dan tujuan perusahaan, kemudian menggunakan metode FAHP untuk membandingkan dan meranking solusi sistem ERP berdasarkan kriteria penilaian. Ko (2009) mengembangkan SPK untuk memfasilitasi jaringan transportasi multimoda

internasional. Mengingat kompleksitas sistem logistik dan volume data yang sangat besar dalam rute internasional, Ko (2009) mengusulkan FAHP dalam SPK untuk analisis sistemik sehingga meminimalkan waktu transit dan biaya serta memberikan jaminan pengiriman. Aghataher, et al (2008) menggunakan FAHP untuk evaluasi kerentanan kota terhadap gempa. Dalam penelitiannya, Aghataher, et al (2008) mengembangkan SPK untuk membantu proses penilaian kerentanan gempa bumi di Teheran, Iran. Diterapkan pendekatan AHP yang ditambahkan dengan logika *fuzzy* untuk menimbang faktor-faktor kerentanan dan evaluasi ketidakpastian.

Kabir, et al (2012) menggunakan pendekatan FAHP untuk mengklasifikasi inventori ke dalam tiga kelas yaitu A (*outstandingly important*), B (*average importance*), dan C (*relatively unimportant*). Pertama ditentukan kriteria yang diperlukan (harga satuan, permintaan tahunan, tanggal penggunaan terakhir, pemasok, kekritisian, daya tahan) kemudian ditentukan bobotnya dengan menggunakan FAHP. Setiap *item* pada level yang sama dibandingkan dengan skala perbandingan berupa *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN). Selanjutnya, dihitung bobotnya dengan *Extent Analysis*. Inventori diklasifikasikan ke dalam tiga kelas tersebut berdasarkan bobot akhir. Khorasani dan Bafruei (2011) menggunakan FAHP untuk pemilihan *supplier* atau pemasok dalam industri farmasi. Kriteria yang paling penting untuk pemilihan supplier seperti harga, kualitas, pelayanan, organisasi, dan teknis masalah diidentifikasi melalui tinjauan literatur. Kemudian, kriteria yang memenuhi untuk industri farmasi dan FAHP digunakan untuk memilih pemasok terbaik. Hasil penelitian Khorasani dan

Bafruai (2011) menunjukkan bahwa faktor yang berhubungan dengan harga dan biaya, kualitas, organisasi pemasok, jasa, dan keterampilan teknis dari pemasok adalah kriteria utama untuk penilaian dan memilih pemasok terbaik dalam industri farmasi. Chatterjee, et al (2010) melakukan penelitian mengenai FAHP dalam melakukan perankingan bank di India. Memetakan persepsi manusia dalam proses pengambilan keputusan untuk sebuah nomor tertentu atau rasio sangat sulit dilakukan karena adanya ketidakjelasan. Chatterjee, et al (2010) menggunakan *fuzzy* agar keputusan yang pesimis menjadi lebih optimis.

Penelitian mengenai pengambilan keputusan dalam bidang kepegawaian pernah dilakukan oleh beberapa peneliti di antaranya, Chien dan Chen (2008) yang mengembangkan SPK untuk meningkatkan penyeleksian pegawai dalam sebuah industri berteknologi tinggi. Penelitian yang dilakukan Chien dan Chen (2008) mengembangkan kerangka data mining berdasarkan pohon keputusan dan aturan asosiasi untuk menghasilkan aturan berguna untuk seleksi pegawai. Hasilnya memberikan aturan keputusan terkait informasi kepegawaian dengan kinerja kerja dan retensi. Nobari (2011) menerapkan logika *fuzzy* dalam SPK untuk mengevaluasi pegawai. SPK ini bertujuan untuk merekrut pegawai dengan mengevaluasi pegawai terbaik. Kebanyakan kriteria perekrutan berupa variabel linguistik kualitatif, sehingga Nobari (2011) menerapkan logika *fuzzy* untuk mengubah variabel linguistik ke dalam bentuk *fuzzy*. Talaei (2012) juga mengembangkan SPK dengan pendekatan logika *fuzzy* dalam penyeleksian dan perekrutan pegawai. SPK yang dibangun menggunakan pendekatan logika *fuzzy*

karena dalam proses seleksi dan perekrutan pegawai, banyak ciri bersifat kualitatif dan tidak dapat diukur.

