

Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi
 Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru
 Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: puslit.stmikbjb@gmail.com
 e-ISSN: 2685-0893
 p-ISSN: 2089-3787

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Kampung dengan *Metode Fuzzy Multiple Attribute*

Riandika Siburian^{1*}, Nourman S. Irjanto², Elvis Pawan³

Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Informatika dan Komputer Sepuluh
 Nopember Papua, Jayapura, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: riandyrian94@gmail.com

Abstract

Data collection for determining the status of the village takes a long time, resulting in delays in data processing and decision making. This research aims to assist the government in determining the status of the village with the FMADM decision-making system. Based on the tests that have been carried out, it is concluded that the FMDMA Decision Determinant system SAW method can function properly, this proves that this application design is feasible to help determine decisions related to Village Status in Jayapura city.

Keywords: DSS; FMADM; Prototype; Village Status

Abstrak

Pengumpulan data untuk penentuan Status Kampung memakan waktu yang lama hal ini mengakibatkan keterlambatan dalam proses pengolahan data dan pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pemerintah dalam menentukan status Kampung dengan sistem penentu keputusan FMADM. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa sistem Penentu Keputusan FMDMA metode SAW ini dapat berfungsi dengan baik, hal ini membuktikan bahwa rancangan aplikasi ini layak untuk membantu menentukan keputusan terkait Status Kampung pada kota Jayapura.

Kata kunci: SPK; FMADM; Prototype; Status Kampung

1. Pendahuluan

Dewasa ini teknologi telah berkembang pesat menjadi pemicu utama perubahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Dalam hal ini, teknologi tidak lagi menjadi alat bantu, tetapi sebagai pendorong utama efisiensi dan inovasi. Seiringan dengan perkembangan ini semakin banyak penelitian terbaru terkait pemanfaatan teknologi untuk mengatasi tantangan kompleks, salah satunya seperti penentuan status desa [1] Kota Jayapura memiliki 14 Kampung yang tersebar di 5 Distrik, melihat luasnya wilayah ini proses pengumpulan data untuk penentuan status Kampung sering kali memakan waktu yang lama.

Pengumpulan data dilakukan oleh 1 orang Operator untuk mengumpulkan data dan 1 orang Pendamping Kampung untuk mengolah data. Satu orang Pendamping, bisa membawahi 2-3 Kampung sekaligus. Hal ini yang memakan waktu pengumpulan data sehingga memakan waktu yang lama. Masalah lain yang dihadapi adalah SDM yang terbatas menjadi hambatan utama, serta banyaknya tugas dan tanggung jawab Pendamping Kampung untuk membantu berjalannya proses Pemerintahan dan Administrasi di Kampung mengakibatkan keterlambatan dalam proses pengolahan data dan pengambilan keputusan.

Berdasarkan hal diatas maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu mempercepat dan menyederhanakan proses ini. Penggunaan teknologi dalam proses penentuan keputusan dapat di implementasikan karena tidak memakan waktu yang lama dan lebih efektif serta efisien. Dalam mendisain sistem penentu keputusan ini pengumpulan data tidak cukup, diperlukan juga kemampuan untuk mengubah beberapa informasi menjadi alternatif penentu keputusan. Metode yang sering digunakan dalam sistem penentu keputusan adalah *Fuzzy Multiple Attribute Descision Making* (FMADM). Metode FMADM menentukan bobot nilai untuk setiap atribut kemudian diproses dengan membuat *ranking* untuk setiap alternatif. [2]

Pendekatan metode yang digunakan adalah *Simple Additive Weigtghting* (SAW) dimana metode ini juga dikenal sebagai metode penambahan bobot. Pada dasarnya konsep SAW ini adalah menentukan jumlah bobot berdasarkan penilaian performa dalam setiap alternatif pada setiap atribut. [2] Berdasarkan pemaparan diatas maka diharapkan tulisan ini dapat memberikan solusi yang cepat dan akurat dalam menentukan status IDM kampung, dengan menggunakan sistem penentuan *Fuzzy Multiple Attribute Descision Making* (FMADM) dengan pendekatan *Simple Additive Weigtghting* (SAW). Manfaat penelitian ini juga diharapkan dapat melibatkan kontribusi nyata kepada Pemerintah Daerah Jayapura dalam membuat keputusan yang tepat terkait pembangunan dan peningkatan kampung.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Muzakkir, melakukan pemodelan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan 6 data kriteria desa yaitu pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, partisipasi, dan pemerintahan untuk menentukan desa terbaik. Metode yang digunakan adalah CPI dengan pengujian sistem *White Box*. [3] Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Adelianan juga telah membuat sistem Penentu Desa Terbaik dalam Pelaksanaan Protokol Kesehatan selama Masa Pandemi, namun dengan metode yang berbeda yaitu menggunakan metode SMART (*Simple Attribute Rating Technique*). Teknik SMART ini adalah pengambilan keputusan multi kriteria berdasarkan setiap alternatif yang terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang mendeskripsikan seberapa penting bila dibandingkan dengan kriteria yang lain. [4]

