VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF *FUZZY-PROMETHEE*

SKRIPSI

Disusun Oleh:

GHOZYAN HILMAN PRADANA
H06216008

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ghozyan Hilman Pradana

NIM : H06216008

Program Studi : Sistem Informasi

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF FUZZY-PROMETHEE". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Agustus 2020

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL

69057AHF581974060

6000

ENAM RIBU RUPIAH

(Ghozyan Hilman Pradana)

NIM. H06216008

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA	:	GHOZYAN HILMAN PRADANA
NIM	:	H06216008
JUDUL	:	VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF *FUZZY-PROMETHEE*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 11 Agustus 2020

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
(Achmad Teguh Wibowo, MT)	(Mujib Ridwan, S.Kom., M.T)
NIP. 198810262014031003	NIP. 198604272014031004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ghozyan Hilman Pradana ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 11 Agustus 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

(Achmad Teguh Wibowo, MT)
NIP. 198810262014031003

Penguji II

(Mujib Ridwan, S.Kom., M.T)
NIP. 198604272014031004

Penguji III

(Faris Mushlihul Amin, M. Kom)
NIP. 198808132014031001

Penguji IV

(Khalid, M. Kom)
NIP. 197906092014031002

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : GHOZYAN HILMAN PRADANA
NIM : H06216008
Fakultas/Jurusan : FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI / SISTEM INFORMASI
E-mail address : ghozyan20.ozy@gmail.com / H06216008@uinsby.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF FUZZY-PROMETHEE

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Agustus 2020

Penulis

(Ghozyan Hilman Pradana)

ABSTRAK

VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF *FUZZY – PROMETHEE*

Oleh:

Ghozyan Hilman Pradana

Pemilihan desa terbaik yang dilakukan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi harus dilakukan dengan terbuka, keterbukaan informasi publik sangat penting karena masyarakat dapat mengontrol setiap langkah dan kebijakan yang diambil oleh pemerintah desa dalam mengambil kebijakan. Kendala yang dialami yaitu sulitnya menghitung perangkingan yang dikarenakan banyaknya sub kriteria yang digunakan. Dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi yang dapat membantu Dinas DPMD dalam mengelola aplikasi perangkingan desa terbaik sekaligus aplikasi visualisasi informasi untuk keterbukaan publik. Aplikasi ini dikembangkan berbasis website dan dibangun menggunakan metode Fuzzy C-Means sebagai clustering kecamatan dan metode Adaptif Fuzzy-Promethee untuk perangkingan desa terbaik. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black Box menyatakan bahwa aplikasi ini dapat melewati semua scenario test case. Hasil pengujian evaluasi performance aplikasi dengan membandingkan metode Adaptif Fuzzy-Promethee dan Topsis mendapatkan metode Adaptif Fuzzy-Promethee lebih unggul 15% dari metode Topsis dengan execution time 4,071 detik dibanding 5,579 detik. Untuk pemeriksaan hasil perangkingan desa terbaik, menggunakan validasi dari pakar yang mana mendapatkan hasil diterima atau sesuai dari pandangan pakar dan juga sesuai dengan keadaan langsung di lapangan. Untuk pengujian kualitas cluster menggunakan Silhouette Index menghasilkan bahwa semua data berada pada cluster yang tepat. Dari hasil pengujian evaluasi pengguna didapatkan nilai Mean Opinion Score(MOS) sebesar 4,8 yang dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini bermanfaat dan dapat diterima oleh pengguna. Hasil dari penelitian didapatkan aplikasi yang mampu memberikan kontribusi praktis dalam membantu mengelompokkan wilayah yang ditampilkan dalam peta digital serta mampu melakukan perangkingan desa untuk mengetahui desa dengan kinerja terbaik serta mampu memberikan suatu visualisasi informasi secara terbuka untuk masyarakat umum.

Kata Kunci: Desa Terbaik, Indeks Desa Membangun, Fuzzy C-Means, Adaptif *Fuzzy-Promethee*, *Silhouette Index*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

INFORMATION OF THE BEST VILLAGE PERFORMANCE VISUALIZATION TOWARDS PUBLIC-DISCLOSURE BASED ON ADAPTIVE FUZZY-PROMETHEE

By:

Ghozyan Hilman Pradana

The selection of the best village carried out by the Community Empowerment Service and the Village of Ngawi Regency must be done openly, openness of public information is very important because the community can control every step and policy taken by the village government in making policies. The obstacle experienced is the difficulty in calculating rankings due to the large number of sub-criteria used. In this study, it focuses on developing an information system that can assist the DPMD Office in managing the best village ranking applications as well as information visualization applications for public openness. This application was developed based on a website and was built using the Fuzzy C-Means method as district clustering and the Adaptive Fuzzy-Promethee method for the best village ranking. The results of the functionality testing using the Black Box method state that this application can pass all test case scenarios. The results of testing the application performance evaluation by comparing the Adaptive Fuzzy-Promethee and Topsis methods found the Fuzzy-Promethee Adaptive method was 15% superior to the Topsis method with an execution time of 4.071 seconds compared to 5.579 seconds. To check the best village ranking results, use validation from experts which get results that are accepted or appropriate from the expert's view and also in accordance with conditions directly in the field. For testing the quality of the cluster using the Silhouette Index, it shows that all data is in the right cluster. From the results of user evaluation testing, the Mean Opinion Score (MOS) value is 4.8 which can be concluded that this application is useful and can be accepted by users. The results of the study obtained an application that was able to make a practical contribution in helping to group the areas displayed on a digital map and was able to rank villages to find out which villages were with the best performance and were able to provide an open visualization of information for the general public.

Keyword: Best Village, Build Village Index, Fuzzy C-Means, Adaptive Fuzzy-Promethee, Silhouette Index

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN i

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI iii

ABSTRAK v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 5
1.3. Batasan Masalah 5
1.4. Tujuan Penelitian 6
1.5. Manfaat Penelitian 6
1.5.1. Secara Aplikatif 6
1.5.2. Secara Akademik 6
1.6. Sistematika Penulisan Skripsi 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu 8
2.2. Dasar Teori 10
2.2.1. Keterbukaan Informasi Publik(KIP) 10
2.2.2. Visualisasi Informasi 11
2.2.3. *Framework* Laravel 12
2.2.4. *Geographic Information System* 12
2.2.5. *Javascript* 13
2.2.6. *Datatables Server-Side* 14
2.2.7. Desa 14
2.2.8. Indeks Desa Membangun (IDM) 16
2.2.9. Pengertian Logika Fuzzy 16
2.2.10. *Fuzzy C-Means* (FCM) 17
2.2.11. *Silhouette Index* 19
2.2.12. Adaptif *Fuzzy-Promethee* 20
2.2.13. *Performance Testing* 24
2.2.14. *Mean Opinion Score* (MOS) 25
2.4. Integrasi Keilmuan 26

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III METODE PENELITIAN 28

3.1. Desain Penelitian 28
3.2. Perumusan Masalah 28
3.3. Studi Literatur 28
3.4. Pengumpulan Data 29
3.5. Preprocessing 30
3.6. Pengembangan Sistem 31
3.7. Pengujian Sistem 32
3.8. Tempat dan Waktu Penelitian 35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36

4.1. Analisa Kebutuhan 36
4.2. Unified Modeling Language (UML) 37
4.2.1. UML Class Diagram 37
4.2.2. UML Use Case Diagram 38
4.2.3. UML Activity Diagram 38
4.2.1. *Conceptual Data Model* (CDM) 47
4.2.2. *Physical Data Model*(PDM) 48
4.2.3. *Implementasi* Metode 49
4.2.4. *Development* Sistem 50
4.2.5. *Desain* User Interface (UI) Aplikasi 51
4.2.6. *Evaluasi* Sistem 63
4.9.1. Pengujian Fungsionalitas 64
4.9.2. Pengujian *Silhouette Index* 65
4.9.3. Pengujian Sensitivitas 68
4.9.4. Pengujian Evaluasi Metode 70
4.9.5. Pengujian Validasi Pakar 71
4.9.6. Pengujian Evaluasi Pengguna 71

BAB V PENUTUP 73

5.1. Kesimpulan 73
5.2. Saran 74

DAFTAR PUSTAKA 75

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kriteria Desa Terbaik 30
Tabel 3. 2 Test Case Scenario Pengujian Fungsionalitas Aplikasi 33
Tabel 3. 3 Penilaian Silhouette Index 34
Tabel 3. 4 Question Of Evaluation 35
Tabel 3. 5 Result Of Evaluation 72
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsionalitas (Black Box)……..64
Tabel 4. 2 Hasil Cluster Perhitungan Fuzzy C-Means 65
Tabel 4. 3 Pengujian Silhouette Index 68
Tabel 4. 4 Pengujian Nilai Pangkat 69
Tabel 4. 5 Pengujian Nilai Error 69
Tabel 4. 6 Hasil Rata-rata Performance Evaluation 71

