

Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Majelis Gereja Kristus Tuhan Jember dengan Metode *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process* (F-AHP)

(Decision Support Systems in Election of GKT Jember's Assembly Candidates using Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (F-AHP) Method)

*Alexander Utut Prajitno, Antonius Cahya Prihandoko, Windi Eka Yulia Retnani
Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember (UNEJ)
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
*E-mail: alexfcharz@live.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menerapkan metode F-AHP pada pemilihan majelis Gereja Kristus Tuhan Jember. Penelitian dilakukan dengan SDLC *Waterfall* di mana pengumpulan data berupa bobot nilai perbandingan berpasangan antar kriteria dan data alternatif didapat dari rohaniawan dan staff GKT Jember. Jemaat yang dapat dipilih menjadi Majelis harus menjadi jemaat tetap GKT Jember dan memiliki kriteria sesuai dengan Alkitab seperti yang telah ditetapkan oleh Sinode Gereja Kristus Tuhan. Pada pelaksanaannya, majelis masih dipilih secara manual oleh jemaat, di mana semua jemaat aktif dapat terpilih menjadi majelis gereja dan kurang diperhatikannya kriteria yang telah ditetapkan oleh Sinode gereja. Hal ini kurang efisien, mengingat pertumbuhan jumlah jemaat yang terus bertambah yang mengakibatkan semakin banyaknya alternatif pilihan sehingga membutuhkan waktu yang lama serta sumber daya yang banyak untuk melakukan pemilihan. Oleh karena itu, sistem penunjang keputusan pemilihan majelis sangat dibutuhkan untuk membantu memberikan rekomendasi pemilihan majelis berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan dan mengurangi subjektivitas dalam pemilihan. Metode *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process* (F-AHP) merupakan pengembangan dari metode AHP yang diterapkan untuk mengatasi subjektivitas dalam penilaian dan akan menghasilkan perankingan data alternatif untuk menentukan alternatif terbaik untuk dipilih sebagai majelis gereja. Dari penelitian yang sudah dilakukan, sistem dapat menampilkan *ranking* dari setiap alternatif sebagai rekomendasi yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Majelis, Gereja, *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process* (F-AHP)

Abstract

This research aims to apply the F-AHP method on the choice in selecting the comitee of God Christ Church (GKT) Jember. This research is done with using SDLC Wierfall where the data collection is in the form of the quality of the couple comparative value between both the chrriteria and also the alternative data from the churchman as well as the staff of GKT Jember. The partisipant that can be chosen for being the comitee should be the regular participant for the GKT Jember and they must fulfill the chrriteria based on the Bible as the Sinode of the church determind before. In the implementation, the comitee is still chosen manually by the participant, where all the active participants can be chosen become the one of the comitees of the church and it leads that the focus of chrriteria as the requirement for the new participant decrease. It is less from the efficient, considering that the developing number of the comitee in this church keep rising that leads the variation of alternative choices more variative so that it takes long time also the big number of sources. Therefore, the supporting system to support the choice of selecting new comitee is necessary and it can decrease the subjectivity in the election. The Fuzzy-Analytic Hierarchy Process is as the development of AHP method applied to solve the subjectivity in the scoring and it can produce the scaling of alternatif data in order to determine the best alternative to be considered by comitee of the church. From the previous study, the system can show the ranking from each arternative as the appropriate candidat in accordance to the chrriteria determined.

Keywords: Decision Support System, Assembly, Church, *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process* (F-AHP).

PENDAHULUAN

Gereja Kristus Tuhan Jember (GKT Jember) adalah sebuah organisasi gereja Kristen injili di Indonesia yang beralamat di Jl. Trunojoyo 100 Jember, Jawa Timur. Gereja ini mulai dirintis tahun 1948. Pada awal perintisannya, para jemaat meminjam sebuah Gereja Belanda di Jl. Paga (sekarang Jl. PB. Soedirman). Setelah berjalan cukup lama, akhirnya pada tanggal 9 September 1952, Gereja itu pun benar-benar telah berdiri dengan nama Gereja Chung Hwa Kie Tok Kao Hwee (Gereja Kristen Tiong Hwa) dan

kebaktian rutin pun mulai dilaksanakan. Di pertengahan tahun 60, Gereja tersebut berganti nama menjadi Gereja Kristus Tuhan dikarenakan adanya larangan dari pemerintah terhadap tulisan-tulisan mandarin.