Kekurangan metode SMART ini adalah mengharuskan selalu diadakan perubahan yang continue untuk menyesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan lingkungan agar sistem selalu *Up to date* serta ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan. [5] Penelitian lain yang dilakukan oleh Suryo Adi Nugroho, menggabungkan metode MADM (*Multi Attribute Decision Making*) yaitu metode AHP untuk pembobotan kriteria dan metode SAW untuk perankingan. Penelitian tersebut bertujuan untuk membantu ACT Cabang Yogyakarta dalam menjalankan program *water dropping*. Metode AHP memiliki beberapa kelemahan yaitu ketergantungan model ini terhadap input berupa persepsi seorang ahli sehingga akan membuat hasil akhir dari model ini menjadi tidak ada artinya apabila si ahli memberikan penilaian yang keliru.

Penggunaan model FMADM biasa digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas untuk menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif Metode FMADM mengevaluasi m alternatif A_i ($i=1,2,...,m$) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j=1,2,...,n$) di mana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan lainnya. Pendekatan SAW adalah metode perhitungan penjumlahan terbobot. Metode ini mengenal ada 2 atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost) [6]

Pada penelitian Xu dkk (2016), metode blackbox testing digunakan untuk menguji perangkat lunak yang bersifat opensource. Perangkat lunak yang diuji adalah Advance Trigonometry Calculator dan Personal Bank Account Manager (YAPBAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian menyeluruh dan relatif akurat mungkin memerlukan penerapan kombinasi semua perangkat lunak yang tersedia menguji pendekatan bila memungkinkan; tingkat efisiensi tinggi dari teknik pengujian tertentu tidak menjamin jumlah bug terungkap yang tinggi; analisis uji mungkin perlu memperkirakan biaya yang terkait dengannya penerapan setiap teknik pengujian; tampaknya sebagian besar cacat dinyatakan negatif uji kasus; koreksi kesalahan tidak selalu dibutuhkan modifikasi kode sumber. [7]

Tabel 1. Riset-riset Relevan

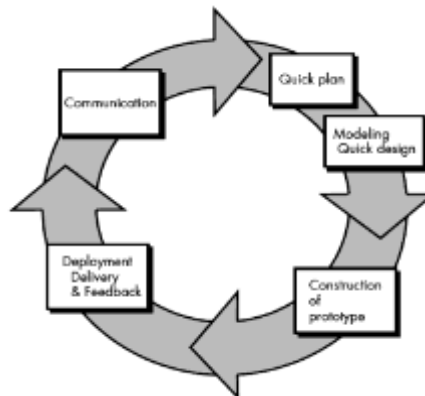
Judul Penelitian Terdahulu	Perbandingan		Referensi
	Penelitian Terdahulu	Usulan Penelitian	
Metode <i>Composite Performance Index</i> (CPI) Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Desa Terbaik	6 data kriteria desa yaitu pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, partisipasi, dan pemerintahan dalam penentuan desa terbaik. Menggunakan metode <i>Composite Performance Index</i> (CPI) dan perancangan serta pengujian sistem dengan metode white box	6 kriteria yang sama namun metode berbeda yaitu <i>Fuzzy Multiple Attribute</i> dengan perancangan sistem <i>Prototyping Modelling</i>	[3]

Judul Penelitian Terdahulu	Perbandingan		Referensi
	Penelitian Terdahulu	Usulan Penelitian	
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Desa Terbaik dalam Pelaksanaan Protokol Kesehatan Selama Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode SMART	4 kriteria yaitu jaga jarak Masyarakat, penggunaan masker, ketersediaan tempat cuci tangan, dan mobilisasi Masyarakat. Penentuan desa terbaik dengan metode SMART (<i>Simple Attribute Rating Technique</i>)	6 kriteria yaitu pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, partisipasi, dan pemerintahan. Metode yang digunakan adalah metode <i>Fuzzy Multiple Attribute Decision Making</i> dengan penentuan kriteria	[4]
Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Rumah Layak Huni Menggunakan FMADM dan SAW	8 kriteria yaitu bahan bakar untuk memasak, status rumah, jumlah anak, pendapatan, jenis lantai rumah, jenis atap rumah, jenis dinding rumah, dan luar rumah (bangunan). Tujuannya untuk penentu keputusan kelayakan calon penerima bantuan rumah layak huni.	6 kriteria yaitu pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, partisipasi, dan pemerintahan. Tujuannya untuk penentu keputusan Status Desa.	[6]

3. Metodologi

3.1 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini peneliti merancang sistem dengan model prototipe. Dikutip dari Maulida [8], Presman menyebutkan bahwa dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan model prototipe. Dari sumber yang sama menyebutkan bahwa prototipe bukanlah sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus di evaluasi dan dimodifikasi lebih lanjut. Dalam sistem prototipe diperbolehkan bagi pengguna untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan dengan baik. Penggunaan metode ini dalam penelitian ini bertujuan agar peneliti mendapat gambaran aplikasi yang akan dibangun melalui tahap pembangunan aplikasi prototipe terlebih dahulu yang akan dievaluasi oleh user. Nantinya aplikasi yang telah diuji coba dan di evaluasi akan menjadi acuan untuk membuat aplikasi yang akan dijadikan produk akhir.



