

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Logika Fuzzy

Fuzzy bermakna “kabur” maupun “samar-samar” yang dikemukakan Prof. Lotfi A. Zadeh. Himpunan *fuzzy* adalah peningkatan dari teori himpunan tegas. Himpunan tegas adalah himpunan yang bernilai menjadi anggota dan tidak. Sedangkan himpunan kabur memiliki ketidakpastian antara anggota dan tidak. Setiap kumpulan bilangan *fuzzy* dapat dinyatakan dengan fungsi keanggotaan berupa sebuah kurva yang mempresentasikan penggambaran poin – poin masukan data ke dalam nilai himpunan keanggotaan yang memiliki nilai diantara 0 sampai 1. Representasi Linier, Trapesium dan Segitiga adalah tiga fungsi yang digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan *fuzzy* (Santoso et al., 2016).

Aturan fungsi bilangan yang digunakan untuk derajat kenaggotaan *fuzzy* adalah bilangan *fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik. Sehingga, nilai himpunan skala TFN dijadikan patokan dalam mengubah nilai tingkat intensitas AHP. Nilai a, b, c dengan $a < b < c$ dinyatakan dengan segitiga $(x;a,b,c)$ adalah tiga parameter dari representasi segitiga yang digunakan dalam *fuzzy* AHP.

Fungsi Keanggotaannya.

$$\mu(x) \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.1)$$

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Prof. Thomas Lorie Saaty memperkenalkan suatu model pendukung keputusan yaitu metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan sebagai salah satu cara mencari perankingan dari banyak alternatif untuk menyelesaikan suatu masalah. Pengambilan keputusan memiliki banyak faktor terutama pada masalah yang rumit. Nilai perbandingan berpasangan secara interval

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

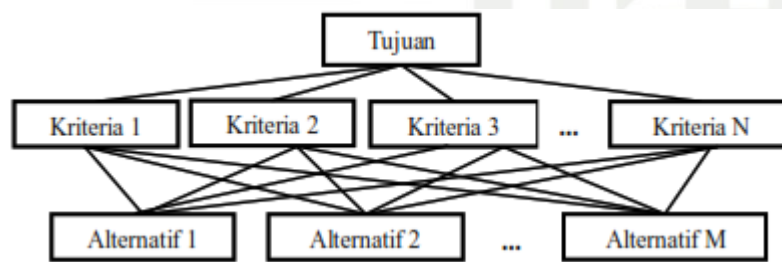
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

adalah teori dimana AHP diaplikasikan sebagai salah satu alat ukur. AHP dipakai untuk mempelajari masalah yang dilakukan dengan menjabarkan masalah tersebut lalu menyusunnya menjadi suatu tingkatan atau hierarki. Dari hierarki lalu masalah itu dibagi menjadi banyak kelompok sehingga bisa ditentukan bobot atau prioritasnya (Saaty, 1993) sebagaimana dijabarkan di dalam jurnal (Santoso et al., 2016).

Saaty (1993) menyatakan bahwa ada hal – hal dasar untuk menggunakan AHP dalam menyelesaikan masalah, antara lain: Penyusunan Hierarki, Pertimbangan, Sintensa Prioritas, dan Konsistensi Logis. Dan aturan yang harus dipenuhi dalam menggunakan AHP, yaitu: *Resiprocal Comparison* (Sifat berkebalikan), *Homogeniety* (Keseragaman), *Dependence* (ketergantungan), dan *Expectation* (Harapan) (Santoso et al., 2016).

2.3 Hierarki

Hierarki adalah penjabaran dari masalah yang rumit menjadi struktur banyak level yaitu level pertama adalah tujuan, lalu level faktor, kriteria, sub kriteria, hingga level terakhir yaitu alternatif. Dengan hierarki, masalah yang diteliti akan terlihat lebih terstruktur dan sistematis (Santoso et al., 2016). Struktur AHP ditunjukkan seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.1 Hierarki Model AHP

2.4 Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)

Fuzzy-AHP adalah gabungan dari dua metode yaitu AHP dengan fuzzy (Santoso et al., 2016). AHP memiliki kekurangan yang ditutupi oleh fuzzy AHP, yaitu masalah karena kriteria yang memiliki lebih banyak sifat subjektif. Tingkat kekaburan bilangan diperkenalkan untuk digunakan pada urutan skala. Untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menentukan tingkat anggota bilangan pada *Fuzzy* AHP, digunakan bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dimana bilangan ini dibentuk menggunakan himpunan linguistik. Sehingga angka yang dijadikan tingkat intensitas kepentingan pada AHP diubah ke dalam himpunan skala TFN. Skala *fuzzy* segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Skala nilai TFN

Tingkat Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Nilai <i>Fuzzy</i> Segitiga (TFN)	Resiprokal
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(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 cukup penting dari yang lainnya)	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

2.4.1 Fuzzy-AHP teori Chang (1996)

Menurut Chang (1996) berikut ini langkah – langkah *fuzzy* AHP yaitu (Jasril, Haerani, & Afrianty, 2011):