Penelitian menggunakan logika *fuzzy* untuk mengatasi subjektivitas dan ketidakjelasan terkait dengan proses perekrutan SDM juga dilakukan oleh Daramola, et al (2010) dan Matin, et al (2011). Daramola, et al (2010) menggunakan kriteria spesifik untuk penyeleksian setiap posisi pekerjaan tertentu direpresentasikan sebagai aturan IF-THEN yang menentukan kelayakan calon. Proses ini mengevaluasi kedekatan *fuzzy* masing-masing kandidat dengan persyaratan yang ideal untuk pekerjaan tertentu menggunakan fungsi *fuzzy hamming distance*. Metrik *fuzzy distance* ini digunakan untuk menentukan peringkat profil kandidat sesuai urutan kelayakan mereka untuk pekerjaan. Kemudian akan direkomendasikan calon yang mempunyai skor di atas minimum cut-off yang telah ditentukan sebelumnya untuk lowongan pekerjaan tertentu. Matin, et al (2011) menerapkan logika *fuzzy* pada metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Matin, et al (2011) menyatakan bahwa pengambil keputusan sering dihadapkan dengan ketidakpastian dalam melakukan penilaian dengan angka yang bersifat *crisp*, oleh karena itu dengan logika *fuzzy*, semua perbandingan berpasangan TOPSIS diubah ke dalam bentuk TFN untuk memilih alternatif terbaik dalam pemilihan SDM yang paling memadai untuk sebuah perusahaan.

Hsiao, et al (2010) menggunakan metode AHP untuk melakukan penelitian mengenai seleksi pegawai Sistem Informasi (SI). Review ahli dan AHP digunakan untuk menganalisis kriteria seleksi yang digunakan dalam perekrutan untuk lima

peran SI yang berbeda (projek manajer, analis sistem, database administrator, programmer dan insinyur sistem). Pegawai SI yang cocok direkrut berdasarkan bobot yang diperoleh. Bahurmoz, et al (2011) mengusulkan penerapan AHP terhadap lapangan kerja perempuan dalam *Ministry Of Foreign Affairs* (MOFA). Bahurmoz, et al (2011) mengungkapkan bahwa AHP dapat dimanfaatkan sebagai proses pengambilan keputusan yang sangat baik di bidang SDM untuk mengevaluasi pelamar kerja secara logis dan konsisten.

Ramadan (2009) melakukan penelitian mengenai seleksi staff menggunakan pendekatan FAHP. Ramadan (2009) menemukan bahwa masalah yang dihadapi tidak mudah dalam menghitung semua nilai dalam satu variabel tangible. Oleh karena itu, pendekatan bilangan *fuzzy* digunakan untuk analisis sehingga lebih efektif. Torfi dan Rashidi (2011) menggunakan AHP dan *Fuzzy TOPSIS* (FTOPSIS) untuk pemilihan manajer proyek pada perusahaan konstruksi. Dalam penelitian Torfi dan Rashidi (2011) sebuah *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* (FMCDM) model digunakan untuk memilih kandidat terbaik untuk jabatan manajer proyek di sebuah perusahaan konstruksi besar. Dengan menggunakan pendapat manajer senior, semua kriteria dan sub kriteria yang diperlukan untuk seleksi dikumpulkan, dan ditentukan prioritas secara kualitatif. Kemudian, para pelamar diberi peringkat menggunakan AHP dan FTOPSIS. AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif dari kriteria evaluasi, kemudian FTOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat kandidat.