Gambar 1. Model *Prototype*

Berdasarkan model prototype yang telah digambarkan diatas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam model tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Communication*

Peneliti melakukan studi literatur dan pengamatan langsung untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Dari hasil studi literatur dan pengamatan langsung maka didapatkan beberapa kebutuhan dari pengguna system diantaranya:

1. User dapat login
2. User dapat mengelola data kampung
3. User dapat menjalankan proses penentuan status kampung
4. User dapat menerima rekomendasi
5. User dapat logout

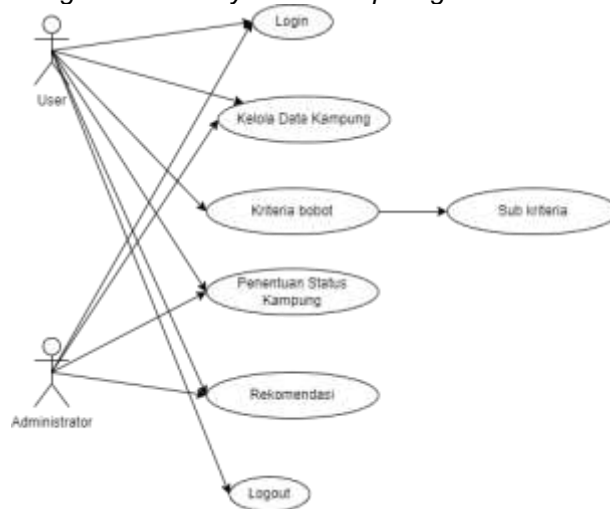
2) *Quick Plan*

Berdasarkan analisa kebutuhan yang didapatkan dari tahap komunikasi didapatkan beberapa rancangan fungsional kebutuhan sistem antara lain:

- Sistem dapat melakukan validasi perubahan status kampung
- Sistem dapat melakukan kalkulasi dari status kampung
- Sistem dapat menampilkan laporan dari status kampung sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan.

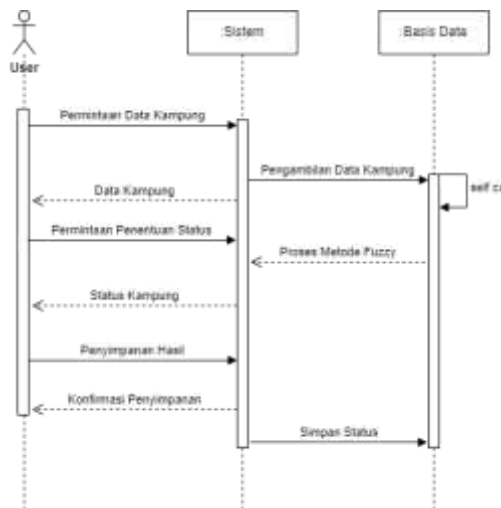
3) *Modeling Quick Design*

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam membangun sistem Status Kampung. Tahapan awal yaitu dengan membuat *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram*.



Gambar 2 Use Case

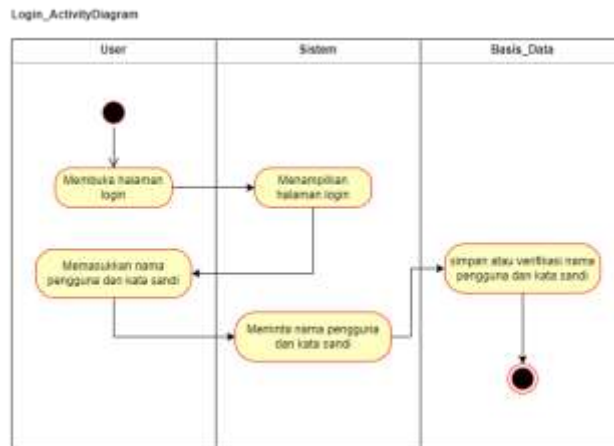
Gambar 2 memberikan gambaran umum tentang interaksi antara pengguna dan sistem, serta proses-proses yang terlibat dalam sistem pendukung keputusan penentuan status kampung dengan metode *fuzzy multiple atribut*. Setiap *use case* dapat diperinci lebih lanjut dengan skenario-skenario spesifik dan deskripsi langkah-langkah yang lebih mendalam.