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Visualization Information 11
Gambar 2. 2 Konsep Framework Laravel 12
Gambar 2. 3 Konsep GIS 13
Gambar 2. 4 Kriteria Biasa..... 21
Gambar 2. 5 Kriteria Quasi 21
Gambar 2. 6 Kriteria Level 22
Gambar 2. 7 Kriteria Preferensi Linier 23
Gambar 2. 8 Kriteria Preferensi Linier dan Area Yang Tidak Berbeda) 23
Gambar 2. 9 Kriteria Gaussian..... 24
Gambar 3. 1 Flowchart Model Penelitian……..28
Gambar 3. 2 Pendekatan Model ADDIE..... 31
Gambar 4. 1 Flowchart Sistem……...37
Gambar 4. 2 Class Diagram 37
Gambar 4. 3 Use Case Diagram..... 38
Gambar 4. 4 Activity Diagram(Tambah Kecamatan) 39
Gambar 4. 5 Activity Diagram(Hapus Kecamatan) 39
Gambar 4. 6 Activity Diagram(Update Kecamatan)..... 40
Gambar 4. 7 Activity Diagram(Tambah Desa) 40
Gambar 4. 8 Activity Diagram(Hapus Desa) 41
Gambar 4. 9 Activity Diagram(Update Desa)..... 41
Gambar 4. 10 Activity Diagram(Tambah Kriteria)..... 42
Gambar 4. 11 Activity Diagram(Hapus Kriteria) 42
Gambar 4. 12 Activity Diagram(Update Kriteria) 43
Gambar 4. 13 Activity Diagram(Tambah Alternatifkriteria)..... 43
Gambar 4. 14 Activity Diagram(Hapus Alternatifkriteria)..... 44
Gambar 4. 15 Activity Diagram(Update Alternatifkriteria) 44
Gambar 4. 16 Activity Diagram(Hitung Cluster) 45
Gambar 4. 17 Activity Diagram(Hitung Rangking) 45
Gambar 4. 18 Activity Diagram(Login Admin) 46
Gambar 4. 19 Activity Diagram(Log Out)..... 46

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 20 Activity Diagram(Forgot Password) 47
Gambar 4. 21 Conceptual Data Model(CDM) 47
Gambar 4. 22 Physical Data Model(PDM) 49
Gambar 4. 23 Flowchart Penyelesaian Fuzzy C-Means 49
Gambar 4. 24 Flowchart Penyelesaian Adaptif Fuzzy-Promethee 50
Gambar 4. 25 Halaman User Umum 51
Gambar 4. 26 Halaman User Admin 51
Gambar 4. 27 Tampilan Home(a) 52
Gambar 4. 28 Tampilan Home(b) 52
Gambar 4. 29 Tampilan Tentang Aplikasi 52
Gambar 4. 30 Tampilan Peta Visualisasi 53
Gambar 4. 31 Tampilan Detil Peta 54
Gambar 4. 32 Tampilan Login 54
Gambar 4. 33 Tampilan Forgot Password 55
Gambar 4. 34 Menu Dashboard 56
Gambar 4. 35 Menu Alternatif 56
Gambar 4. 36 Menu Kriteria 57
Gambar 4. 37 Menu Tambah Kriteria 57
Gambar 4. 38 Menu Edit Kriteria 58
Gambar 4. 39 Menu Alternatifkriteria 58
Gambar 4. 40 Menu Input Perhitungan Cluster 59
Gambar 4. 41 Menu Perhitungan Cluster 59
Gambar 4. 42 Menu Hasil Clustering 60
Gambar 4. 43 Menu Alert Clustering Gagal 60
Gambar 4. 44 Menu Hasil Perangkingan(Adaptif Fuzzy-Promethee) 61
Gambar 4. 45 Alert Tambah Data 61
Gambar 4. 46 Alert Update Data 62
Gambar 4. 47 Alert Hapus Data 62
Gambar 4. 48 Alert Log Out 63
Gambar 4. 49 Performance Evaluation 70

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah pulau terbanyak di dunia, yang terdiri dari 17.504 pulau, di mana hanya sekitar 7.000 Pulau yang berpenghuni. Jawa, Sulawesi, Sumatera, Kalimantan dan Papua merupakan Pulau utama di Indonesia. Dengan jumlah penduduk terbesar ke empat di dunia yang memiliki populasi 269,1 juta jiwa (databoks, 2020), yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Indonesia mempunyai agama, ras, suku, dan budaya yang beragam. Data terbaru tahun 2020 menunjukkan Indonesia terbagi menjadi 74.957 Desa, 416 Kabupaten, 98 Kota, dan 34 Provinsi (BPS, 2018). Pemerintah memberi perhatian khusus kepada pemerintahan desa, hal ini dilakukan Karena Pedesaan merupakan wilayah yang bersinggungan langsung dengang masyarakat.

Nawa Cita adalah prioritas program pemerintahan Joko Widodo dan Yusuf Kalla yang berisi sembilan program kabinet kerja. Salah satu programnya adalah memperkuat daerah dan desa dengan membangun Indonesia dari pinggiran yang disebut juga Prioritas Program Pembangunan. Salah satu hasil dari terciptanya program Prioritas Program Pembangunan adalah lahirnya UU Desa No. 6 Tahun 2016 yang menyatakan bahwa Desa adalah suatu kelompok masyarakat yang memiliki wilayah hukum yang memiliki hak menetap dan memiliki kepentingan untuk mengurus pemerintahannya sendiri yang diakui oleh sistem pemerintahan pusat NKRI.(Riski et al., 2018). Desa merupakan ujung tombak terdepan di dalam pelaksanaan pembangunan, baik di bidang kemasyarakatan maupun pemerintahan(Oliver, 2013). Sebagai ujung tombak sistem pemerintahan desa diharapkan mampu mengolah dan memanfaatkan potensi desa yang ada untuk menuju kemakmuran desa.

Salah satu upaya bagaimana mengukur program ini dalam menilai keberhasilan pembangunan desa bisa melihat dari nilai indeks pembangunan desa. Dari Indeks pembangunan desa kemudian lahir permendes No. 2 Tahun 2016 tentang indeks desa membangun(IDM). IDM merupakan nilai indeks variabel data yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggambarkan tingkat kemajuan atau perkembangan desa dalam satuan waktu. Kementerian Desa menetapkan indikator yang dapat digunakan untuk memudahkan mengetahui sejauh mana tingkat kemandirian desa melalui permendes No. 2 Tahun 2016 (Setyobakti , 2017). IDM disusun sesuai amanat UU No. 6 Tahun 2014 tentang desa, desa perlu dilindungi untuk menjadi kuat, maju, dan madiri. Sedangkan tujuan dari IDM adalah untuk pendokumentasian hasil pengukuran kemajuan desa dan menyediakan data informasi melalui indeks pembangunan desa yang dapat digunakan sebagai rujukan proses perumusan kebijakan, monitoring, dan evaluasi program desa(permendes, 2015).

Pemilihan desa terbaik yang dilakukan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa(DPDM) Kabupaten Ngawi harus dilakukan secara terbuka, keterbukaan informasi sangat penting karena masyarakat dapat membantu untuk mengawasi, melihat, dan mengevaluasi hasil setiap kebijakan yang diambil oleh pemerintah desa. Hak memperoleh informasi merupakan suatu hak warga negara, di Indonesia di atur oleh UU KIP yaitu UU No. 14 tahun 2008(Nurdiansyah, 2016). Meskipun UU KIP terdapat informasi yang tidak dapat diketahui publik secara bebas atau rahasia, namun DPMD Kabupaten Ngawi membuka diri untuk menyampaikan data indeks pembangunan desa secara terbuka kepada publik.

Dalam implementasinya dibutuhkan suatu alat bantu atau sistem yang dapat membantu permasalahan dari Dinas DPMD. Solusi yang ditawarkan berupa teknologi informasi yang dapat diterapkan dalam pemilihan desa terbaik (RMS, 2018). Teknologi berupa aplikasi informasi kinerja desa terbaik untuk keterbukaan publik dapat berupa aplikasi website berbasis *Geographic Systems*, *Geographic Systems* didefinisikan sebagai aplikasi yang mampu menampilkan peta kecamatan yang dibagi menjadi *cluster* berbentuk *polygon* kecamatan dan perangkingan desa berbentuk tabel perangkingan. System ini dapat membantu masyarakat untuk memantau memonitor performa dan pemperlihatkan pencapaian rangking desa.

Penilaian desa terbaik memiliki beberapa kriteria, kriteria yang digunakan harus mampu menggambarkan tingkat kemjuan dan perkembangan desa sehingga harus semaksimal mungkin dapat menggambarkan suatu kondisi nyata pembangunan desa. Dalam IDM kriteria tersebut adalah Kesehatan, Pendidikan, Modal Sosial, Permukiman, Produksi, Perdagangan, Distribusi, Kredit, Lembaga Ekonomi,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keterbukaan Wilayah, Kualitas Lingkungan, dan Tanggap Bencana yang terdiri dari skor antara 0 sampai 5 yang dapat disebut sebagai indikator.

Banyaknya kriteria penilaian desa terbaik di Kabupaten Ngawi yang memiliki 19 kecamatan dan 213 desa membuat penilaian menjadi sulit sehingga diperlukan suatu proses perhitungan yang dapat menyelesaikan perhitungan sulit tersebut. Untuk proses perangkingan desa terbaik pendekatan yang dapat digunakan adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Pada penelitian dengan judul "A comparative analysis of promethee, ahp and topsis aiding in financial analysis of firm performance" yang dilakukan oleh(Sharma et al., 2018) membandingkan metode *Promethee*, AHP, dan *Topsis* dari sisi *performance* dan korelasi hasil akhir dengan data asli mendapatkan metode *Promethee* dengan nilai korelasi 78,5%, metode AHP 60,1%, dan metode *Topsis* 75%.