Dalam Perjalanannya, GKT Jember pernah memiliki 3 Pos Pekabaran Injil (Pos PI), yaitu Pos PI Ambulu dan Pos PI Balung yang ke dua Pos PI tersebut sudah menjadi jemaat penuh, dan Pos PI Bondowoso. Pada tahun 1997, GKT Jember meresmikan aula 3 lantai yang terletak persis di depan gedung gereja. Hingga pada tahun 2000-an gereja

kembali membeli sebidang tanah yang luas dan terhubung langsung ke jalan utama. GKT Jember kembali merenovasi gedung gereja secara total pada Tahun 2009 hingga terlihat megah, kokoh dan rapi yang dapat di nikmati hingga saat ini.

Supaya kegiatan gereja dapat terlaksana dengan baik, maka dibentuk suatu badan pelaksana dari jemaat yang ditugaskan untuk mengkoordinir seluruh kegiatan jemaat. Badan pelaksana tersebut adalah Majelis. Majelis jemaat setidaknya-tidaknya terdiri dari seorang ketua, wakil ketua, penulis, bendahara dan pembantu umum, sedangkan Pendeta adalah penasihat tetap pada Majelis. Jemaat yang dapat dipilih menjadi Majelis harus sudah menjadi jemaat tetap setidaknya-tidaknya 2 tahun dan memiliki kriteria yang sesuai dengan Alkitab, yaitu ; bagi yang berkeluarga : memiliki prinsip monogami di mana hanya memiliki seorang istri atau seorang suami; dapat menahan diri, artinya sabar dalam menghadapi permasalahan; berkelakuan baik, artinya jemaat tersebut dikenal orang sebagai seseorang yang berbudi baik sehingga dapat menjadi panutan; pandai mengajar dan membimbing, artinya jemaat tersebut mampu mengajar dan mengarahkan jemaat yang lemah rohani agar kembali ke jalan yang benar sesuai ajaran Kristen; tidak mabuk dan berkelahi, artinya seorang majelis gereja tidak boleh mengkonsumsi hal yang memabukkan dan tidak suka berkelahi; lembut hati dan tidak berbantahan, artinya seorang majelis gereja harus bisa memahami orang lain dan tidak menuntut, kelemahlembutan juga berarti kemampuan berempati, yaitu kemampuan untuk melihat dari sudut pandang orang lain. Jadi majelis gereja harus bisa memosisikan diri dengan baik agar tidak terjadi perselisihan antar jemaat; mengatur rumah tangga dengan baik, artinya mampu membangun rumah tangga yang harmonis dan seturut pengajaran Kitab Suci; tidak tamak harta benda yang tidak halal, artinya majelis gereja harus bijak dan bersyukur atas apa yang telah diperoleh, bukan cinta uang, karena cinta uang membuat kita menjadi tamak dan tidak peduli terhadap orang lain; setia pada pekerjaan Gereja, artinya majelis gereja harus aktif dalam pelayanan dan tidak boleh kendur dalam melakukan pekerjaan gereja[1].

Pada pelaksanaannya, majelis dipilih secara manual oleh setiap jemaat, di mana semua jemaat tetap bisa terpilih menjadi majelis gereja. Hal ini dirasa kurang efisien dan kurang tepat sasaran mengingat jumlah jemaat yang terus bertambah serta adanya kriteria-kriteria dari Alkitab yang diabaikan. Misal, ada seorang majelis gereja terpilih yang berselisih dengan jemaat lain di gereja tersebut. Akibatnya bukan damai yang dibawa, melainkan ketidak nyamanan dalam kegiatan gereja, padahal salah satu kewajiban majelis gereja adalah menyelesaikan segala perselisihan di antara sesama anggota jemaat dengan damai.