Gambar 3. *Sequence Diagram*

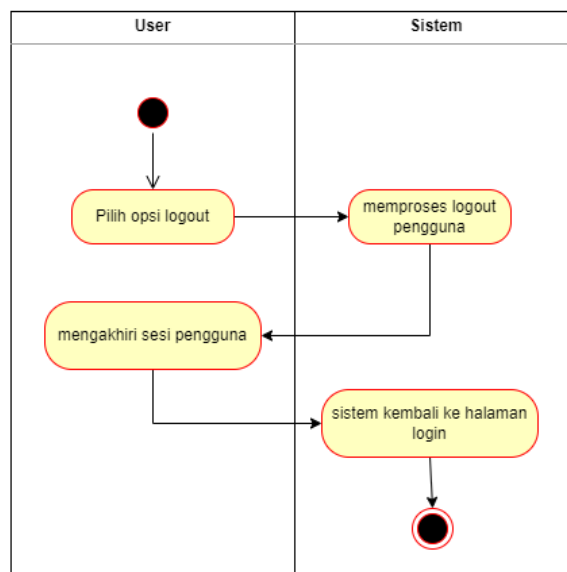
Sequence Diagram di atas menggambarkan interaksi antara aktivitas pengguna, sistem, dan basis data dalam proses penentuan status kampung. Proses dimulai dengan pengambilan data kampung dari basis data, dilanjutkan dengan proses metode *fuzzy* untuk menentukan status kampung, dan akhirnya hasilnya disimpan kembali ke dalam

basis data. Setiap panah menunjukkan aliran pesan atau informasi antar objek dalam urutan waktu.



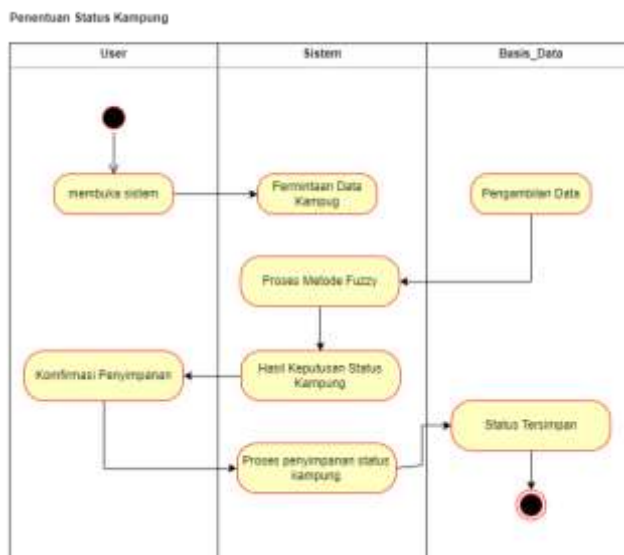
Gambar 4. Login Activity Diagram

Dalam proses aktivitas login, pengguna pertama-tama membuka halaman login. Selanjutnya, sistem menampilkan halaman login dan meminta pengguna untuk memasukkan nama pengguna dan kata sandi. Setelah pengguna memasukkan informasi tersebut, sistem melakukan verifikasi dengan memverifikasi nama pengguna dan kata sandi yang dimasukkan. Jika verifikasi berhasil, pengguna diberikan akses ke halaman utama; sebaliknya, jika verifikasi gagal, sistem memberikan pesan kesalahan. Proses ini mendemonstrasikan interaksi antara pengguna dan sistem, di mana sistem bertanggung jawab atas verifikasi dan pengelolaan akses pengguna setelah login.



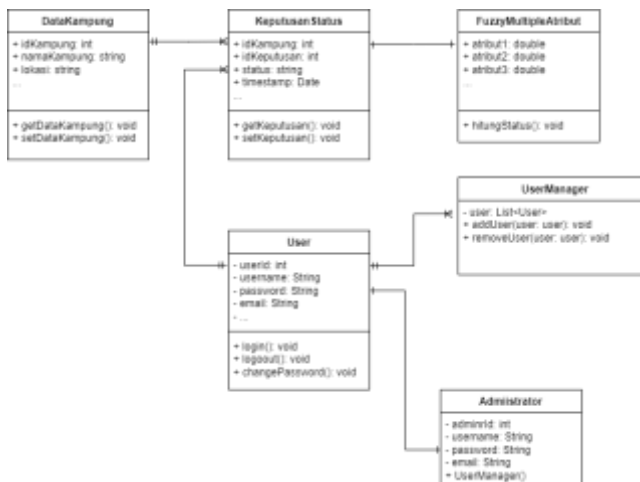
Gambar 5. Logout Activity Diagram

Proses aktivitas logout dimulai ketika pengguna mengklik opsi logout pada antarmuka pengguna. Sistem merespons dengan melakukan penghentian sesi pengguna, yang mencakup penghentian hak akses dan pembatalan token otentikasi. Setelah itu, sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman login untuk memberikan kesempatan bagi pengguna lain untuk melakukan login atau untuk pengguna yang sama melakukan login ulang setelah logout. Proses ini memastikan keamanan dan konsistensi dalam mengelola sesi pengguna, menjaga integritas sistem, dan memberikan pengalaman pengguna yang efisien.