Penelitian yang menerapkan metode *Fuzzy-Promethee* berjudul *"*Fuzzy PROMETHEE for Ranking Pancreatic Cancer Treatment Techniques*"* yang dikerjakan oleh(Ozsahin et al., 2019). Pada penelitian tersebut berhasil melakukan perangkingan keputusan terbaik teknik pengobatan kanker pankreas. Setelah di uji sistem ini berhasil memperoleh informasi signifikan tentang alternatif pengobatan kanker pankreas. Penelitian ke dua tentang *Fuzzy-Promethee* yang dilakukan oleh (Ghazinoory & Kheirkhah, 2017) yang berjudul "*A Revised Fuzzy - PROMETHEE Method, Using Fuzzy Distance and Similarity Measures*". Ketika menggunakan metode *Fuzzy-Promethee* peneliti dapat menggunakan jarak *Fuzzy* untuk mengatasi ketidakpastian nilai dan Langkah selanjutnya menggunakan pendekaatan *Promethee* untuk melakukan perangkingan alternatif.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengelola hasil clustering adalah dengan mengelola data geografis atau pemetaan zonasi wilayah. *Clustering* adalah kegiatan untuk mengelompokkan data, data yang dikelompokkan menurut tingkat kemiripan karakteristik antar data. Pada penelitian ini menggunakan metode *clustering Fuzzy C-Means*(FCM), pada penelitian ini FCM ini dipilih karena pada metode ini jumlah *cluster* yang akan dibentuk ditentukan diawal sesuai dengan permintaan pakar. Pendekatan algoritma *Fuzzy C-Means* digunakan untuk melakukan proses *clustering* kecamatan berdasarkan jenis dan kriteria yang telah di tentukan. Penelitian yang membandingkan metode *clustering Fuzzy C-Means*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan metode lain di lakukan di penelitian dengan judul "Comparison of FCM, PCM, FPCM and PFCM Algorithms in Clustering Methods" yang dikerjakan oleh (Ozer & Asli, 2018) mendapat hasil perbandingan metode *clustering* FCM lebih baik dari metode CM, FPCM dan PFCM.

Sedangkan penelitian tentang clustering *Fuzzy C-Means* di kerjakan oleh(Weina et al., 2006) dengan judul "*The Global Fuzzy C-Means Clustering Algorithm*" menyatakan bahwa *Fuzzy C-Means* adalah salah satu algoritma untuk clustering berdasarkan pada mengoptimalkan fungsi tujuan, menjadi peka terhadap kondisi awal, biasanya algoritma mengarah ke lokal hasil minimum. Lebih lanjut lagi penelitian clustering *Fuzzy C-Means* yang dikerjakan oleh(Vernanda et al., 2019) dengan judul "*School Clustering UsingFuzzy C Means Method*" Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa metode *Fuzzy C-Means* dapat digunakan sebagai alat untuk melakukan analisis penilaian sekolah yang disetujui untuk sosialisasi penerimaan siswa baru di Politeknik Negeri Subang.

Dari permasalahan yang telah dijelaskna aplikasi website visualisasi informasi kinerja desa terbaik berbasis *Geographic Systems* dapat digunakan sebagai solusi untuk membantu Dinas DPMD Kabupaten Ngawi. Sedangkan untuk pemilihan metode perhitungan dengan terinspirasi oleh penelitian sebelumnya, penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* sebagai teknik *clustering* dan *Fuzzy-Promethee* sebagai metode untuk perangkingan desa terbaik. Metode *Fuzzy C-Means* dipilih karena memiliki hasil yang lebih baik dari metode *clustering* lain dan Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dipilih karena dapat mengatasi permasalahan yang bersifat multikriteria dan dapat memecahkan nilai kriteria yang mengandung ketidakpastian dengan mengguanakan pendekatan *Fuzzy*. Maka dilakukanlah penelitian dengan judul **"VISUALISASI INFORMASI KINERJA DESA TERBAIK UNTUK KETERBUKAAN PUBLIK BERBASIS ADAPTIF FUZZY-PROMETHEE".** Hasil dari penelitian ini mampu memberikan kontribusi praktis dalam membantu mengelompokkan wilayah yang ditampilkan dalam peta digital serta mampu melakukan perangkingan desa untuk mengetahui desa dengan kinerja terbaik serta mampu memberikan suatu visualisasi informasi secara terbuka untuk masyarakat umum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2. Perumusan Masalah

Dari hasil dari penjelasan latar belakang diatas peneliti mendapatkan permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana menerapkan metode *Fuzzy C-Means* untuk *clustering* kecamatan berdasar status indeks desa membangun?
2. Bagaimana menerapkan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* untuk perangkingan desa terbaik berdasarkan status indeks desa membangun?
3. Bagaimana menampilkan informasi hasil *clustering* kecamatan dan perangkingan desa terbaik untuk keterbukaan publik?
4. Bagaimana mengevaluasi metode *Fuzzy C-Means* dan Adaptif *Fuzzy-Promethee* pada aplikasi visualisasi informasi kinerja terbaik?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk menjaga agar penelitian tidak melebar dari inti permasalahan, berikut batasan masalah yang dibuat peneliti.

1. Penelitian ini berada di wilayah kabupaten Ngawi yang tersebar di 213 desa di 19 kecamatan.
2. Data yang digunakan data dari Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi.
3. Kriteria menggunakan status desa indeks desa membangun yaitu Kesehatan, Pendidikan, Modal Sosial, Permukiman, Keberagaman Produksi, Perdagangan, Akses Distribusi, Akses Kredit, Lembaga Ekonomi, Keterbukaan Wilayah, Kualitas Lingkungan, dan Tanggap Bencana.
4. Metode yang digunakan untuk proses *clustering* menggunakan *Fuzzy C-Means.*
5. Metode yang digunakan untuk perangkingan desa terbaik menggunakan Adaptif *Fuzzy-Promethee.*
6. *Cluster* ditentukan berjumlah empat yaitu *custer* C1, C2, C3 dan C4.
7. Visualisasi peta kecamatan di Kabupaten Ngawi menggunakan bentuk *Choropleth Map* dengan bantuan *leaflet js*.
8. Database kordinat polygon kecamatan di Ngawi dibuat menggunakan database geojson tipe shp *open source* dari https://tanahair.indonesia.go.id/.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

9. Hasil akhir daripada sistem ini adalah visualisasi *Geografis Information System* berbasis website.
10. *Cluster* hasil *Fuzzy C-Means* diuji menggunakan *Silhouette Index.*
11. Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* diuji dengan *Performance Testing* dibandingkan dengan metode *Topsis*.
12. Pengujian validasi hasil perangkingan dilakukan oleh Pakar.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menerapkan metode *Fuzzy C-Means* untuk *clustering* kecamatan berdasar status indeks desa membangun.
2. Menerapkan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* untuk perangkingan desa terbaik berdasarkan status indeks desa membangun .
3. Menampilkan informasi hasil *clustering* kecamatan dan perangkingan desa terbaik untuk keterbukaan publik.
4. Mengevaluasi metode *Fuzzy C-Means* dan Adaptif *Fuzzy-Promethee* pada aplikasi visualisasi informasi kinerja terbaik

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan penelitian ini memiliki kegunaan bagi pihak-pihak yang memerlukan, diantaranya yaitu:

1.5.1. Secara Aplikatif

1. Penelitian ini memberikan rekomendasi hasil proses *clustering*, perangkingan dan visualisasi desa terbaik di Kabupaten Ngawi.
2. Memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi perkembangan kualitas desanya.

1.5.2. Secara Akademik

1. Mampu menganalisis dan melaksanakan permasalahan yang dialami masyarakat dan diselesaikan sesuai ilmu yang didapat di perkuliahan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Mampu mengimplementasikan metode baru yang di pilih sesuai dengan permasalah yang ada.
3. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi tolak ukur dan sumber belajar bagi penelitian selanjutnya mengenai visualisasi perangkingan kinerja desa terbaik menggunakan gabungan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dan hasil *clustering* menggunakan metode *Fuzzy C-Means.*

1.6. Sistematika Penulisan Skripsi

Tata cara penulisan skripsi sudah diatur berdasarkan sistematika yang telah di tulis di dalam buku pedoman skripsi, berikut merupakan aturan penulisan sistematika.

1. BAB I PENDAHULUAN

   Pada bab ini berisi uraian dari latar belakang permasalahan yang terjadi, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian ini.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

   Bab ini berisi penjelasan dari penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, dasar teori yang digunakan, serta integrasi keilmuan dari penelitian yang dilakukan.
3. BAB III METODE PENELITIAN

   Pada bab ketiga berisi penjelasan tentang rangkaian tahapan atau langkah-langkah yang logis dan terstruktur dalam menyelesaikan penelitian yang dilakukan.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

   Bab empat berisikan paparan hasil dan pembahasan dari penelitian tentang implementasi visualisasi perangkingan kinerja desa terbaik untuk keterbukaan publik berbasis Adaptif *Fuzzy - Promethee*.
5. BAB V PENUTUP

   Bab lima adalah bab terakhir yang berisi kesimpulan hasil dan pembahasan dari penelitian ini. Terdapat saran dan masukan pengembangan untuk penelitian yang akan dilakukan di masa depan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi dan bertujuan untuk mendapatkan referensi, acuan dan perbandingan. Langkah ini digunakan untuk mendapatkan bahan referensi akan hal – hal metode yang berkaitan dari beberapa penelitian yang terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan nantinya.

Berdasarkan penelitian yang diteliti oleh (Sharma et al., 2018) dengan judul "*A comparative analysis of promethee, ahp and topsis aiding in financial analysis of firm performanc*e" yaitu dilakukannya suatu penelitian untuk mencari metode dalam pengambil keputusan terbaik untuk perusahaan dengan kinerja terbaik menggunakan 9 sub kriteria. Metode yang digunakan untuk menghitung menggunakan model MCDM dengan tujuan pengambil keputusan multikriteria. Pada penelitian ini mencari metode MCDM terbaik antara Promethee, AHP, dan Topsis. Pada tahap kesimpulan metode Promethee mendapat urutan pertama korelasi jawaban benar dengan nilai 78,6%, AHP 60,1%, dan Topsis 75%.