Melihat permasalahan di atas, Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Majelis Gereja Kristus Tuhan Jember dengan metode *Fuzzy-AHP* sangat diperlukan untuk mengurangi subjektifitas dan yang sesuai kriteria. Metode *Fuzzy-AHP* digunakan, karena metode ini dapat menggambarkan kesimpulan pasti dari data yang samar-samar dan ambigu dan tidak tepat. Jani Rahardjo dan I Nyoman Sutapa dalam penelitiannya yang berjudul

Aplikasi Fuzzy Analytic Hierarchy Proses dalam Seleksi Karyawan menjelaskan bahwa di dalam penerapan *Analytic Hierarchy Proses* (AHP) untuk pengambilan keputusan dengan banyak kriteria yang bersifat subjektif, seringkali seorang pengambil keputusan dihadapkan pada suatu permasalahan yang sulit dalam penentuan bobot setiap kriteria. Untuk menangani kelemahan AHP ini diperlukan suatu metode yang lebih memperhatikan keberadaan kriteria-kriteria yang bersifat subjektif tersebut. Salah satu metode pendekatan yang sering dipakai adalah konsep *fuzzy* [2]. Konsep *fuzzy* yang dipakai dalam pengembangan AHP ini adalah model *Fuzzy AHP* dengan pembobotan *non-additive* yang dikembangkan oleh Yudhistira, dkk., [3]. Dengan pemahaman dari penelitian terdahulu, maka penulis menggunakan metode *Fuzzy-AHP* dalam pengembangan sistem pengambilan keputusan pemilihan Majelis Gereja Kristus Tuhan Jember karena kriteria-kriteria yang digunakan bersifat subjektif.

TINJAUAN PUSTAKA

1. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Metode ini digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dimulai dengan mendefinisikan permasalahan tersebut kemudian menyusunnya ke dalam suatu hirarki. AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah multikriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. Prinsip dasar AHP adalah proses pembobotan untuk menyusun peringkat dari setiap alternatif keputusan berbasis pada bagaimana sebaiknya alternatif tersebut dicocokkan dengan kriteria para pembuat keputusan [4].

Langkah awal dalam menentukan prioritas dari masing-masing elemen yang digunakan adalah dengan menyusun matrik perbandingan berpasangan. Skala perbandingan tingkat kepentingan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

1	Sama pentingnya
3	Pentingnya moderat satu atas yang lain
5	Kuat atau penting pentingnya
7	Sangat kuat atau menunjukkan pentingnya
9	Yang sangat penting
2, 4, 6, 8	Nilai menengah
Gunakan resiprokal untuk kebalikannya perbandingan	

Misalkan kriteria *C* memiliki beberapa elemen di bawahnya, yaitu *A1, A2, ..., An* Tabel matrik perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria *C* dapat dilihat pada tabel 2 [5] :

Tabel 2. Matrik Perbandingan Berpasangan

C	A₁	A₂	...	A_n
A₁	1	<i>a₁₂</i>	...	<i>a_{1n}</i>

A ₂	A ₂₁	1	...	A _{2n}
...
A _n	A _{n1}	A _{n2}	...	1

C adalah kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan. A1, A2, ..., An adalah elemen-elemen pada satu tingkat di bawah C. Elemen kolom sebelah kiri selalu dibandingkan dengan elemen baris puncak. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris ketika tampil sebagai elemen kolom dan elemen kolom tampil sebagai elemen baris. Dalam matrik ini terdapat perbandingan dengan elemen itu sendiri pada diagonal utama dan bernilai 1.