Pada penelitian ini, penulis menerapkan FAHP dalam SPK untuk kenaikan jabatan pegawai di lingkungan universitas, yaitu menjadi Kepala Biro. Penilaian

terhadap pegawai atau calon Kepala Biro dilakukan berdasarkan poin-poin yang telah ditetapkan sebagai kriteria penilaian. Kriteria dan sub kriteria pada hirarki dievaluasi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Nusa Cendana Kupang. *Output* dari SPK dengan metode FAHP ini adalah rekomendasi bagi pengambil keputusan untuk menentukan kenaikan jabatan pegawai menjadi Kepala Biro. Hasil rekomendasi berupa ranking pegawai yang diurutkan berdasarkan bobot terbesar. Penggunaan logika *fuzzy* menangani penilaian terhadap kriteria, sub kriteria dan pegawai yang bersifat tidak pasti pada skala perbandingan AHP.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengangkatan Jabatan Menjadi Kepala Biro Undana**

Penilaian pegawai yang akan diangkat menjadi Kepala Biro Undana adalah berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan dan disetujui oleh pimpinan Undana. Kriteria yang diperlukan sebagai pertimbangan untuk pengangkatan jabatan pegawai menjadi Kepala Biro Undana yaitu berdasarkan pangkat/golongan, DP3, dan masa kepangkatan. Sebagai Universitas Negeri, Undana mengikuti Peraturan Pemerintah dimana seorang Pegawai Negeri Sipil dinilai berdasarkan DP3. Dalam Peraturan Pemerintah No.10 Tahun 1979, unsur-unsur yang terkandung dalam DP3 adalah Kesetiaan, Prestasi Kerja, Tanggung Jawab, Ketaatan, Kejujuran, Kerja Sama, Prakarsa, dan Kepemimpinan. Kriteria-kriteria ini dinilai oleh Pimpinan sesuai kinerja pegawai.

Pangkat/golongan minimal untuk menjadi Kepala Biro yaitu IVA. Apabila belum tersedianya kandidat dengan minimal pangkat/golongan yang ditentukan,

dapat dipilih kandidat dengan pangkat/golongan di bawah IVA. Seorang kandidat atau calon Kepala Biro tidak boleh mengalami penurunan nilai DP3 dari penilaian sebelumnya atau dikenai hukuman jabatan. Apabila terdapat nilai yang sama, masa kepangkatan juga digunakan sebagai pertimbangan untuk menduduki jabatan Kepala Biro.

## 2.2.2 Logika *Fuzzy*

### 2.2.2.1 Teori *Fuzzy*

Ketika berhadapan dengan hal-hal yang mempunyai nilai tidak pasti atau tidak tepat, biasanya penilaian dilakukan menggunakan nilai-nilai linguistik seperti "tinggi", "rendah", "baik", "menengah", dll, untuk menggambarkan hal tersebut (Gupta dan Nukala, 2005). Logika *fuzzy* merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara dua nilai (Anshori, 2012). Teori *fuzzy* pertama dikemukakan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Sebuah bilangan *fuzzy* mempunyai fungsi keanggotaan yang didefinisikan oleh tiga bilangan real yang dinyatakan sebagai  $(l,m,u)$  yang disebut *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN). Gambar 2.1 menampilkan struktur *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN).



Gambar 2.1 Fungsi keanggotaan segitiga (Chaterjee, et. Al, 2010)



$$\text{Dimana } \mu_A = \frac{x-l}{m-l}, l \leq x \leq m \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

$$= \frac{u-x}{u-m}, m \leq x \leq u \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

$$= 0, x < m \text{ dan } x > u \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

### 2.2.2.2 Operasi Bilangan *Fuzzy*

Misalkan dua TFN yaitu  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ .

