

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Fuzzy AHP TOPSIS digunakan untuk menyeleksi anggota paskibraka. Dengan metode *fuzzy* AHP TOPSIS semakin banyak kriteria yang ada, maka perbandingan kepentingan antar kriteria juga akan semakin banyak. Berdasarkan hasil penelitian ini seleksi menggunakan *fuzzy* AHP TOPSIS memiliki tingkat akurasi 100%^[4].

Penelitian ini membandingkan hasil seleksi pemilihan lokasi investasi di bidang properti dengan metode FAHP dengan AHP. Dimana hasilnya tingkat akurasi FAHP lebih besar dibandingkan tingkat akurasi AHP yaitu sebesar 84,62% sedangkan metode AHP sebesar 23,08%. Hasil tersebut diperoleh setelah dibandingkan dengan hasil seleksi rekomendasi pakar^[5].

Perbandingan metode gabungan AHP TOPSIS dan TOPSIS untuk seleksi penerima beasiswa BEM dan PPA di fakultas teknik universitas Gorontalo. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil penggunaan metode AHP-TOPSIS memiliki tingkat akurasi sebesar 100%, sedangkan metode TOPSIS memiliki tingkat akurasi sebesar 73,075% dengan jumlah sample sebanyak 25 data mahasiswa^[3].

Penyeleksian penerima bantuan RTLH dengan menggunakan metode TOPSIS berbasis web di kecamatan Kudus. Berdasarkan penelitian tersebut penerapan metode TOPSIS dapat membantu menentukan lokasi rumah yang tidak layak huni^[6].

Pada penelitian ini akan diterapkan gabungan metode fuzzy AHP dan TOPSIS untuk menyeleksi kandidat penerima bantuan RTLH dengan studi kasus di desa Bantarwuni.

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya

Referensi	Peneliti 1	Peneliti 2	Peneliti 3	Peneliti 4
Objek Penelitian	Seleksi Anggota Paskibraka	Seleksi Pemilihan Lokasi Investasi Di Bidang Properti	Seleksi Penerimaan Beasiswa BEM Dan PPA	Seleksi Penentuan Lokasi Rumah Yang Tidak Layk Huni
Metode	Fuzzy AHP TOPSIS	Fuzzy AHP	Gabungan AHP-TOPSIS dan TOPSIS	TOPSIS

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Logika *Fuzzy*^[7]

Himpunan logika *fuzzy* dikembangkan pada tahun 1965 oleh Professor Lofti A. Zadeh. Professor Lofti A. Zadeh berpendapat bahwa logika boolean konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi pada dunia nyata. Oleh karena itu Professor A. Zadeh mengembangkan sebuah himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memodelkan suatu permasalahan yang matematis, dimana konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti. Logika *fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik (*Crisp logic*) yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1. *Fuzzy logic* berhubungan dengan ketidakpastian bukan sekedar persoalan hitam-putih atau benar-salah tetapi melibatkan area abu-abu, dan hal itu dimungkinkan terjadi. *Fuzzy logic* tidak hanya menentukan 0 dan 1, tetapi lebih dari itu logika *fuzzy* bisa menentukan hasil diantara 0 dan 1.

2.2.2 *Triangular Fuzzy Number* (TFN)^[8]

Bilangan *triangular fuzzy* (TFN) adalah teori himpunan *fuzzy* yang digunakan untuk pengukuran yang berhubungan dengan penilaian subjektif dengan manusia memakai bahasa atau linguistik. TFN terdiri dari tiga fungsi keanggotaan, yaitu nilai terendah(l), nilai tengah(m) dan nilai tertinggi(u). Tabel 2.2 merupakan skala perbandingan *fuzzy*.