Apabila A adalah matrik perbandingan berpasangan yang konsisten, maka semua nilai eigen bernilai nol kecuali yang bernilai sama dengan n. Tetapi jika A adalah matrik tidak konsisten, variasi kecil atas akan membuat nilai eigen terbesar λmaks selalu lebih besar atau sama dengan n, yaitu λmaks ≥ n. Perbedaan antara λmaks dengan n dapat digunakan untuk meneliti seberapa besar tidak konsistennya yang ada dalam A, di mana rata-ratanya dinyatakan pada persamaan (1) [6] :

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

Suatu matrik perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai consistency rasio (CR) ≤ 10%. CR dapat dihitung menggunakan persamaan (2):

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

Tabel 3. Random Indeks (RI)

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

2. Fuzzy

Menurut Marimin sistem fuzzy merupakan penduga numerik yang terstruktur dan dinamik. Sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengembangkan sistem intelijen dalam lingkungan yang tidak pasti dan tidak tepat [7]. Bilangan Triangular Fuzzy Number (TFN) merupakan teori himpunan fuzzy yang membantu dalam pengukuran yang berhubungan dengan penelitian subjektif manusia menggunakan bahasa atau linguistik. Inti dari fuzzy AHP terletak pada perbandingan berpasangan yang digambarkan

dengan skala rasio yang berhubungan dengan skala fuzzy.

Tabel 4. Skala Perbandingan Tingkat Kepentingan Fuzzy

Tingkat Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Definisi Variabel Linguistik
1 = (1,1,1)	(1,1,1)	Perbandingan dua kriteria yang sama
2 = (1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)	Pertengahan
3 = (1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya
4 = (3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	Peretengahan satu elemen lebih cukup penting dari yang lain
5 = (2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)	Satu elemen kuat pentingnya dari yang lain
6 = (5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)	Pertengahan / Intermediate
7 = (3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)	Satu elemen sangat lebih penting dari yang lain
8 = (7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)	Pertengahan / Intermediate
9 = (4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)	Satu elemen mutlak lebih penting dari yang lain

Chang memperkenalkan metode extent analysis untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan pada fuzzy AHP [8]. Nilai fuzzy synthetic extent dipakai untuk memperoleh perluasan suatu objek. Sehingga dapat diperoleh nilai extent analysis m yang dapat ditunjukkan sebagai M¹_{gi}, M²_{gi}, ..., M^m_{gi}, i = 1, 2, ..., n, di mana Mⁱ_{gi} (j = 1, 2, ..., m) adalah bilangan triangular fuzzy.

Langkah-langkah model extent analysis [9] yaitu :
 1. Nilai fuzzy synthetic extent untuk i objek didefinisikan pada persamaan (3) berikut :

$$S_i = \sum_{j=i}^m M_{gi}^1 \left(\otimes_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right) i \quad (3)$$

Untuk memperoleh Mⁱ_{gi}, maka dilakukan operasi penjumlahan nilai fuzzy extent analysis m untuk matrik sebagian di mana menggunakan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan triangular fuzzy dalam setiap baris seperti persamaan (4) berikut :

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

Sedangkan untuk memperoleh nilai $\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right)^{-1}$ dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy $\sum_{gi}^j (j=1, 2, \dots, m)$ dalam matrik keputusan (n x m) pada persamaan (5) :

$$\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j\right) = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n\right) \quad (5)$$

Untuk menghitung *invers* menggunakan persamaan (6) berikut :

$$\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j\right)^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}\right) \quad (6)$$

2. Perbandingan tingkat kemungkinan antar bilangan *fuzzy*

Perbandingan tingkat kemungkinan ini digunakan untuk nilai bobot pada masing-masing kriteria. Untuk dua bilangan *triangular fuzzy* $M1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $M2 = (l_2, m_2, u_2)$ dengan tingkat kemungkinan ($M2 \geq M1$) dapat didefinisikan sebagai berikut pada persamaan (7) :

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min(\mu_x(i), \mu_y(i))] \quad (7)$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy konveks* dapat diperoleh dengan persamaan (8) berikut :