a. Penjumlahan

$$(l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad \dots\dots(2.4)$$

b. Perkalian

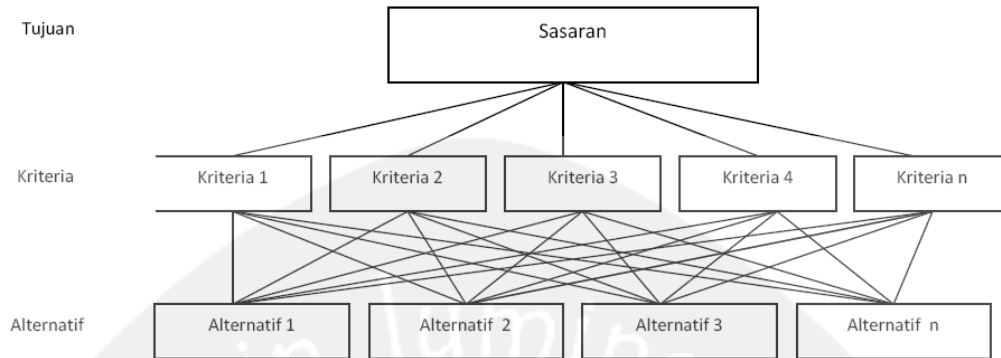
$$(l_1, m_1, u_1) \times (l_2, m_2, u_2) = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

c. Invers

$$(l_1, m_1, u_1)^{-1} = \left( \frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

### 2.2.3 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. Metode AHP memproses masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu model hirarki. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Anshori, 2012). Tingkat teratas pada hirarki adalah tujuan utama permasalahan, lalu terpecah menjadi level *intermediate* berupa kriteria dan sub kriteria, hingga level terbawah yang berupa alternatif-alternatif seperti pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 Hirarki AHP (Novian, 2010)

Semua kriteria pada level yang sama selanjutnya dibandingkan sehingga membentuk matriks perbandingan berpasangan, yang dapat ditulis seperti persamaan 2.7.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & a_{ij} \\ \vdots & 1 & \vdots \\ a_{ji} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana jika  $a_{ij} = x$ , maka  $a_{ji} = 1/x$  yang merupakan invers dari  $a_{ij}$ . Begitupun sebaliknya, jika  $a_{ji} = x$ , maka  $a_{ij} = 1/x$  yang merupakan invers dari  $a_{ji}$ . Penilaian perbandingan berpasangan menggunakan skala 1-9 yang telah ditetapkan oleh Saaty sebagai berikut:

Tabel 2.1 Skala AHP (Alam, et al., 2012)

Intensity of Importance	Definition
1	Equal importance
3	Moderate importance
5	Strong importance
7	Very strong importance
9	Extreme importance
2,4,6,8	Compromises between the above

Setelah melakukan perbandingan berpasangan, matriks dinormalisasi dengan cara masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom. Kemudian menghitung *eigen vector* (vektor *eigen*) untuk menentukan prioritas dengan persamaan berikut ini.

$$W_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times \dots \times a_{in}} \dots\dots\dots(2.8)$$

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana  $n$  adalah jumlah elemen yang dibandingkan. Untuk menguji perbandingan berpasangan setiap elemen matriks konsisten atau tidak, dihitung *Consistency Ratio* (CR). CR diperoleh dari *Consistency Index* (CI) dibagi *Random Index* (RI) seperti pada persamaan (2.10).

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \dots\dots\dots(2.11)$$

Untuk mendapatkan nilai  $\lambda_{maks}$ , pertama dihitung vektor bobot sintesa dengan cara menjumlahkan setiap baris matriks yang sudah dinormalisasi. Selanjutnya vektor bobot sintesa dibagi dengan bobot prioritas yang akan menghasilkan sebuah vektor baru. Total nilai pada vektor ini dibagi  $n$  menghasilkan nilai  $\lambda_{maks}$ . Nilai RI yang telah dihitung oleh Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