Berdasarkan penelitian yang diteliti oleh (Ozer & Asli, 2018) dengan judul "*Comparison of FCM, PCM, FPCM and PFCM Algorithms in Clustering Methods*" berisi tentang penelitian clustering terbaik antara metode FCM, PFCM, PFCM, dan PCM menggunakan data E-Coli, Wine, dan Seed dengan program MATLAB. Hasil yang didapatkan algoritma FCM memiliki performa dan akurasi yang lebih baik daripada PFCM, PFCM, dan PCM. Pada penelitian ini menggunakan proses testing dengan metode akurasi klasifikasi, RMSE, dan pencarian nilai error MAE.

Berdasarkan penelitian (Puspitasari et al., 2017) dengan judul "Penentuan Prioritas Pembangunan Jalan" dengan metode *Fuzzy C-Means* menyatakan penelitian penentuan prioritas perbaikan jalan dengan *Fuzzy C-Means* diperoleh hasil yang tepat, terkomputerisasi dan mencegah pengambilan keputusan yang bersifat objektif.

Penelitian oleh (Aid et al., 2018) yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat (BLM)" dengan metode *Fuzzy C-Means* didapatkan hasil penelitian yang menyatakan bahwa fungsi iterasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

awal tidak berpengaruh terhadap ouput yang dihasilkan. Sementara pada penggunaan nilai random dalam penentuan pusat cluster sangat berpengaruh proses perhitungan menentukan kedekatan terhadap pusat cluster tertentu sehingga rawan terjadi perbedaan hasil setiap kali dijalankan.

Penelitian ketiga, dengan judul "Implementasi Clustering Dalam Penentuan Beasiswa" yang di tulis oleh (Rahakbauw et al., 2017) dengan metode *Fuzzy C-Means.* Penelitian ini digunakan pada mahasiswa jurusan matematika di Universitas Pattimura Ambon. Penelitian ini menyatakan bahwa data yang diperoleh 50% valid sesuai hasil yang diharapkan, maka penelitian tersebut dapat dipertimbngkan untuk dipakai dalam penentuan kelayakan penerimaan beasiswa.

Penelitian keempat, dengan judul "Fuzzy PROMETHEE for Ranking Pancreatic Cancer Treatment Techniques" yang ditulis oleh (Ozsahin et al., 2019) menggunakan metode *Fuzzy-Promethee* berhasil merangkinghasil keputusan terbaik teknik pengobatan kanker pancreas. Setelah di uji sistem ini berhasil memperoleh informasi signifikan tentang alternatif pengobatan kanker pankreas. Peneliti juga menunjukkan bahwa menerapkan teknik pengambilan keputusan multikriteria dapat memberikan informasi yang efektif dalam perawatan kesehatan.

Penelitian kelima dengan judul "Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Desa Terbaik" yang ditulis oleh (Gazali & Arnie, 2016) menggunakan metode *Weighting Product.* Penelitian ini dirancang untuk membuat sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan desa terbaik dalam rangka lomba desa yang di lakasanakan oleh Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa(BPMD). Penelitian ini berhasil merangking desa terbaik menggunakan 6 kriteria penilaian yaitu penilaian pendidikan, kesehatan masyarakat, ekonomi, keamanan, dan pemberdayaan kesejahteraan keluarga.

Penelitian keenam dengan judul "A Novel PROMETHEE-Based Outranking Approach for Multiple Criteria Decision Analysis With Pythagorean Fuzzy Information" yang ditulis oleh(Chen, 2018) menggunakan metode *Fuzzy-Promethee* mendapat hasil yang sangat menarik dengan mendapat suatu metode yang dapat menangani informasi atau kriteria yang tidak tepat atau ambigu dalam masalah pendekatan MCDA. Pada makalah ini telah menerapkan enam fungsi preferensi berdsarkan prioritas pada pendekatan Promethee.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penelitian ketujuh yaitu yang menerapkan metode *Fuzzy-Promethee* dengan judul *"A Revised Fuzzy - PROMETHEE Method, Using Fuzzy Distance and Similarity Measures"* oleh(Ghazinoory & Kheirkhah, 2017). Pada penelitian tersebut peneliti menggunakan metode gabungan *Fuzzy-Promethee* karena peneliti tidak yakin tentang nilai kriteria jarak diantara nilai tersebut. Ketika menggunakan metode *Fuzzy-Promethee* peneliti dapat menggunakan jarak *Fuzzy* untuk mengatasi ketidakpastian nilai dan Langkah selanjutnya menggunakan pendekaatan *Promethee* untuk melakukan perangkingan alternatif.

Dari beberapa tinjauan pusataka tentang penelitian yang pernah dilakukan, belum ada penelitian tentang perangkingan, pengklasteran, maupun visualisasi perangkingan kinerja desa terbaik menggunakan data dari indikator indeks desa membangun, Berdasarkan penelitian sebelumnya metode *Fuzzy C-Means* memperoleh hasil yang cukup bagus dan memiliki nilai keakuratan yang cukup tinggi. Untuk metode perangkingan *Fuzzy-Promethee* juga mendapat hasil yang bagus dan memiliki nilai keakuratan serta performa tinggi. Sehingga metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy-Promethee* cocok di implementasikan kedalam penelitian implementasi aplikasi visualisasi perangkingan kinerja desa terbaik desa Kabupaten Ngawi.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Keterbukaan Informasi Publik(KIP)

Di Indonesia jaminan hak atas informasi diatur oleh Undang-Undang No. 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik(KIP). Keterbukaan publik masuk dalam pilar kebebasan berekpresi demokrasi, transparansi, dan good governance(Indah & Hariyanti, 2018). Informasi publik dapat berupa keterangan, pernyataan, gagasan, dan tanda tanda yang dihasilkan disimpan, dikelola, dikirim, atau diterima oleh satu badan publik yang berkaitan dengan penyelenggaraan negara sesuai dengan UU KIP. Setiap anggota masyarakat berhak mendapatkan informasi, sebagai contoh informasi raskin di balai desa dan jumlah dana operasional sekolah di dinas kabupaten. Melaui informasi tentu banyak manfaat

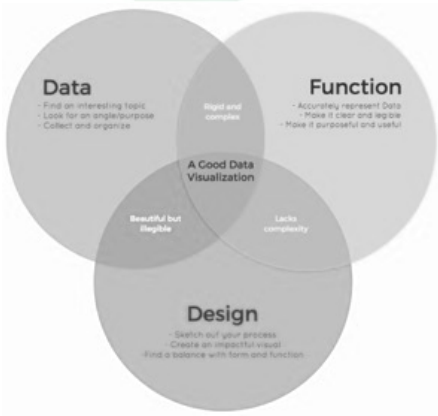
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang akan di dapat, informasi membuat masyarakat tau dan informasi bisa meningkatkan taraf hidup bermasyarakat.

UU KIP menjamin setiap warga negara berhak tau atas informasi yang ada di negara Indonesia dan setip warga bisa meminta informasi ke badan publik. Informasi ada yang bersifat untuk publik ada yang bersifat rahasia. Undang-undang yang mengatur tentang informasi publik terdapat pada dalam Pasal 12 yang berisi setiap badan publik wajib untuk mengelola layanan informasi publik yang berisi jumlah permintaan informasi, jumlah yang diperlukan oleh badan publik untuk memenuhi setiap permintaan informasi jumlah penolakan permintaan informasi atau alasan menolak permintaan informasi. Tujuan dari adanya UU KIP adalah menjamin warga negara mendapat hak dalam informasi publik yang bisa menjadi acuan untuk pembuatan kebijakan, pengambil keputusan, dan alasan pengambil keputusan.

2.2.2. Visualisasi Informasi

Visualisasi dapat diartikan sebagai pembuatan *design* gambar, diagram maupun animasi yang berguna untuk pendukung, penggambaran data visual interaktif untuk memperkuat pengamatan yang terdiri dari data yang telah diolah yang memiliki manfaat bagi pengguna. Dengan kata lain visualisai informasi berarti rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram, grafik atau animasi untuk penampilan suatu informasi dan tujuan dari visualisasi itu sendiri adalah menyampaikan, menghitung, dan mengeksplor (Rosenberg et al., 1979). Gambar 2.1 merupakan pengertian dari visialisasi informasi.



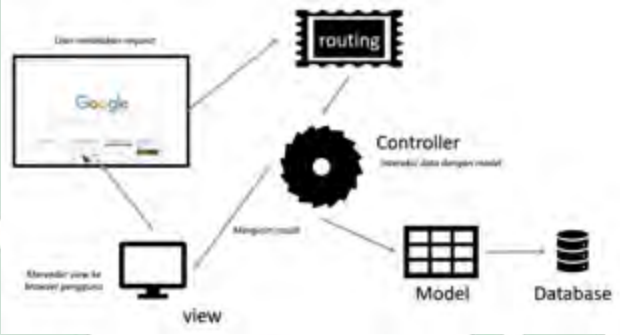
Gambar 2. 1 *Visualization Information*

(Hiilite, 2007)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2.3. *Framework* Laravel

Laravel merupakan sebuah *Framework* PHP (PHP *Hypertext Preprocessor*) dibangun dengan konsep MVC (*Model, View, Controller*). Laravel merupakan *framework* paling popular di Indonesia, Laravel adalah Framework PHP yang dibuat oleh Taylor Otwell dan dirilis pertama kali pada tahun 2011. Laravel merupakan framework magic, magic maksdunya karena pada Laravel terdapat fitur atau komponen yang ditak ada di framework lain. Laravel di ciptakan dari framework CodeIgniter karena CodeIgniter dirasa kurang bisa memenuhi kebutuhan users. Laravel memiliki banyak fitur modern yang membantu dalam proses pengembangan website seperti *artisan*, *blade template engine, database migration, pagination*, dan *eloquent* ORM (*Object Relation Mapping*)(Aditya et al., 2019). Gambar 2.2 merupakan alur konsep MVC *Framework* Laravel.