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{l_1 - l_2} & \text{jika } l_1 < u_2 < l_2 \end{cases} \quad (8)$$

3. Tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy convex* M lebih baik dibandingkan sejumlah k bilangan *fuzzy convex* $M_i (i = 1, 2, \dots, k)$ dapat ditentukan dengan menggunakan operasi *max* dan *min* pada persamaan (9) berikut :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2), \text{ dan } \dots, \text{ dan } (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i) \quad (9)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, k$

Jika diasumsikan bahwa $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$. Maka vektor bobot didefinisikan pada persamaan (10) berikut :

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (10)$$

Di mana $A_i (i = 1, 2, \dots, n)$ adalah n elemen dan $d'(A_i)$ adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan.

4. Normalisasi

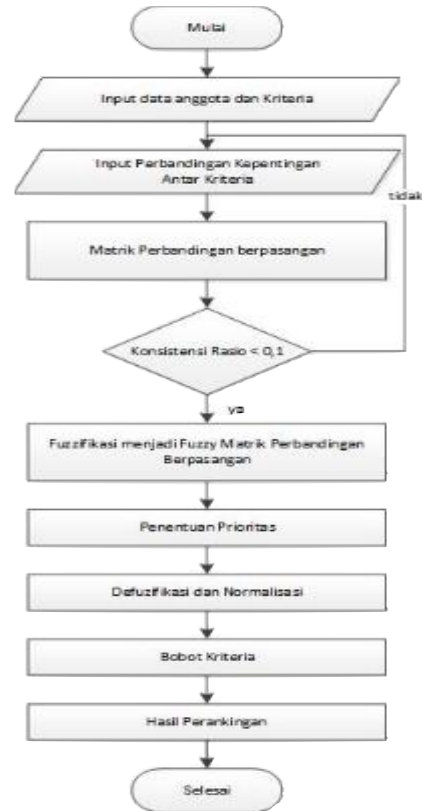
Jika vektor bobot tersebut di atas di normalisasi, maka akan diperoleh definisi vektor bobot pada persamaan (10) :

Perumusan normalisasinya dijelaskan pada persamaan (11) berikut :

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)} \quad (11)$$

Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang *non-fuzzy*.

Berikut ini diagram alir F-AHP yang disusun untuk mempermudah kegiatan penelitian digambarkan pada gambar 1.

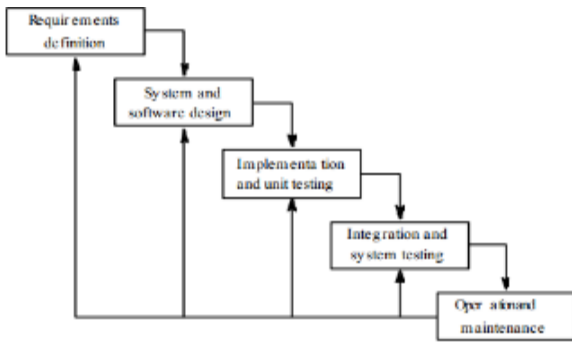


Gambar 1. Diagram Alir F-AHP

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan, di mana penelitian ini membuat dan mengembangkan suatu sistem pembantu keputusan sehingga dapat membantu menentukan majelis GKT Jember dengan menggunakan metode F-AHP dan penelitian ini bukan dimaksudkan untuk menemukan teori baru atau menguji kebenaran dari suatu teori atau metode dalam penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan metode *Waterfall*. Model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat matematis, berurutan dalam membangun *software*. Tahapan-tahapan pada model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2 [10].



Gambar 2. Model *Waterfall*

1. Tahapan Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan secara lengkap melalui studi literatur dan survei lapangan kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dibangun. Pada penelitian ini, pengumpulan data di dapat dari GKT Jember dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal ini sangat diperlukan mengingat sistem harus dapat berinteraksi dengan elemen-elemen lain seperti *hardware*, *database*, dan lain-lain.