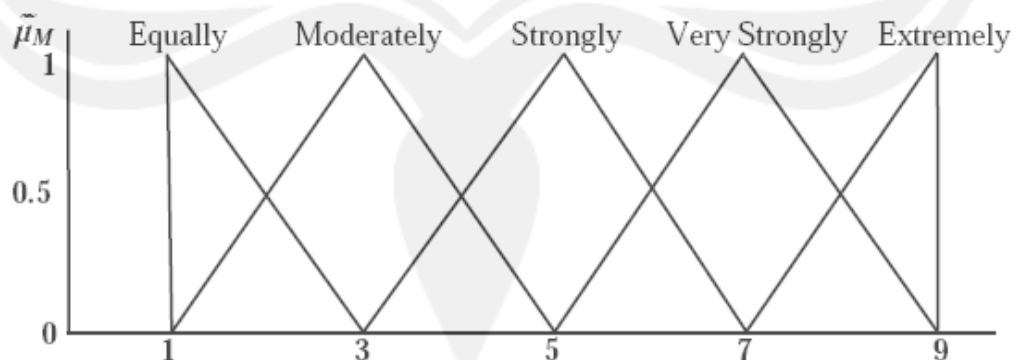
Tabel 2.2 *Random Index* (Kabir, et al., 2011)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Jika  $CR < 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika  $CR > 0,1$ , maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten, sehingga pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

#### 2.2.4 Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

*Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)* dapat dilihat sebagai metode analitik yang dikembangkan dari metode AHP. FAHP merupakan penggabungan dari metode AHP dengan logika matematika *fuzzy*. Perbedaannya dengan AHP adalah implementasi tingkat kepentingan dalam perbandingan berpasangan di dalam matriks perbandingan, yang menggunakan *Triangular Fuzzy Numbers (TFN)*. Hal ini berarti angka perbandingan berpasangan bukan satu melainkan tiga, yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. Berdasarkan konsep *fuzzy*, fungsi keanggotaan tingkat kepentingan kriteria dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan tingkat kepentingan kriteria (Kabir, et al., 2011)

Langkah-langkah metode FAHP dapat disusun sebagai berikut:

**Step 1:** Menyusun struktur permasalahan yang dihadapi

Langkah menyusun struktur permasalahan sama seperti pada metode AHP dimana hirarki memiliki tujuan utama permasalahan, kriteria dan sub kriteria, serta alternatif.

**Step 2:** Menguji konsistensi matriks

Uji konsistensi matriks dilakukan dengan cara AHP yang sudah dijelaskan sebelumnya. Hal ini dilakukan agar matriks perbandingan berpasangan yang dibentuk konsisten.

**Step 3:** Mengevaluasi perbandingan berpasangan *fuzzy*

Setelah memperoleh matriks yang konsisten, selanjutnya dilakan perbandingan berpasangan *fuzzy*. Dalam melakukan perbandingan berpasangan *fuzzy*, digunakan skala TFN seperti pada Tabel 2.1. Elemen untuk penilaian negatif diwakili oleh inverse dan urutan reverse dari bilangan *fuzzy* penilaian positif.

Tabel 2.3 Skala TFN dalam Variabel Linguistik

Skala linguistik	Membership function	Inverse
Equally important	(1, 1, 3)	(1/3, 1, 1)
Moderately important	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)
Strongly important	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Very strongly important	(5, 7, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Extremely important	(7, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/7)

Matriks perbandingan direpresentasikan seperti persamaan (2.7), dimana  $a_{ij} = (a_{ij}^L, a_{ij}^M, a_{ij}^U)$  merupakan hubungan kepentingan masing-masing kriteria/alternatif dalam perbandingan berpasangan, sedangkan  $a_{ij}^L, a_{ij}^M, a_{ij}^U$

menunjukkan secara berurutan nilai minimum, nilai tengah, dan nilai maksimum dari TFN.