Tabel 2.2 Skala perbandingan tingkat kepentingan *fuzzy*^[8]

Tingkat Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Definisi Variabel Linguistik
(1,1,1)	(1,1,1)	Memiliki tingkat kepentingan yang sama
(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	Dua elemen memiliki kepentingan yang sama
(3/2,2,5/2)	(2/5,1/2,2/3)	Satu elemen sedikit lebih penting
(5/2,3,7/2)	(2/7,1/3,2/5)	Satu elemen lebih penting
(7/2,4,9/2)	(2/9,1/4,2/7)	Satu elemen sangat lebih penting

2.2.3 Analytic Hierarchy Process (AHP) ^[9]

AHP adalah metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk mengukur skala rasio, dari perbandingan berpasangan diskrit maupun kontinu. Tahapan dalam metode AHP adalah :

- a. Mendefinisikan masalah dan tujuan yang diinginkan .
- b. Membuat struktur hierarki dari tujuan sampai kriteria dan alternatif.
- c. Membuat matriks berpasangan terhadap masing-masing kriteria. Dengan skala perbandingan tingkat kepentingan yang terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Skala perbandingan tingkat kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama Penting
3	Sedikit Lebih Penting
5	Lebih Penting
7	Sangat Penting
9	Mutlak Lebih Penting
2,4,6,8	Nilai diantara dua pilihan yang berdekatan
Resiprokal	Kebalikan

- d. Menghitung uji konsistensi

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

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

CI = Consistency Index

λ_{\max} = nilai eigen maximum

n = ordo matriks

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

Tabel 2.4 Random index (RI)

n	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Untuk mengetahui *random index* dapat dilihat sesuai dengan jumlah kriteria atau ordo matriksnya yang sudah ditentukan pada Tabel 2.4. Apabila konsistensi

rasio tidak memenuhi standar (CR) < 0,10 maka penilaian harus diulang kembali. Jika hasil memenuhi CR < 0,10 maka dilakukan perubahan bobot perbandingan berpasangan dengan menggunakan F-AHP dengan menggunakan *triangular fuzzy number*.

2.2.4 Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) ^[10]

Metode FAHP merupakan gabungan dari AHP dengan konsep *fuzzy*. Metode FAHP menggunakan rasio *fuzzy* yang disebut *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Langkah-langkah metode F-AHP adalah sebagai berikut :

- a) Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN).
- b) Menentukan nilai sistesis *fuzzy* (S_i) dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{C_i}^j \otimes \left[\sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^m M_{C_i}^j \right]^{-1} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4)$$

$$\left[\sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^n l}, \frac{1}{\sum_{j=1}^n m}, \frac{1}{\sum_{j=1}^n u} \right) \quad (5)$$

M = bilangan *triangular fuzzy number*

m = jumlah kriteria

j = kolom

i = baris

g = parameter (l,m,n)

- c) Menentukan nilai vector(V) dan nilai ordinat defuzzifikasi(d')

Rumus menentukan nilai vektor:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{Jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{yang lainnya} \end{cases} \quad (6)$$

Nilai ordinat defuzzifikasi (d') dengan rumus sebagai berikut:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (7)$$

- d) Menormalisasi vector bobot, masing-masing elemen dibagi seluruh elemennya sehingga menjadi,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (8)$$

W merupakan bilangan non fuzzy.

2.2.5 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)^[11]

TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Langkah-langkah prosedur TOPSIS adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung matriks keputusan dari nilai setiap kriteria-kriteria yang ada.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (9)$$

- b) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
c) Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan menggunakan bobot yang telah dihitung dengan F-AHP.

$$y_{ij} = W_{ij} * r_{ij} \quad (10)$$

- d) Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$A^+ = \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+\} \quad (11)$$

$$A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\} \quad (12)$$

- e) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (13)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (14)$$

f) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (15)$$

2.2.6 Sistem Informasi^[12]

Sistem bisa ditafsirkan sebagai kesatuan elemen yang memiliki keterkaitan. Beberapa elemen dapat digabung menjadi suatu unit, kelompok atau komponen sistem dengan fungsi tertentu. Komponen sistem ini bisa dilihat, dianggap, atau memang dirancang untuk berfungsi mandiri sebagai modul sistem (lepas dari sistem tetapi masih berkaitan dengan sistem pada mana modul ini menginduk).

Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi. Kualitas Informasi tergantung dari 3 hal, yaitu informasi harus :

- Akurat, berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan serta informasi harus jelas maksud dan tujuannya.
- Tetap pada waktunya, berarti informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat.
- Relevan, berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya.

Sistem Informasi dapat diartikan sebagai suatu sistem di dalam organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur, dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur kombinasi yang penting.