Gambar 6. Penentuan Status Kampung Activity Diagram

Diagram aktivitas di atas menggambarkan alur kerja atau urutan langkah-langkah dalam use case Penentuan Status Kampung. Aktivitas dimulai dengan permintaan data kampung, dilanjutkan dengan pengambilan data kampung dari basis data, proses metode fuzzy untuk menentukan status kampung, penyimpanan hasil keputusan, dan akhirnya konfirmasi penyimpanan. Setiap simbol dalam diagram menunjukkan suatu aktivitas atau keputusan, dan panah menggambarkan alur logika antar aktivitas.



Gambar 7. Class Diagram

Diagram kelas di atas menggambarkan struktur kelas yang terlibat dalam sistem pendukung keputusan. Setiap kelas memiliki atribut dan metode yang sesuai dengan fungsionalitasnya. Kelas-kelasnya meliputi DataKampung yang merepresentasikan data kampung, *Fuzzy Multiple Atribut* yang digunakan untuk perhitungan metode fuzzy, KeputusanStatus yang merepresentasikan hasil keputusan status kampung, serta User dan Admin yang merepresentasikan pengguna system.

4) Construction of Prototype

Tahapan ini merupakan tampilan hasil dari rancangan use case diagram yang sudah digambarkan pada tahapan modelling quick design.



Gambar 8. Halaman Awal

Gambar 8 menjelaskan bahwa pada halaman ini terdapat button login, apabila sudah melakukan login maka dapat melihat profil dan merubah profil, Selain itu pada halaman ini juga terdapat button input data, yang dimana ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data kampung yang akan dievaluasi. Pengguna dapat memasukkan data secara manual atau mengunggah file yang berisi data kampung. Halaman ini juga memiliki button Kelola data, pada button ini pengguna dapat melihat data kriteria yang digunakan beserta bobot, kemudian boleh melakukan opsi penambahan, hapus, edit dan simpan.

5) *Deployment Delivry & Feedback*

Tahap ini merupakan tahap penyerahan desain yang telah dirancang sebelumnya berdasarkan dari analisa kebutuhan.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pengujian black box sebagai parameter untuk mengetahui kegunaan dari rancangan pembangunan sistem penentu status kampung

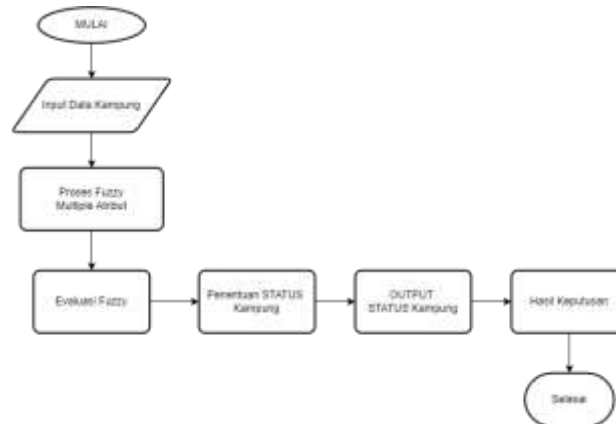
- 1) *Communication* / Komunikasi: Tim perancang perangkat lunak melakukan pertemuan dengan para stakeholder untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang saat itu diketahui dan untuk menggambarkan area-area dimana definisi lebih jauh untuk iterasi selanjutnya.
- 2) *Quick Plan* / Perencanaan Secara Cepat: Dalam perencanaan ini iterasi pembuatan prototipe dilakukan secara cepat. Setelah itu dilakukan pemodelan dalam bentuk "rancangan cepat".
- 3) *Modeling Quick Design* / Model Rancangan Cepat: Pada tahap ini dilakukan pemodelan perencanaan ditahap sebelumnya dengan menggunakan pemodelan terstruktur dalam bentuk UML, Flowchart untuk menggambarkan analisis dan desain system
- 4) *Construction of Prototype* / Pembuatan Prototype: Dalam pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para end user (misalnya rancangan antarmuka pengguna atau format tampilan). Rancangan cepat merupakan dasar untuk memulai konstruksi pembuatan prototipe.
- 5) *Deployment Delivry & Feedback* / Penyerahan Dan Memberikan Umpan Balik Terhadap: Pengembangan Prototipe kemudian diserahkan kepada para stakeholder untuk mengevaluasi prototype yang telah dibuat sebelumnya dan memberikan umpan-balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi saat pengembang melakukan perbaikan terhadap prototipe tersebut.