**Step 4: Extent Analysis**

Metode *extent analisis* diperkenalkan oleh Chang pada tahun 1996 untuk menghitung nilai sintesis pada perbandingan berpasangan *fuzzy*. Langkah-langkah *extent analisis* yang pertama adalah menghitung nilai *fuzzy syntethic extent*. Nilai *fuzzy syntethic extent* untuk  $i$ -objek didefinisikan sebagai:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana  $M$  adalah TFN,  $m$  adalah jumlah kriteria,  $j$  adalah kolom,  $i$  adalah baris dan  $g$  adalah parameter  $(l, m, u)$ .  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ , merupakan operasi penjumlahan TFN dalam setiap baris, yang didefinisikan sebagai:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \dots\dots\dots(2.13)$$

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ , merupakan penjumlahan keseluruhan TFN dalam matriks perbandingan berpasangan, yang didefinisikan sebagai:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \dots\dots\dots(2.14)$$

Kemudian menghitung nilai invers dari persamaan (2.14) sebagai berikut:

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \dots\dots\dots(2.15)$$

Untuk dua TFN,  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  dengan tingkat kemungkinan  $(M_2 \geq M_1)$  didefinisikan sebagai:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \dots\dots\dots(2.16) \end{cases}$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* konveks M yang lebih baik dibandingkan k bilangan *fuzzy* konveks  $M_i(i=1,2,\dots,k)$  dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min sebagai:

$$\begin{aligned} & V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) \\ &= V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and}.. \text{ and } (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i) \dots\dots\dots(2.17) \end{aligned}$$

dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Diasumsikan bahwa  $d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$  untuk  $k=1,2,\dots,n; k \neq i$ , sehingga vektor bobot didefinisikan sebagai:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \dots\dots\dots(2.18)$$

dimana  $A_i = (i = 1, 2, \dots, n)$  adalah n element.

Langkah terakhir adalah normalisasi vektor bobot yang telah diperoleh dengan persamaan:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots\dots\dots(2.19)$$

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_1^n d'(A_n)} \dots\dots\dots(2.20)$$

dimana W adalah bilangan non-*fuzzy*.

### 2.2.5 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott

Morton dengan istilah *Management Decision Systems*. SPK adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. Menurut Moore dan Chang, SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis *ad hoc* data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Bonczek dan Whinston mendefinisikan SPK sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang berinteraksi yaitu sistem bahasa (mekanisme untuk menyediakan komunikasi antara pengguna dan komponen lain dari SPK), sistem pengetahuan (repositori pengetahuan domain masalah yang terkandung dalam SPK, baik sebagai data atau prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya). Dalam cara yang lebih tepat, Turban mendefinisikan SPK sebagai sebuah sistem komputer berbasis informasi interaktif, fleksibel, dan mudah beradaptasi, terutama dikembangkan untuk mendukung solusi dari masalah manajemen non-terstruktur untuk meningkatkan pengambilan keputusan. SPK menggunakan data, menyediakan antarmuka yang mudah digunakan, dan memungkinkan pembuat keputusan untuk menggunakan wawasan sendiri. (Tariq dan Rafi, 2012). Komponen-komponen SPK adalah sebagai berikut (Subakti, 2002):



a. *Data Management*

*Data Management* termasuk database yang mengandung data yang relevan untuk pelbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut Database Management Systems (DBMS).

b. *Model Management*

*Model Management* melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau analitis, dan management software yang diperlukan.

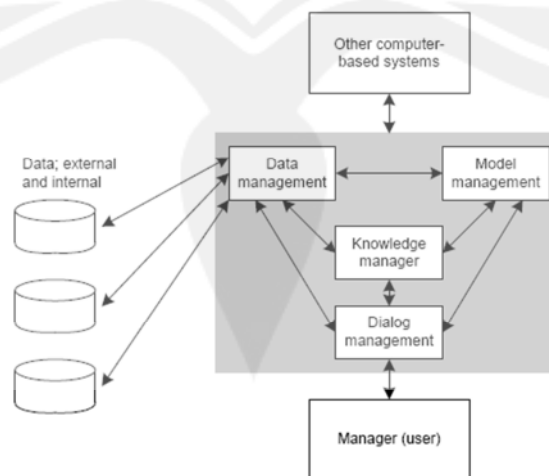
c. *Communication* (dialog subsistem)

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

d. *Knowledge Management*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Gambar 2.4 berikut ini menunjukkan model konseptual SPK.



Gambar 2.4 Model konseptual SPK (Subakti, 2002)