1. Membuat struktur hierarki masalah dan nilai perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN (tabel 2.1).
2. Menggunakan rumus dibawah ini untuk menemukan nilai sintesis *fuzzy* (Si),

$$Si = \sum_{j=1}^m m_{gi}^j x \frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{g1}^j \right]} \quad (2.2)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana

S_i sintesis *fuzzy*

$\sum_{j=1}^m m_{gi}^j$ hasil penjumlahan nilai di kolom pada setiap baris.

i Baris

j Kolom

Untuk mendapatkan $\sum_{j=1}^m m_{gi}^j$, dengan melakukan penjumlahan *fuzzy* dari nilai m pada sebuah matrik yaitu:

$$\sum_{j=1}^m m_{gi}^j = \sum_{j=1}^m l_j \sum_{j=1}^m m_j \sum_{j=1}^m u_j \quad (2.3)$$

Dimana:

$\sum_{j=1}^m l_j$ Jumlah sel nilai *lower* atau kolom pertama

$\sum_{j=1}^m m_j$ Jumlah sel nilai *median* atau kolom kedua

$\sum_{j=1}^m u_j$ Jumlah sel nilai *upper* atau kolom ketiga

Dan untuk memperoleh $\frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{g1}^j\right]}$, menambahkan operasi *fuzzy* dari

m_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$), sehingga

$$\frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{g1}^j\right]} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j \sum_{j=1}^m m_j \sum_{j=1}^m l_j} \right) \quad (2.4)$$

3. Jika nilai yang terdapat pada setiap matrik *fuzzy*, $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ maka dapat didefinisikan sebagai nilai *vector*.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu_{M_1}(x)), \min(\mu_{M_2}(y))] \quad (2.5)$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{selain di atas} \end{cases} \quad (2.6)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Jika nilai *fuzzy* yang dihasilkan lebih besar dari *k fuzzy*, M_i ($i=, 1, 2, \dots, k$) yang dapat didefinisikan sebagai :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots (M \geq M_i)] = \min V(M \geq M_i) \quad (2.7)$$

Yaitu :

- V nilai *vector*
- M matriks nilai sintesis *fuzzy*
- l nilai *lower*
- m nilai *median*
- u nilai *upper*

Sehingga dapat dicari nilai ordinat (d') yaitu:

$$d'(A_i) = \min V (S_i \geq S_k) \quad (2.8)$$

Yaitu:

- S_i sintesis *fuzzy* satu
- S_k sintesis *fuzzy* lainnya

Jika nilai $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$. maka nilai *vector*

$$W = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (2.9)$$

5. Maka dilakukan normalisasi nilai bobot vektor atau nilai kepentingan kriteria yaitu,

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

Dimana W merupakan bukan bilangan *fuzzy*.

2.5 Pengujian

Pengujian merupakan proses untuk memastikan fungsi sebuah sistem yang akan dibuat sama dengan yang diinginkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.1 Pengujian *White Box*

White Box adalah pengujian dimana *testing* itu berdasarkan pada pemeriksaan pada rincian perancangan, digunakannya struktur kendali dari perancangan aplikasi secara prosedur untuk membagi *testing* menjadi banyak tahap *testing* (Dwi Sakethi, Didik Kurniawan, 2014).

2.5.2 Pengujian UAT

Pengujian UAT (*User Acceptance Testing*) adalah pengujian yang diaplikasikan terhadap sistem apakah sudah sesuai dengan keinginan pengguna (Mutiara, Rifky, Muslim, & Teddy, 2014). UAT berisi pertanyaan yang diberi bobot dengan nilai yaitu 0%-20% untuk Tidak Setuju (*Strongly Disagree*), 21%-40% untuk Kurang Setuju (*Disagree*), 41%-60% untuk Netral (*Neutral*), 61%-80% untuk Setuju (*Agree*), dan 81%-100% untuk Sangat Setuju (*Strongly Agree*).

Perhitungan UAT terdapat pada persamaan berikut:

$$UAT = \frac{\text{Jumlah total (Nilai x Bobot)}}{\text{Total Nilai Maksimal}} \times 100\% \quad (2.11)$$

2.6 Penjualan dan Pembelian

Penjualan adalah suatu proses tukar menukar yang dilaksanakan oleh dua pihak atau lebih dengan menggunakan alat pembayaran yang sah untuk menarik pelanggan sekaligus untuk mengetahui minat pelanggan sehingga kualitas dari produk yang dihasilkan dapat diketahui. Proses penjualan dapat dipastikan akan mengurangi stok produk yang bersangkutan apabila berhasil dalam proses penjualan, tetapi ini hanya bisa diaplikasikan terhadap produk yang terlihat atau memiliki bentuk fisik, contohnya barang, sedangkan untuk jasa hal ini tidak berlaku (Kaneko & Imbar, 2017).