3.1. Desain Sistem

Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap *Construction of Prototype* / Pembuatan *Prototype* dalam merancang cepat berdasarkan pada representasi aspek- aspek Perangkat Lunak pada end user. Penelitian ini metode *fuzzy multiple atribut* digunakan untuk menentukan status kampung dengan hasil lebih akurat dari penelitian sebelumnya namun pada pembahasan kali ini peneliti hanya sampai tahap prototype sistem dan akan dilanjutkan keproses selanjutnya dihari kemudian, sehingga hasil akurasi tidak dibahas secara mendetail. Model ini mencakup formulasi matematis dan logika *fuzzy* yang memungkinkan penilaian status kampung berdasarkan beberapa atribut.

Selain itu, penelitian ini juga melibatkan implementasi praktis dari model yang akan memfasilitasi pengguna dalam memasukkan data kampung, menjalankan proses keputusan berdasarkan metode *fuzzy*, dan melihat hasil penentuan status kampung secara intuitif melalui antarmuka pengguna yang disediakan. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap upaya pemerintah daerah, masyarakat, dan pihak terkait dalam mengoptimalkan pengelolaan kampung di Kota Jayapura.

Adapun alur sistem yang dihasilkan dapat dilihat pada *flowchart* berikut:



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

3.2 Algoritma *fuzzy multiple attribute decision making*

Menurut Kusumadewi, algoritma FMADM adalah sebagai berikut[7]:

- 1) Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut di peroleh berdasarkan nilai crisp; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
- 2) Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan berdasarkan nilai crisp.
- 3) Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (R_{ij}) dari alternatif A_i pada atribut C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut menurut persamaan berikut : $\frac{X_{ij}}{MAX(X_{ij})}$ Jika j adalah atribut keuntungan

$$\frac{MIN(X_{ij})}{X_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \dots\dots\dots (1)$$

- 4) Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). $Rangking = R \times W$
- 5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Nilai preferensi (V_i) = $(R_1 + W_1) + (R_2 + W_2) + (R_n + W_n)$

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan pengembangan suatu sistem penilaian dengan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*

3.3 Data dan parameter

Tahapan fuzzy yang digunakan adalah fuzzyfikasi dan defuzzyfikasi, sesuai dengan prinsip dasar logika fuzzy. Proses ini akan menghasilkan nilai fuzzy yang dapat digunakan dalam model evaluasi kampung. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Data Kriteria

No	Kriteria	Bobot
1	Pendidikan	0,2
2	Kesehatan Masyarakat	0,15
3	Ekonomi Masyarakat	0,18
4	Keamanan dan Ketertiban	0,17
5	Partisipasi Masyarakat	0,15
6	Pemerintahan	0,15

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi Metode FMADM

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif kriteria tertentu. Inti dari FMADM ini adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Sistem fuzzy merupakan Bilangan numerik yang terstruktur dan dinamis. Sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengembangkan sistem intelijen dalam lingkungan yang tak pasti. Logika fuzzy merupakan suatu cara untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Logika fuzzy sangat fleksibel, memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu), berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 (satu) atau 0 (nol) [9]

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah FMADM, salah satunya adalah dengan perhitungan SAW. Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Dalam penelitian dengan model FMADM metode SAW, langkah-langkahnya adalah [10] :

- 1) Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, dalam penelitian ini kriteria-kriterianya adalah pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, partisipasi, dan pemerintahan.
- 2) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria
- 3) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
- 4) Hasil akhir yang diperoleh dari proses perankingannya yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi.

4.2 Antarmuka Aplikasi

1) Antarmuka Menu Utama

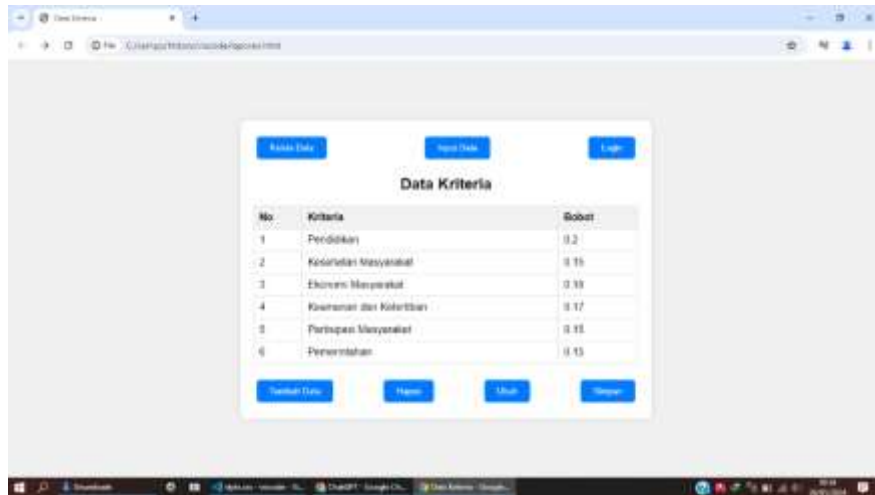
Halaman awal untuk perancangan antarmuka ini, berisi button login, input data, dan Kelola data.