2. Tahapan Desain Sistem

Tahapan desain sistem yang akan dibangun menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang mendukung konsep pemodelan programming berbasis *Object Oriented Programming (OOP)* seperti yang akan diterapkan pada tahap penulisan kode program. Pada tahap ini akan diperoleh dokumentasi pemodelan, antara lain: *Business Process*, *Use Case Diagram*, *Scenario*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

3. Tahapan Implementasi Sistem

Pada tahap ini desain yang sudah dirancang akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman *PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)* dan *framework codeigniter (CI)*.

4. Tahapan Pengujian Sistem

Pada tahap ini, sistem akan diuji secara keseluruhan menggunakan metode pengujian sistem, yaitu *white box testing* dan *black box testing*. *White box testing* merupakan cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan luaran yang tidak sesuai dengan proses yang dilakukan, maka baris-baris program, variabel, dan

parameter yang terlibat pada unit tersebut akan diperiksa satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang.

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi atau struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak. Ujicoba *black box* bukan merupakan alternatif dari ujicoba *white box*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode *white box* [11].

5. Tahapan Pemeliharaan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pemeliharaan sistem untuk mengatasi *bug* atau sistem *error* yang tidak ditemukan sebelumnya, atau jika ada penambahan fitur baru.

Pengembangan Sistem

Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Majelis Gereja Kristus Tuhan Jember dengan Metode *Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (F-AHP)* digambarkan secara garis besar dalam kebutuhan fungsional dan non-fungsional, *usecase diagram*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

1. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional sistem merupakan kebutuhan yang harus dimiliki sistem. Kebutuhan fungsional pada sistem ini adalah sebagai berikut :

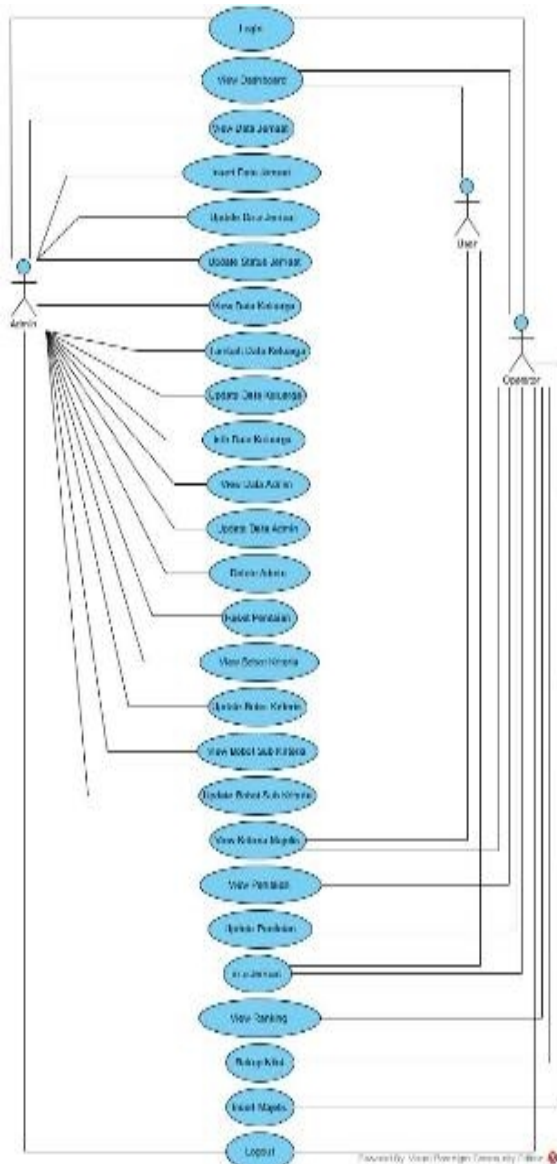
- a. Sistem dapat menampilkan halaman login, data jemaat tetap, data majelis, bobot kriteria dan sub kriteria, kriteria majelis, data hasil perankingan..
- b. Sistem dapat memanajemen data jemaat, data majelis, data bobot kriteria dan data bobot sub kriteria dengan melakukan input, edit dan delete.
- c. Sistem dapat melakukan perhitungan menggunakan metode F-AHP yang dapat menjadi alternatif pemilihan Majelis GKT Jember.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non fungsional sistem pada penelitian ini adalah sistem dapat berjalan diberbagai *web browser* dan tampilan antar muka sistem mudah dimengerti oleh pengguna (*user friendly*).