Gambar 2. 2 Konsep *Framework* Laravel

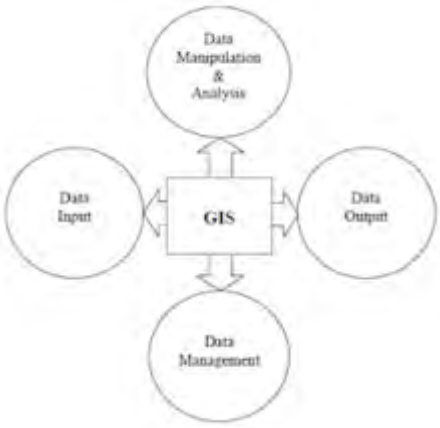
(Fitrianto, 2019)

2.2.4. *Geographic Information System*

Geographic Information System(GIS) adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, melihat, menganalisa, dan mengintegrasikan semua informasi yang ada di permukaan bumi(Ariyanti et al., 2015). Ada arti lain dari GIS yaitu suatu cara, pendekatan, atau suatu metode dalam hal mendeksripsikan yang terjadi di atas permukaan bumi dan menggambarkannya. Dari arti diatas dapat di simpulkan bahwa GIS merupakan gabungan dari 3 unsur yaitu sistem, informasi, dan geografis. Penggunaan unsur geografis mengandung pengertian mengenai bumi. Yang terdiri dari tampilan dua atau 3 dimensi, istilah inilah yang menjadi arti kata geografis yaitu pengertian infomasi yang ada di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permukaan bumi, dan informasi mengenai permukaan bumi tersebut atau yang biasa disebut atribut atau legenda. Gambar 2.3 merupakan desain alur konsep GIS.



Gambar 2. 3 Konsep GIS

(Rezod, 2016)

2.2.5. *Javascript*

Javascript adalah Bahasa pemrograman web yang bersifat *client side programming language. Javascript* digunakan pada website agar menjadi lebih interaktif dan dinamis. Penggunaaan kode *Javascript* pada sebuah website bersifat opsional artinya tidak harus selalu digunakan. *Javascript* bisa digunakan untuk banyak tujuan seperti logika pemrograman dan mempercantik tampilan website. *Javascript* termasuk kedalam bahasa pemrograman C*lient side,* yang artinya tipe bahasa pemrograman yang pemrosesannya dilakukan oleh *client*. C*lient side* adalah suatu kegiatan dalam pemprosesan data yang berada pada sisi pengguna(*client*). Kecepatan website C*lient side* dibuka bergantung kepada kecepatan internet yang digunakan, karena C*lient side* menganut pemrograman yang pengolahan datanya dilakukan dikomputer client dengan cara download *script* yang dibutuhkan dalam pemrograman tersebut.

Aplikasi browser yang sudah menggunakan C*lient side* seperti *Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera Mini* dan sebagainya. JavaScript terdiri dari *script-script* kecil yang ringan dan beroriantasi objek, karena *JavaScript* menganut C*lient side* maka kode JavaScript berada pada sisi belakang HTML. Tujuan *JavaScript* yaitu memberi halaman website lebih dinamis dan interkatif, sehingga user pengguna dapat diberi experience kenyamanan penggunaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2.6. *Datatables Server-Side*

Datatables Server-Side adalah sebuah *plugin* atau *library* yang dibangun dari *jquery* yang berfungsi untuk menampilkan data kedalam bentuk tabel yang sudah terintegrasi dengan *form search*, *pagination*, *multi column ordering*, *mobile friendly*, *open source* dan tersedia banyak template. *Datatables Server-Side* bekerja di sisi server, menggunakan perintah ajax *javascript* sehingga mampu memproses data yang lebih cepat dan efisien.

2.2.7. Desa

Kata desa diambil dari bahasa sansekerta, *deca* yang berarti tanah air, tanah asal, atau tanah kelahiran. Dari sudut pandang geografis, desa didefinisikan sebagai "a groups of houses or shops in a country area, smaller than and town". Dari arti lain desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki hak tinggal dan mengurus kepentingan pemerintahannya sendiri berdasar hak asal usul dan hak adat istiadat yang diakui oleh sistem pemerintahan pusat NKRI (Oliver, 2013).

Pengertian desa menurut UU No. 6 Tahun 2014 adalah sebuah wilayah yang memiliki batas wilayah administratif yang berhak mengurus pemerintahannya sendiri yang di hasilkan dari gagasan masyarakatnya sendiri, dan memiliki hak hak asal usul yang diakui oleh pemerintahan pusat NKRI. Syarat wilayah menjadi sebuah desa adalah mempunyai wilayah, adanya penduduk atau masyarakat, mempunyai pemerintahan, dan syarat yang terakhir mempunyai kebiasaan sendiri atau adat istiadat. Fungsi adanya desa adalah sebagai sumber bahan pangan, karena desa mempunyai wilayah yang dapat menghasilkan sumber bahan pangan seperti sawah dan perkebunan, fungsi desa yang kedua sebagai penghasil tenaga kerja, fungsi yang ketiga sebagai pusat industri-industri kecil.

Desa berfungsi sebagai ujung tombak pembangunan yang berada baik di dalam pemerintahan, kemasyarakatan, pembangunan, maupun tugas menyeluruh yang tidak dapat dipisahkan yang meliputi kehidupan dan penghidupan masyarakat (Oliver, 2013). Ciri-ciri masyarakat desa yaitu kehidupan tergantung pada alam, mempunyai adat istiadat norma yang masih melekat kuat, toleransi antar warga masih terjaga, dan kontrol social atau hukum istiadat diambil dari hukum formal kebiasaaan setempat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil dari disahkannya UU Desa adalah desa memiliki hak untuk mengatur atas ruang, orang, uang, dan barang untuk membantu kemakmuran di desa. Ruang yang dimaksud adalah wilayah administratif yang ada didesa yang terdiri dari ruang hidup, ruang berekspresi, dan ruang berkarya. Menguasai ruang dapat diartikan seperti desa memiliki atau menjadi negara sendiri atau warga dapat menjadikan asset desa untuk membantu mensejahterakan desa dari asset yang dimiliki yang dibuat oleh peraturan desa.

Berikut merupakan jenis desa menurut tingkat pembangunan dan tingkat dalam mengembangkan potensi yang dimilikinya (Slamet & Ogotan, 2018):

1. Desa swadaya

Desa swadaya adalah jenis desa yang masih memegang teguh adat istiadatnya, pada jenis desa swadaya memiliki ciri warganya masih sangat sederhana dan tingkat pendidikan warganya masih tergolong sangat rendah. Pada desa swadaya pekerjaan penduduk sangat tergantung pada alam seperti bertani dan bercocok tanam. Ciri-ciri desa swadaya adalah desanya masih jauh dari desa lain, penduduknya sedikit, masyarakat masih memegang teguh adat, teknologi masih rendah, tapi hubungan solidaritas antar manusia sangat erat.

2. Desa swakarya

Desa swakarya adalah jenis desa yang masih memiliki adat istiadat tapi tidak melekat lagi, pada desa swakrya masyarakat mulai beradaptasi dengan teknologi, tingkat pendidikan yang cukup, dan kegiatan ekonomi masyarakatnya sudah tidak mengandalkan pertanian. posisi desa yang tidak terlalu jauh dari pusat ekonomi membuat berbagai akses untuk mendukung aktivitas ekonomi masyarakat semakin mudah.. Pada desa swakarya masyarakat sudah mulai belajar akan memenuhi kebutuhan kehidupannya dengan cara bekerja.

3. Desa swasembada

Desa swasembada adalah desa yang paling maju daripada desa di atas, desa ini biasanya berada di kota kecamatan atau dekat dengan pusat ekonomi. Desa swaembada memiliki ciri-ciri hubungan manuasia bersifat rasisonal, pendidikan dan teknologi tinggi, produktifitas tinggi, serta memiliki sarana dan prasarana yang modern.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2.8. Indeks Desa Membangun (IDM)

Indeks Desa Membangun merupakan nilai indeks variabel data yang menggambarkan tingkat kemajuan atau perkembangan desa dalam satuan waktu. Kementerian Desa menetapkan indikator yang dapat digunakan untuk memudahkan mengetahui sejauh mana tingkat kemandirian desa melalui permendes No. 2 Tahun 2016 (Setyobakti , 2017). IDM disusun sesuai amanat UU No. 6 Tahun 2014 tentang desa, desa perlu dilindungi untuk menjadi kuat, maju, dan madiri. Sedangkan tujuan dari IDM adalah untuk pendokumentasian hasil pengukuran kemajuan desa dan menyediakan data informasi melalui indeks pembangunan desa yang dapat digunakan sebagai rujukan proses perumusan kebijakan, monitoring, dan evaluasi program desa(permendes, 2015).

Tujuan umum(IDM) ditujukan untuk proses perencanaan, pelaksanaan, serta pembangunan desa yang berguna untuk pemerintah pusat untuk memantau perkembangan desa yang ada di Indonesia(Sanusi & Huda, 2016). Sedangkan tujuan khusus penyusunan IDM adalah agar bisa digunakan sebagai acuan informasi pemerintah pusat untuk mengukur kemandirian suatu desa. Pengukuran ini ditujukan untuk mengawal kebijakan desa dalam membangun desanya. Harapannya penyusunan IDM dapat digunakan untuk membantu peneliti, bisa mahasiswa, ataupun pengamat untuk memahami hasil terkini pembangunan desa. Dalam IDM terdapat indikator yang bisa digunakan untuk menilai suatu dimensi pembangunan desa, sehingga bisa memuat informasi pembangunan apa yang diperlukan oleh desa.