2.2.7 XAMPP, PHP dan MySQL^[13]

XAMPP merupakan aplikasi yang mengintegrasikan beberapa aplikasi utama web didalamnya. Dalam XAMPP terdapat instalasi modul PHP, MySQL, web server Apache. Selain XAMPP, saat ini terdapat banyak program aplikasi sejenis yang beredar di internet, seperti: phptriad, wamp, mamp, apache2triad.

Selain itu dapat juga melakukan instalasi secara terpisah untuk modul PHP (php.net), MySQL (mysql.com), web server apache (apache.org).



Gambar 2.1 XAMMP,PHP,MySQL

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan *server-side scripting* maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di server kemudian hasilnya dikirimkan ke browser dalam format HTML. Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh user sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web. PHP termasuk dalam *Open Source Product*, sehingga *source code* PHP dapat diubah dan didistribusikan secara bebas. Salah satu keunggulan yang dimiliki oleh PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem manajemen basis data/*Database Management System* (DBMS).

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengelolaan datanya. MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan software pengembangan aplikasi web yang ideal. MySQL lebih sering digunakan untuk membangun

aplikasi berbasis web, umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman script PHP.

2.2.8 Framework Laravel^[14]

Laravel merupakan salah satu *framework* yang terbilang baru pada PHP. Laravel ditulis oleh Taylor Otwell yang merupakan sebuah framework PHP 5.3 yang bersifat *opensource* dan dibawah MIT *license*. Tujuan dibuatnya laravel adalah membantu developer dalam membangun sebuah web dengan sintak yang sederhana, elegan, expresif dan menyenangkan.



Gambar 2.2 Laravel Framework

Dengan menggunakan framawork laravel dapat membantu serta memudahkan *developer* dalam pembuatan aplikasi atau sistem informasi dengan lebih cepat, karena framework laravel memiliki *package* yang lengkap. Laravel memiliki konsep MVC (Model View Controller) untuk memisahkan logic manipulasi data, antarmuka pengguna dan kontrol aplikasi. Fungsi model untuk manipulasi data, view untuk user interface atau tampilan sedangkan controller untuk mengontrol. Larevel memiliki beberapa kelebihan antara lain expressif artinya programmer diharapkan bisa langsung mengerti kegunaan sintaks yang ada laravel meskipun belum pernah menggunakan atau mempelajarinya. Laravel merupakan framework yang *accessible* dimana laravel memiliki dokumentasi yang selengkap mungkin, sehingga memudahkan programmer dalam membuat suatu web serta lebih mudah untuk mengembangkan atau meningkatkan kemampuan dalam belajar atau menggunakan laravel.

2.2.9 Black Box-Testing^[15]

Black Box Testing merupakan salah satu teknik pengujian sistem yang berfokus pada spesifikasi fungsional sistem atau perangkat lunak untuk

mengetahui apakah sistem tersebut sudah dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Metode *Black Box Testing* terdiri dari beberapa cara seperti *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, *Comparison Testing*, *Sample Testing*, *Robustness Testing*, *Behavior Testing*, *Requirement Testing*, *Performance Testing*, *Endurance Testing* dan *Cause-Effect Relationship Testing*. Adapun fungsi *Black Box Testing* adalah untuk mengetahui fungsi yang tidak benar atau tidak ada pada sistem, mengetahui kesalahan antarmuka, mengetahui kesalahan struktur data dan akses basis data, mengetahui kesalahan performansi dan kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.2.10 White Box-Testing^[15]

White Box Testing merupakan pengujian untuk memperlihatkan cara kerja dari sistem secara rinci sesuai dengan spesifikasinya. Dilakukan dengan meneliti dan menganalisa kode program yang dibuat sudah sesuai dengan output yang diharapkan atau belum serta untuk menganalisa kode program yang dibuat ada yang salah atau tidak.

2.2.11 Metode Prototyping^[16]

Metode *prototyping* adalah salah satu metode pengembangan sistem yang bersifat *customize*, berarti software atau sistem yang dibuat harus berdasarkan permintaan dan kebutuhan tertentu sesuai dengan keinginan pengguna atau klien. Dengan metode *prototyping* Adapun tahapan dari metode *prototyping* adalah sebagai berikut :

- a) Identifikasi Kebutuhan
- b) Membangun Prototyping
- c) Evaluasi Prototyping
- d) Pengkodean
- e) Menguji Sistem
- f) Menggunakan Sistem.