Gambar 3. Tampilan Awal Aplikasi

2) Antarmuka Data Kriteria

Halaman antarmuka data kriteria pada Gambar 4 ini menunjukkan data kriteria yang digunakan beserta bobot, kemudian boleh melakukan opsi penambahan, hapus, edit dan simpa



Gambar 4. Tampilan Antarmuka Data Kriteria

3) Antarmuka Tambah Data

Pada antarmuka tambah data pada Gambar 5 memungkinkan pengguna untuk memasukkan data kampung yang akan dievaluasi. Pengguna dapat memasukkan data secara manual atau mengunggah file yang berisi data kampung.



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Tambah Data

4). Antarmuka Laporan Penentuan Status Kampung



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Laporan Penentuan Status Kampung

Antarmuka pada Gambar 5 menampilkan hasil evaluasi status kampung berdasarkan data yang dimasukkan dan metode yang dipilih. Hasil ini dapat ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik untuk memudahkan interpretasi

4.3 Pengujian Sistem

1) Pengujian *Black Box* Menu Utama

Tabel 3. Pengujian *Black Box* Menu Utama

Fungsi	Input	Ekspektasi	Hasil Uji
User dapat login	Masukkan username dan password yang valid	Sistem menerima input dan mengarahkan ke halaman utama	Berhasil
User dapat logout	Tekan tombol logout	Pengguna keluar dari sistem dan diarahkan ke halaman login	Berhasil

2) Pengujian *Black Box* Menu Data Kriteria

Tabel 4. Pengujian *Black Box* Menu data kriteria

Fungsi	Input	Ekspektasi	Hasil Uji
User dapat menjalankan proses penentuan status kampung	Input data kampung dan kriteria	Sistem memproses data dan menampilkan hasil evaluasi	Berhasil

3) Pengujian *Black Box* Menu Tambah Data

Tabel 5. Pengujian *Black Box* Menu Tambah Data

Fungsi	Input	Ekspektasi	Hasil Uji
User dapat mengelola data kampung	Tambah, hapus, ubah, dan simpan data kampung	Sistem berhasil menambah, menghapus, mengubah, menyimpan data kampung	Berhasil

4) Pengujian *Black Box* Menu Laporan Penentuan Status Kampung

Tabel 6. Pengujian *Black Box* Menu Laporan Penentuan Status Kampung

Fungsi	Input	Ekspektasi	Hasil Uji
User dapat menerima rekomendasi	Data kampung yang telah dievaluasi	Sistem memberikan rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi	Berhasil

5) Pengujian Dari Pengguna Aplikasi

Tabel 7. Pengujian Dari Pengguna Aplikasi

No	Aspek Penilaian	Feedback	Penilaian
1	Kemudahan Penggunaan	Pengguna menemukan antarmuka mudah digunakan dan navigasi intuitif	4.5/5
2	Kecepatan Sistem	Sistem merespons dengan cepat setiap operasi yang dilakukan pengguna	4.7/5

No	Aspek Penilaian	Feedback	Penilaian
3	Akurasi Rekomendasi	Rekomendasi yang diberikan oleh sistem dianggap tepat dan berguna	4.6/5
4	Kegunaan Fitur Tambah, Hapus, Ubah, dan Simpan Data	Fitur-fitur ini sangat membantu dalam mengelola data kampung	4.4/5
5	Keamanan Sistem	Pengguna merasa sistem cukup aman terutama dalam proses login dan logout	4.3/5

4.4 Pembahasan hasil pengujian

Black box testing adalah tahapan yang digunakan untuk menguji kelancaran program yang telah dibuat. Pengujian *black box testing* penting dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dibuat. *Black box testing* merupakan pengujian yang umumnya berkaitan dengan memverifikasi bahwa sistem dapat berfungsi dengan benar dari perspektif pengguna. Pengujian ini biasanya tidak dapat melakukan proses sistem internal dan hanya hasil actual yang terlihat oleh pengguna sistem [12].