2.2.9. Pengertian Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali di perkenalkan oleh seorang peneliti dan juga sebagai professor di *University of California* yang bernama Lotfi A. Zadeh. Logika *fuzzy* dikembangkan di Amerika tapi lebih banyak digunakan oleh ilmuan berkebangsaan Jepang. Logika Fuzzy dibagi menjadi dua jenis, yaitu Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan atau *cluster* dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu) dan Logika *fuzzy* digital yang hanya bernilai 1 (satu) atau 0 (nol)(Yenni & Irsan, 2017).

Pada saat ini logika fuzzy sudah banyak diterapkan diberbagai bidang, seperti teori kendali hingga intelegen buatan. Pada bidang kedokteran logika fuzzy juga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan pada proses deteksi penyakit atau sistem pemberi keputusan. Fungsi dari logika fuzzy adalah mengatasi ketidaktepatan atau ketidakpastian , noisy dari nilai suatu bilangan. Fuzzy diciptakan berdasarkan sifat alami manusia yaitu ketidakpastian atau abu-abu. Logika *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Pada logika *fuzzy* sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Maryaningsih, Siswanto, 2013).

2.2.10. *Fuzzy C-Means* (FCM)

Clustering adalah suatu proses yang digunakan untuk mengelompokkkan suatu kelompok data kedalam satu kelompok data yang sama. Tujuan dari clustering adalah mengelompokkan suatu data kedalam suatu kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik data. Data tersebut akan dikasifikasikan dengan data lain untuk mendapat satu atau lebih cluster sehingga data tersebut masuk ke cluster karena memiliki kemiripan satu sama lain.

Salah satu teknik clustering yang dapat digunakan adalah pendekatan *fuzzy clustering*, pendekatam *fuzzy* ini digunakan untuk menentukan cluster terbaik berdasarkan nilai abu-abu atau ketidakpastian dari suatu data. Salah satu metode *fuzzy clustering* adalah *Fuzzy C-Means*(FCM). FCM adalah teknik clustering data dimana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh nilai atau derajat keanggotaan. Pada FCM pengelompokan data memungkinkan adanya kelompok yang masuk pada beberapa cluster tertentu.

Langkah-langkah urutan untuk menyelesaikan permasalahan *fuzzy clustering* dengan menggunakan metode FCM sebagai berikut.

1. Langkah pertama menginisiasi alternatif yang akan di cluster, berupa matrixs berukuran n x m (n= jumlah sample data, m = atribut setiap data). x_{ij} = data sample ke-i $(i = 1,2, \dots, n)$, atribut ke-j $(j = 1,2, \dots, m)$
2. Langkah selanjutnya tentukan:
   - Jumlah *cluster* yang akan di buat(c)
   - Pangkat atau bobot(w)
   - Maksimum iterasi(MaxIterasi)
   - Error terkecil yang diharapkan(ζ)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Buatlah suatu bilangan random $\mu_{ik}, i = 1,2,3, \dots, n;\ k = 1,2,3, \dots, c$; sebagai elemen-elemen matrik partisi awal U

   Hitung jumlah setiap kolom (atribut):

$$Q_j = \Sigma_{k=1}^{c} \mu_{ik} \tag{1}$$

   Dengan $j = 1,2,3, \dots, m$

   Kemudiian hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$$

4. Langkah selanjutnya hitung pusat *cluster* ke-k: v_{kj}, dengan $k = 1,2, \dots, c$; dan $j = 1,2, \dots, m$

$$V_{kj} = \frac{\Sigma_{i=1}^{n}((\mu_{ik})^{w} * X_{ij})}{\Sigma_{i=1}^{n}(\mu_{ik})^{w}} \tag{2}$$

   Dimana:

   V_{kj} : Pusat *cluster*

   μ_{ik} : Derajat keanggotaan alternatif ke-k di cluster ke-i

   w : Pangkat atau pembobot

   X : Data masukan ke-i, atribut ke-j

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t:

$$P_t = \Sigma_{i=1}^{n}\Sigma_{k=1}^{c}([\Sigma_{j=1}^{m}\left(X_{ij} - V_{kj}\right)^2](\mu_{ik})^{w}) \tag{3}$$

6. Langkah selanjutnya hitung perubahan matrix partisi

$$\mu_{ik} = \frac{[\Sigma_{j=1}^{m}(X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}}{\Sigma_{k=1}^{c}[\Sigma_{j=1}^{m}(X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}} \tag{4}$$

   Dimana:

   X_{ij} : Sample data ke-i, atribut ke-j

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

V_{kj} : Pusat *cluster* ke-k, untuk atribut ke-j

w : pangkat pembobot

7. Cek kondisi berhenti:

   Jika $t >$ Maxiterasi berhenti

   Jika tidak , $t = t + 1,$ ulangi langkah ke-4

8. Jika kondisi berhenti, maka akan dipertemukan kelompok pusat-pusat *cluster* dan derajat keanggotaannya setiap kriteria.

2.2.11. *Silhouette Index*

Silhouette Index dapat digunakan untuk menguji kualitas dari hasil *cluster* yang biasa disebut dengan validasi. Validasi dilakukan untuk mengukur hasil pengelompokkan yang didapat. Untuk menghitung nilai dari Silhouette Index (SI) dari sebuah data ke= 1, ada dua komponen yaitu a_1 dan b_i dengan a_1 adalah rata-rata jarak data ke-i terhadap semua data lainnya dalam satu *cluster*, sedangkan b_1 diperoleh dari perhitungan rata-rata jarak data ke-i terhadap semua data *cluster* lain yang tidak dalam satu *cluster* dengan data ke$-i$ yang di ambil nilai minimalnya. Berikut rumus menghitung $a_i, b_1, dan\ SI$

$$a_j^i = \frac{1}{m_{j-1}} \Sigma_{r=1}^{mj} d(x_i^j, x_r^j) \tag{5}$$

$i = 1,2, \dots, m_j$

$d(x_i^j, x_r^j)$ adalah jarak data ke-i dengan dangan data ke-r dalam satu *claster* j, sedangkan m_j adalah jumlah data dalam *claster* ke-j

$$b_i^j = n = 1, \dots, k\{\frac{1}{m_n} \Sigma_{r=1}^{mj} d(x_i^j, x_r^j)\} \tag{6}$$

$i = 1,2, \dots, m_n$

$$SI_t^j = \frac{b_t^j - a_i^j}{\max\,(a_t^j, b_t^j)} \tag{7}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2.12. Adaptif *Fuzzy-Promethee*

Metode Adaaptif *Fuzzy-Promethee* masuk kedalam jenis MCDM, atau Multi Criteria Decision Making yang mempunyai arti suatu metode pengambil keputusan untuk mencari alternatif terbaik dari bebrapa alternatif yang tersedia menggunakan beberapa penilaian kriteria tertentu. Atau dapat diartikan dapat melakukan pengurutan dalam suatu data alternatif secara multikriteria, metode Adaaptif *Fuzzy-Promethee* dikenal karena konsepnya yang efisien dan simple untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan data alternatif multikriteria(Wafi et al., 2017). Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dapat melakukan pedekatan dengan mempertimbangkan input yang mengandung informasi ketidakpastian yang di modelkan dengan bentuk bilangan *Fuzzy*. Bilangan *Fuzzy* tidak hanya terdapat pada nilai alternatif tetapi juga pada nilai bobot. Adaptif *Fuzzy-Promethee* dapat melakukan perankingan alternatif dengan menghitung nilai dari *leaving flow* dengan *entering flow*. *Leaving flow* yang berarti nilai tertinggi sedangkan *leaving flow* berarti nilai terendah yang selanjutnya dikurangkan untuk mendapat nilai *net flow*. (Nurprayogi et al., 2019). Langkah-langkah urutan untuk menyelesaikan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai interval evaluasi

   Menentukan skor evaluasi $f_j(\alpha_i)$ sepanjang $i = 1,2,3, \dots, n$ dan $j = 1,2,3, \dots, k$ terdefinisi dalam bentuk bilangan fuzzy trapesium dengan interval $f_j(\alpha_i) = (m_i, m_u, \alpha, \beta)LR$.

2. Menghitung nilai *threshold*

   Nilai *threshold* terdiri dari nilai p dan q,untuk mendapatkan nilai p dan 1 dapat menggunakan rumus veto(Pratama, 2018). Untuk menentukan nilai threshold ditunjukkan pada persaman 8.

   $$Preferensi(p) = v - q \quad (8)$$

   Dimana:

   v = Threshold veto

   q= indifferen

3. Menentukan tipe preferensi kriteria

a. Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tipe preferensi Kriteria biasa memiliki ciri jarang digunakan, Tipe preferensi Kriteria biasa pada dasarnya adalah tipe dasar, yaitu tidak memiliki nilai threshold atau kecenderungan.