3. *Use case Diagram*

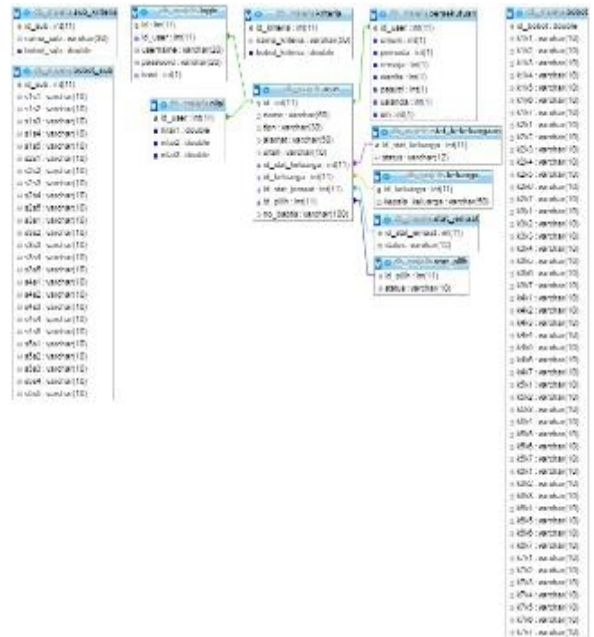
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang dilakukan sistem dan aktor yang berjalan ketika melakukan suatu fungsi. *Use case diagram* dari sistem penunjang keputusan pemilihan Majelis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use case Diagram

4. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD yang dihasilkan sistem penunjang keputusan pemilihan Majelis dari database db_majelis dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

PEMBAHASAN

Hasil pembuatan sistem dalam penelitian ini menghasilkan sistem penunjang keputusan pemilihan Majelis GKT Jember dengan metode *fuzzy-analytic hierarchy process*. Tampilan pada sistem seperti gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Majelis

Penerapan metode F-AHP terletak pada fitur bobot kriteria, bobot sub kriteria dan proses penilaian pada jemaat yang dapat diakses oleh admin dan operator.

Aplikasi ini dapat diakses oleh tiga aktor, yaitu admin, operator dan user. Penerapan F-AHP dalam sistem ini

						1	2		8.50					
							0.							
					0.4		5							
	0.33	0.66			0.5	0.5	1		4.40					
k	0.4	7	1	1	1	0.66	0.66	1.	1	1	5.57			
3	0.5	2		1	7	7	1	5	1		7.67			
											8.00			
								2			10.0			
		1	1.5					2.	0.5		0			
k	1	1	1.5	2	1	1	1	1	5	1	12.0			
4	1	2	2.5	1	1	1	3	1.5			0			
									1		6.50			
		1	1					1.	0.5		8.50			
k	1	1	1.5	1.5	1	1	1	1	5	1	10.5			
5	1	2	2	1	1	1	2	1.5			0			
	0.25													
	0.28													
	6	0.5	0.66	0.33	0.5	1	0.5				3.75			
k	0.66	0.66	7	1	0.4	0.66	1	0.66			4.69			
6	7	7	1	2	0.5	7	1	1	7	1	7.17			
									1		5.83			
	0.5			0.66	0.66	1.					7.17			
k	0.66	1	1	1	1	7	1	7	1	5	1	1	10.0	
7	7	1	1	1	2	2	2	2	1				0	
													43.48	
													54.42	
													jumlah	69.83