Kualitas *software* yang baik adalah *software* memenuhi kriteria yang diinginkan dan memberikan produktivitas yang tinggi [13]. Pengujian perangkat lunak penting adanya untuk melakukan uji kualitas perangkat lunak agar menekan peluang terjadinya kesalahan pada manusia dan menutupi kekurangan manusia yang kurang mampu melakukan komunikasi dengan sempurna, hal ini mengakibatkan pengembangan perangkat lunak terhambat dan menjadi bergantung pada jaminan kualitas *software*. [14]

Metode *Black box Testing* merupakan sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pada pengujian *black box*, estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya field data masukan yang akan diuji, aturan masukan yang harus dipenuhi serta batas masukan, baik batas atas maupun batas bawah yang memenuhi spesifikasi. Tidak ada upaya untuk mengetahui kode program apa yang output pakai. Hasilnya kemudian dicatat di kolom hasil pengujian. Kesimpulan dibuat berdasarkan penilaian kesesuaian antara hasil pengujian dengan hasil yang diharapkan. Jika hasil pengujian sesuai harapan maka disimpulkan Sesuai/Berhasil. Jika hasil pengujian tidak sesuai hasil yang diharapkan maka disimpulkan Salah/Gagal [15].

5. Simpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa setelah dilakukan pengujian sistem Penentu Keputusan FMDMA metode SAW ini dapat berfungsi dengan baik, hal ini membuktikan bahwa rancangan aplikasi ini layak untuk membantu menentukan keputusan terkait Status Kampung pada kota Jayapura

Daftar Referensi

- [1] H. Liu, *Smart Cities: Big Data Prediction Methods and Applications*. 2020. doi: 10.1007/978-981-15-2837-8.
- [2] E. Siswanto, "Implementation of Decision Support System for Campus Promotion Management using Fuzzy Multiple Analytic Decision Making (FMADM) Method (Case Study: Universitas Multimedia Nusantara)," in *4th International Conference on New Media Studies Yogyakarta, Indonesia*, pp. 42-51, 2017.
- [3] I. Muzakkir and A. Riadi, "Metode Composite Performance Indeks (CPI) Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Desa Terbaik," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 6, pp. 13-22, 2022.
- [4] C. Adelianan, B. R. Pa, A. Fauzi, and I. Gultom, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Desa Terbaik Dalam Pelaksanaan Protokol Kesehatan Selama Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode SMART," *Bulletin of Multi-Disciplinary Science and Applied Technology*, vol. 1, no. 3, pp. 72-83, 2022.

-
- [5] R. Sukmawati, E. K. Dewi, and R. Indriati, "Implementasi Metode SMART untuk Mengidentifikasi Perkembangan Anak dalam Mengikuti Ekstra," *Nusantara of Engineering (NOE)*, vol. 3, no. 1, pp. 59–65, 2016.
- [6] B. Satria and L. Tambunan, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Rumah Layak Huni Menggunakan FMADM dan SAW," *JOINTECS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 5, no. 3, pp. 167–176, 2020.
- [7] S. Xu, C. Wang, L. Chen, and O. Rud, "A Comparative Study on Black-Box Testing with Open Source Applications," in *17th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering*, pp. 117-127, 2016.
- [8] S. Kusumadewi and I. Guswaludin, "Fuzzy Multi-Criteria Decision Making," *Media Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 25–38, 2006.
- [9] N. H. Maulida, "Studi Literatur Penerapan Metode Prototype Dan Waterfall Dalam Pembuatan Sebuah Aplikasi Atau Website," Repository: *Universitas Palangkaraya*, 2022.
- [10] Susmanto, Zulfan, and Munawir, "Sistem Penerapan Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM) Dalam Mendukung Keputusan Untuk Menentukan Lulusan Terbaik Pada Sekolah Tinggi Teknik Poliprofesi Medan," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 1, no. 1, pp. 35–41, 2018.
- [11] I. B. Susilo and E. Ridhawati, "Implementasi Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) untuk Pemilihan Rumah Makan Favorit," in *PROCIDING KMSI vol. 6, no. 1*, 2018, pp. 192–199.
- [12] Y. F. Achmad and A. Yulfitri, "Penguujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan Di Institut Sains Dan Teknologi Al-Kamal," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 42-51. 2020.
- [13] M. Komarudin, "Penguujian Perangkat Lunak Metode Black-Box Berbasis Equivalence Partitions Pada Aplikasi Sistem Informasi Sekolah," *Jurnal*, vol. 6, no. 3, pp. 1–18, 2016.
- [14] B. Putra Pratama, I. Bagus Vitriadi Ristiano, I. Adi Prayogo, and A. Saifudin, "Penguujian Perangkat Lunak Sistem Informasi Penilaian Mahasiswa dengan Teknik Boundary Value Analysis Menggunakan Metode Black Box Testing," *Journal Of Artificial Intelligence And Innovative Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 2716–1501, 2020, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA32>
- [15] M. S. A. K. Jaya, P. Gumilang, Y. Philipus Andersen, and dan Teti Desyani, "Penguujian Black Box pada Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," vol. 4, no. 4, pp. 2622–4615, 2019, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>