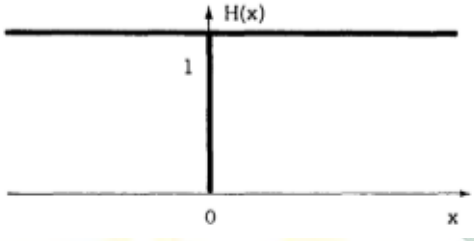
$$H(d) = \begin{cases} 0\ jika & d \leq 0 \\ 1\ jika & d > 0 \end{cases} \quad (9)$$

Dimana:

$H(d)$: Selisih nilai kriteria antar alternatif

d : Selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$

Fungsi H(d) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Kriteria Biasa

(Cahya, 2018)

b. Kriteria Quasi (*Quasi Criterion*)

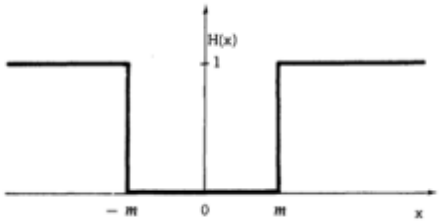
Ciri tipe Quasi adalah lebih sering digunakan pada penilaian kuantitas, dimana tipe ini menggunakan Satu *threshold* sudah ditentukan, dalam kasus ini threshold itu adalah *indifference*. *Indifference* ini biasanya dilambangkan dengan karakter m atau q, dan nilai *indifference* harus diatas 0 (Nol).

$$H(d) = \begin{cases} 0\ jika & d \leq q \\ 1\ jika & d > q \end{cases} \quad (10)$$

Dimana:

Parameter (q): Parameter q harus menggunakan nilai tetap, biasanya adalah 1.

Fungsi H(d) Kriteria Quasi disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Kriteria Quasi

(Cahya, 2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Kriteria Level (*Level Criterion*)

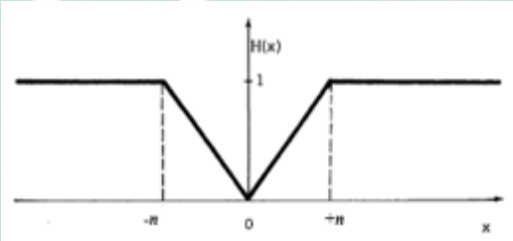
Tipe ini mirip dengan tipe Quasi yang sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kwalitas atau mutu. Tipe ini juga menggunakan *threshold indifference* (m atau q) tetapi ditambahkan satu *threshold* lagi yaitu *preference* (H atau p).

$$H(d) = \{\begin{matrix} \frac{d}{p} & d \leq p \\ 1 & d > p \end{matrix} \quad (11)$$

Dimana:

Parameter (p) : Nilai kecendurungan atas fungsi $H\ (d)$ untuk fungsi

Fungsi H(d) Kriteria Level disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Kriteria Level

(Cahya, 2018)

d. Kriteria Preferensi Linier

Ciri dari tipe Preferensi Linier ini adalah jenis ini sering digunakan. Tipe Preferensi Linier cocok pada data yang mengukur penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Ciri lain tipe Preferensi Linier adalah menggunakan satu(1) *threshold* atau kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini *threshold* itu adalah *preference*.

$$H(d) = \begin{bmatrix} 0 & d & \leq q \\ \frac{1}{2} & q < d & \leq p \\ 1 & d & > p \end{bmatrix} \quad (12)$$

Dimana:

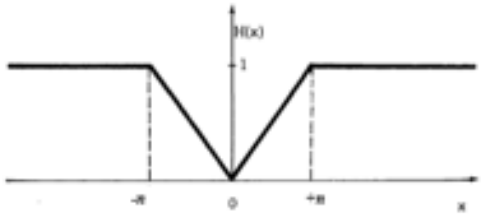
$H(d)$: Fungsi selisih nilai kriteria antar alternatif

d : Selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$

q : harus menggunakan nilai tetap, biasanya adalah 1

Fungsi H(d) Kriteria Preferensi Linier disajikan pada Gambar 2.7.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2. 7 Kriteria Preferensi Linier

(Cahya, 2018)

e. Kriteria Preferensi Linier dan area yang tidak berbeda

Tipe Linear Quasi juga mirip dengan tipe Linear yang acapkali digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Tipe ini juga menggunakan threshold preference (n atau p).

$$H(d) = \begin{bmatrix} 0 & d & \leq q \\ \frac{d-q}{p-q} & q < d & \leq p \\ 1 & d & > p \end{bmatrix} \quad (13)$$

Keterangan:

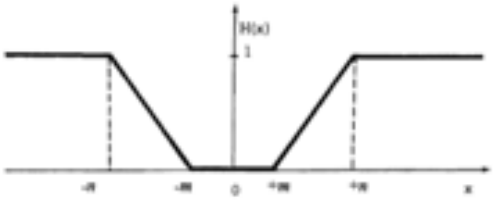
$H(d)$: Selisih nilai kriteria antar alternatif

d : Selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$

p : Nilai kecendurungan atas

q : Harus menggunakan nilai tetap, biasanya adalah 1

Fungsi H(d) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Kriteria Preferensi Linier dan Area Yang Tidak Berbeda)

(Cahya, 2018)

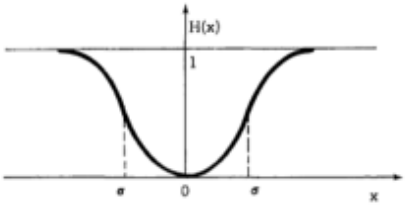
f. Kriteria Gaussian (Gaussian Criterion)

Tipe Gaussian sering digunakan untuk mencari nilai aman atau titik aman pada data yang bersifat *continue* atau berjalan terus.

$$H(d) = 1 - \exp\left(-\frac{\sigma^2}{2\sigma^2}\right) \quad (14)$$

Fungsi H(d) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 2.9.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2. 9 Kriteria Gaussian

(Cahya, 2018)

4. Penentuan Promethee Rangking

Pada langkah ini akan dihitung 3 jenis perhitungan yaitu nilai *entering flow, leaving flow*, dan *net flow*. *Entering flow* berarti suatu jumlah nilai yang keberadaanya mendekati node, *leaving flow* berartu jumlah nilai yang keberadaannya node nya menjauhi, sedangkan *ne*t flow merupakan hasil dari pengurangan nilai *entering flow* dengan *net flow*. Berikut merupakan persamaan untuk menghitung *leaving flow*, *entering flow*, dan *net flow.*

a. *Leaving Flow*

$$\varphi^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\Sigma_{xEA}\,\varphi(a,x) \quad (15)$$

b. *Entering Flow*

$$\varphi^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\Sigma_{xEA}\,\varphi(a,x) \quad (16)$$

c. *Net Flow*

$$\varphi(a) = \varphi^{+}(a) - \varphi^{-}(a) \quad (17)$$

2.2.13. *Performance Testing*

Performance testing adalah sebuah pengujian yang berfungsi untuk menjamin atau aplikasi berjalan dengan baik dibawah beban kinerja yang diharapkan(Permatasari, 2020). *Performance testing* digunakan untuk menghitung beban, mengidentifikasi, dan mencatat waktu yang terlalu tinggi. Pengujian kinerja sebuah aplikasi merupakan suatu pekerjaan yang rumit guna untuk mengkordinasikan antara pengembang, *developer*, dan *client* agar menghasilkan aplikasi dengan hasil yang handal dan bermanfaat(Elseuofi, 2012).

Presentasi dan serta aset halaman dan semacamnya yang disebut *Web Performance Optimation*(Elseuofi, 2012). *Performance Testing* dimaksudkan untuk menentukan respon, keandalan, *throughput*, *interoperabilitas*, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

skalabilitas dari suatu sistem dan / atau aplikasi di bawah beban kerja yang diberikan.

2.2.14. *Mean Opinion Score* (MOS)

Mean Opinion Score adalah nilai pada skala yang telah ditetapkan bahwa subjek memberikan pendapatnya tentang kinerja suatu sistem. Mean Meanion Score (MOS) adalah rata-rata skor di antara subyek. MOS tidak hanya digunakan untuk mengekspresikan hasil tes subjektif, tetapi juga sebagai keluaran dari algoritma pengukuran objektif, yang memberikan alternatif otomatis untuk tes subjektif (Fitriyanti et al., 2018). Skala dari 5 poin mos (excellent, good, fair, poor, bad) khususnya sangat populer. Nilai MOS dapat ditentukan dengan metode langsung, berupa kuesioner untuk mengetahui opini responden, dan metode pendekatan matematis(Putra et al., 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4. Integrasi Keilmuan

Pemilihan desa terbaik yang dilakukan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi harus dilakukan dengan terbuka, keterbukaan informasi publik sangat penting karena masyarakat dapat mengontrol setiap langkah dan kebijakan yang diambil oleh pemerintah desa dalam mengambil kebijakan. Kendala yang dialami yaitu sulitnya menghitung perangkingan yang dikarenakan banyaknya sub kriteria yang digunakan. Dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi yang dapat membantu Dinas DPMD dalam mengelola aplikasi perangkingan desa terbaik sekaligus aplikasi visualisasi informasi untuk keterbukaan publik. Oleh karena itu dibutuhkan suatu aplikasi yang mampu memvisualisasikan hasil atau nilai dari desa yang di ambil dari aspek-aspek penilaian Indeks Desa Membangun.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pakar bernama KH. Sri Larno selaku ketua takmir Masjid Subulussalam Ketintang , mengatakan banyak sekali firman Allah SWT yang berbicara tentang keadilan dan keterbukaan. Seperti surat An-Nahl ayat 90 dan An-Nisa ayat ayat 58. Dalam surat An-Nahl ayat 90 dan surat An-Nisa ayat 58 dijelaskan bahwasannya Allah SWT telah memerintahkan untuk menetapkan hukum manuasia secara adil.