Pembelian adalah suatu kegiatan tukar menukar yang dilaksanakan oleh dua pihak yang bertujuan untuk mentransaksikan barang atau jasa dengan alat pembayaran yang sah dan mencapai persetujuan dalam proses transaksi. Tidak jarang terjadi aktifitas tawar menawar antara dua pihak yang bersangkutan sehingga kedua pihak menyetujui harga yang disepakati dan kemudian barulah akan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilakukan proses transaksi dimana penjual mendapatkan alat transaksi yang sah seperti uang atau emas dan pembeli mendapatkan suatu produk yang kasat mata seperti barang atau yang tidak kasat mata seperti jasa (Kaneko & Imbar, 2017).

2.7 Penelitian Terkait

Penelitian terkait adalah penelitian – penelitian yang telah diteliti oleh seseorang atau pun banyak orang mengenai penelitian yang berhubungan dengan penggunaan *fuzzy* AHP, Penjualan, *White Box* dan UAT.

Tabel 2.2 Penelitian terkait

No.	Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Dewan Rizky Bahari, Edy Santoso, Sigit Adinugroho	2018	SPK Penentuan Guru Berprestasi Menggunakan <i>Fuzzy-Analytic Hierarchy Process</i> (F-AHP)	<i>Fuzzy</i> AHP	tingkat akurasi sistem hingga 82,501% dengan 6 kriteria
2	Muhammad Fajri, Rekyan Regasari Mardhi Putri, Lailil Muflikhah	2018	Implementasi Metode <i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i> (F-AHP) Dalam Penentuan Peminatan di MAN 2 Kota Serang	<i>Fuzzy</i> AHP	akurasi 76,67% dengan 30 data uji
3	Merpanto Kaneko, Radiant Victor Imbar	2017	Sistem Informasi Toko X Menggunakan Metode AHP Untuk Rekomendasi Supplier	AHP	Aplikasi dapat menentukan <i>supplier</i> terbaik dengan menggunakan fitur AHP

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Fathul Hadi, Andi Farmadi, Dwi Kartini	2016	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) Pada Penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya</i>	<i>Fuzzy AHP</i>	Berdasarkan 20 data yang dipilih dari 60 total data. Maka didapatkan 10 data yang berbeda dari dinas dikarenakan nilai alternatifnya yaitu 0.92
	Agung Santoso, Rita Rahmawati, Sudarno	2016	Aplikasi <i>Fuzzy AHP</i> Untuk Menentukan Prioritas Pelanggan Berkunjung Ke Galeri	<i>Fuzzy AHP</i>	pengguna menganggap subkriteria Harga dan Fungsi adalah memiliki pengaruh yang sama
	Dwi Sakethi, Didik Kurniawan, Hartanto Tantriawan	2014	Pengujian dan Perawatan Sistem Informasi Menggunakan <i>White Box Testing</i>	<i>White Box Testing</i>	menyederhanakan <i>source code</i> program sehingga apabila diuji menggunakan <i>White Box Testing</i> akan menghasilkan <i>Node, Edges dan Test Cases</i> yang lebih sedikit dibandingkan dengan pengujian sebelumnya.
	Achmad Benny Mutiara, Rifky Awaludin, Aries Muslim, Teddy Oswari	2014	Testing Implementasi Website Rekam Medis Elektronik Opeltgunasys Dengan Metode <i>Acceptance Testing</i>	<i>User Acceptance Testing</i>	pengguna dapat menggunakan sistem dengan mudah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8	M. Aziz Muslim, Ahmad Faisol, dan Hadi Suyono	2014	Perbandingan antara <i>Fuzzy</i> AHP dan AHP pada SPK Investasi Properti	AHP dan <i>Fuzzy</i> AHP	akurasi metode <i>Fuzzy</i> AHP adalah 84,62% dan metode AHP sebesar 23,08%.
9	Peggi Sri Astuti, Retantyo Wardoyo	2014	SPK Penentuan Pemenang Tender Pekerjaan Konstruksi dengan Metode <i>Fuzzy</i> AHP	<i>Fuzzy</i> AHP	Hasil <i>output</i> sistem sama dengan perhitungan manual sehingga SPK yang dibuat menghasilkan informasi yang valid
10	Rita Rahmawati, Hanien Nia H Shega, Hasbi Yasin	2012	Penentuan Faktor Kepentingan Mahasiswa Dalam Memilih <i>Handphone</i> BlackBerry menggunakan <i>Fuzzy</i> AHP	<i>Fuzzy</i> AHP	prioritas utama yaitu kualitas dengan bobot prioritas 0.278, lalu pelayanan dengan bobot prioritas 0.254, desain dengan bobot prioritas 0.240, dan harga dengan bobot prioritas 0.228.
11	Yusuf Anshori	2012	Pendekatan TFN dalam AHP	<i>Fuzzy</i> AHP	rata-rata perbedaan antara hasil sistem dengan hasil manual untuk beasiswa BBM sebesar 27,35 % dan untuk beasiswa PPA sebesar 23,93 %.
12	Jasril, Elin Haerani, Iis Afrianty	2011	SPK Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode F-AHP	<i>Fuzzy</i> AHP	SPK berhasil memilih karyawan menggunakan <i>Fuzzy</i> AHP mendekati hasil perhitungan manual