Selanjutnya adalah menghitung nilai sintesis fuzzy dengan penghitungan sebagai berikut :

$$Si = l / \text{jumlah } u ; m / \text{jumlah } m ; u / \text{jumlah } k$$

Di dapat nilai sintesis fuzzy seperti pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Tabel Sintesis Fuzzy

#	Si		
	l	m	u
k1	0.14	0.22	0.32
k2	0.07	0.12	0.20
k3	0.06	0.10	0.18
k4	0.11	0.18	0.28
k5	0.09	0.16	0.24
k6	0.05	0.09	0.16
k7	0.08	0.13	0.23

Tahap selanjutnya adalah mencari tingkat kemungkinan antar bilangan fuzzy dan dicari nilai minimumnya seperti pada tabel 9 berikut :

Tabel 9. Tabel Tingkat Kemungkinan Antar Bilangan Fuzzy

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7
k1	1	0.34	0.22	0.78	0.6	0.14	0.49
k2	1	1	0.86	1	1	0.74	1
k3	1	1	1	1	1	0.86	1
k4	1	0.56	0.43	1	0.82	0.34	0.69
k5	1	0.74	0.61	1	1	0.51	0.85

k6	1	1	1	1	1	1	1
k7	1	0.9	0.76	1	1	0.64	1
min	1	0.34	0.22	0.78	0.6	0.09	0.49

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai vektor bobot dengan menjumlahkan bobot minimum pada setiap kriteria

$$W' = (1 + 0.34 + 0.22 + 0.78 + 0.6 + 0.09 + 0.49) = 3.52$$

Selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap bobot setiap kriteria sehingga nilai tersebut menjadi bilangan yang non-fuzzy seperti pada persamaan (11) :

$$W = \text{bobot kriteria} / W'$$

Tabel 10. Bobot Kriteria Ternormalisasi

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7
W	0.2	0.1	0.06	0.2	0.1	0.0	0.14
Total	1						

Proses selanjutnya adalah melakukan penghitungan F-AHP terhadap sub kriteria. Langkah-langkah untuk menghitung bobot sub kriteria dengan metode F-AHP sama dengan langkah-langkah menghitung bobot kriteria seperti yang diuraikan di atas. Tabel perbandingan berpasangan antar sub kriteria dapat dilihat pada tabel 11 :

	sk1	sk2	sk3	sk4	sk5
sk1	1	2	3	4	5
sk2	0.5	1	2	3	4
sk3	0.33	0.5	1	2	3
sk4	0.25	0.33	0.5	1	2
sk5	0.2	0.25	0.33	0.5	1

Setelah penghitungan bobot kriteria dan sub kriteria telah selesai, maka selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap alternatif yang dilakukan oleh operator. Sistem akan melakukan perkalian antara bobot akhir masing-masing kriteria dengan sub kriteria kemudian akan dijumlahkan hingga mendapatkan nilai akhir pada masing-masing alternatif.

Salah satu contoh perhitungannya adalah dengan inputan nilai untuk kriteria menahan diri, sadar, berkelakuan baik dengan nilai sangat baik, pandai mengajar-membimbing dengan nilai baik, tidak mabuk dan berkelahi dengan nilai sangat baik, lembut hati dan tidak berbantahan dengan nilai sedang, mengatur rumah tangga dengan baik dengan nilai sedang, tidak tamak harta benda yang tidak halal dengan nilai baik, setia pada pekerjaan gereja dengan nilai kurang. Perhitungan pada alternatif lain dilakukan sama seperti perhitungan di bawah ini.

Perhitungan nilai dengan F-AHP:

$$\begin{aligned} \text{Hasil} &= (0.28 * 0.29) + (0.10 * 0.25) + (0.06 * 0.25) + (0.22 * 0.2) \\ &+ (0.17 * 0.2) + (0.03 * 0.2) + (0.14 * 0.15) \\ &= 0.2262 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan, langkah selanjutnya adalah perankingan dari alternatif secara descending. Tampilan ranking hasil rekap penilaian dapat dilihat pada gambar 7