Dalam Al-Qur’an surat An-Nahl ayat 90, Allah berfirman:

إِنَّ اللّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالإِحْسَانِ وَإِيتَاء ذِي الْقُرْبَى وَيَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاء وَالْمُنكَرِ وَالْبَغْيِ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

Artinya: “Sesungguhnya Allah menyuruh (kamu) berlaku adil dan berbuat kebajikan, memberi kepada kaum kerabat, dan Allah melarang dari perbuatan keji, kemungkaran dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran”.(QS. An-Nahl : 90)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam Al-Qur'an surat An-Nisa ayat 58, Allah berfirman:

إِنَّ اللّهَ يَأْمُرُكُمْ أَن تُؤدُّواْ الأَمَانَاتِ إِلَى أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُم بَيْنَ النَّاسِ أَن تَحْكُمُواْ بِالْعَدْلِ إِنَّ اللّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُم بِهِ إِنَّ اللّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

Artinya: "Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum di antara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mendengar lagi Maha Melihat". (QS. An-Nisa : 58)

Allah ta'ala memberitahukan bahwa Dia memerintahkan hamba-hambanya untuk berbuat adil, yakni mengambil sikap tengah dan penuh keseimbangan, serta menganjurkan untuk berbuat kebaikan. Maka dari penjelasan tersebut , untuk berlaku adil dalam mengambil keputusan sehingga keputusan yang dibuat objektif dan efektif berdasarkan kriteria-kriteria yang diharapkan dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang mampu memvisualisasikan dan melakukan perangkingan kinerja desa terbaik agar biasa digunakan masyarakat.

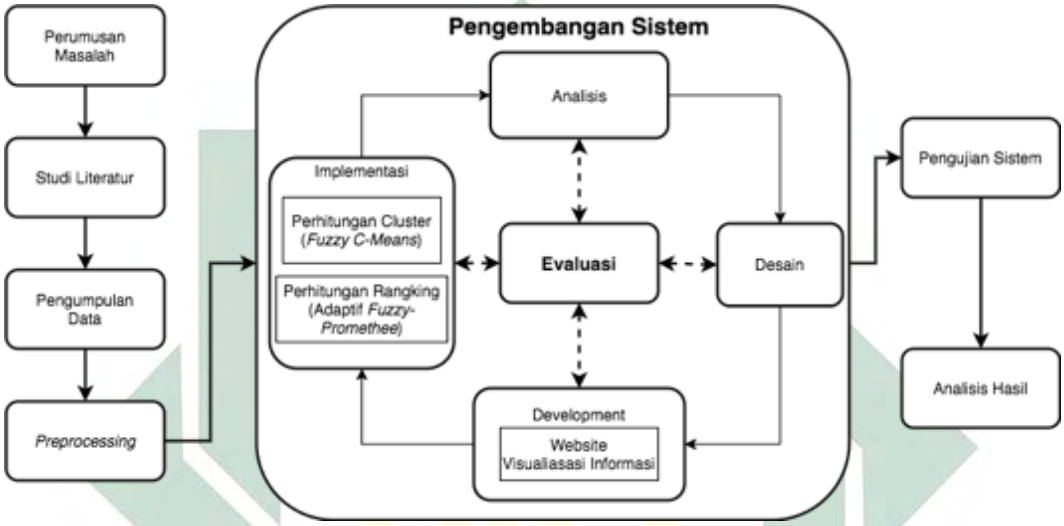
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Alur penelitian dideskripsikan ke dalam bentuk diagram alur. Diagram alur dipilih peneliti agar mempermudah penyampaian informasi dari alur penelitian. Berikut diagram alur disajikan pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Model Penelitian

3.2. Perumusan Masalah

Pada tahap pertama ini memiliki proses rumusan masalah yang telah menjadi latar belakang untuk membuat penelitian mengenai visualisasi informasi kinerja desa terbaik untuk keterbukaan publik, merupakan salah satu upaya untuk dapat membantu masyarakat dan pemerintah Kabupaten Ngawi untuk memberi informasi yang akurat dan dapat dipercaya perihal hasil rangking desa terbaik dan *clustering* kecamatan. Dengan menggunkaan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dan *Fuzzy C-Means* diharapkan sistem ini dapat memberikan hasil perangkingan dan *clustering* yang dapat dibuat acuan penelitian ke depan.

3.3. Studi Literatur

Hasil dari tahap ini adalah tinjauan pustaka dari beberapa penelitian terdahulu mengenai visualisasi perangkingan kinerja desa terbaik. Studi yang dilakukan meliputi visualisasi peta *polygon* kecamatan, kordinat shp kecamatan di Indonesia,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

clustering Fuzzy C-Means, dan perangkingan Adaptif *Fuzzy-Promethee*. Sumber yang dapat digunakan sebagai studi literatur seperti jurnal, buku, dokumen, dan internet.

3.4. Pengumpulan Data

Data yang digunakan penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data data yang diperloleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Pada tahap pengumpulan data di lakukan dengan wawancara dan meminta data pada dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi. Pada data tersebut didapatkan data nilai indeks desa membangun. Pada penelitian ini nilai bobot, minmaks, dan tipe preferensi ditentukan oleh Pakar (Kepala Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi) Bapak Kabul Tunggal Wibowo. Untuk menentukan nilai threshold p dan q dapat menggunakan rumus veto.

$k1 = f_1Max - f_1Min$

$k2 = f_1Mak^2 - f_1Min$

$v = k1 - k2$

$q = v/\Sigma alternatif$

$p = v - q$

Berikut penentuan nilai threshold p dan q pada kiteria Kesehatan.

$k1 = 1 - 0{,}49 = 0{,}51$

$k2 = (1^2) - 0{,}49 = -0{,}25$

$v = 0{,}51 - (-0{,}25) = 0{,}75$

$q = 0{,}75 / 12 = 0{,}06$

$p = 0{,}75 - 0{,}06 = 0{,}7$

Setelah nilai threshold p dan q pada kriteria Kesehatan ditemukan, langkah selanjutnya adalah mencari nilai threshold p dan q lain yang hasilnya seperti pada Tabel 3.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3. 1 Kriteria Desa Terbaik

No	Dimensi	Kriteria	Bobot	Minmaks	Tipe Preferensi	q	p
1	Sosial	Kesehatan	0,16	Maksimal	II	0,06	0,7
		Pendidikan	0,14	Maksimal	II		
		Modal Sosial	0,04	Minimal	III	0,05	0,6
		Permukiman	0,04	Minimal	III	0,06	0,6
2	Ekonomi	Keberagaman Produksi	0,04	Minimal	II	0,08	0,88
		Perdagangan	0,14	Minimal	III		
		Akses Distribusi	0,02	Minimal	III		
		Akses Kredit	0,02	Maksimal	II		
		Lembaga Ekonomi	0,1	Minimal	III	0,08	0,9
		Keterbukaan Wilayah	0,1	Maksimal	II	0,06	0,7
3	Lingkungan	Kualitas Lingkungan	012	Maksimal	III	0,08	0,9
		Potensi Tanggap Bencana	0,08	Minimal	III		

3.5. Preprocessing

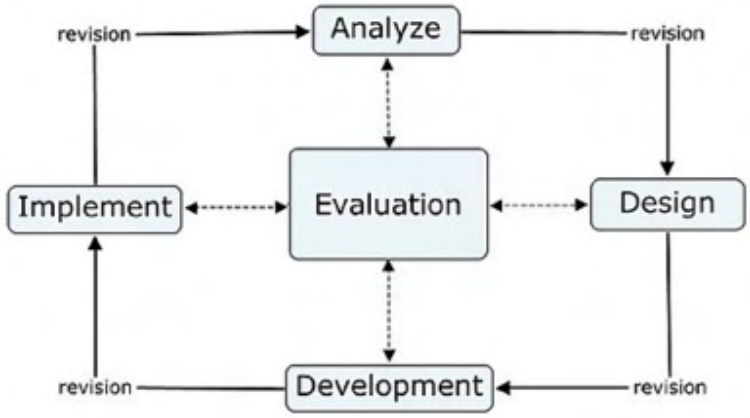
Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya adalah tahap *preprocessing*. Pada tahap ini data yang melalui proses preprocessing adalah data kordinat polygon kecamatan. Pada data kordinat *polygon* dikarenakan tidak ada data yang sudah tersedia, peneliti mendapatkan data tersebut melalui tahap *preprocessing.*

Tahap preprocessing dimulai dari mencari data peta shp seluruh Indonesia, pada data tersebut berisi data yang menunjukkan kordinat suatu objek di permukaan bumi seperti desa, kecamatan, sungai, jalan, maupun yang lainnya. Buat akun dan download file tersebut di https://tanahair.indonesia.go.id/. Pada data tersebut type file shp harus di ubah ke bentuk *JSON* menggunakan aplikasi *QGIS*. Setelah bentuk *polygon* cluster kabupaten dibuat, langkah selanjutnya adalah membagi bentuk *cluster* menajdi per kecamatan. Sehingga didapatkan sebuah database kordinat cluster per kecamatan dengan bentuk file *JSON.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6. Pengembangan Sistem

Setelah dilakukan studi literatur, pengumpulan data, dan pengolahan data. Langkah selanjutnya adalah pengembangan sistem sesuai dengan analisis. Pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan Intructional Design (desain pembelajaran) dengan pendekatan *Analysis, Design Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE). Pendekatan ini dipilih karena mudah dipelajari dan sistematis, pada pendekatan ini tahapan satu dengan yang lainnya langsung dapat dievaluasi dan direvisi sesuai dengan kondisi di lapangan(Sukenda et al., 2013). Berikut adalah gambar pendekatan model ADDIE:



Gambar 3. 2 Pendekatan Model ADDIE

(Wiki_Addie, 2018)

Berikut penjelasan tentang proses pendekatan model ADDIE:

1. Analisis, pada tahap ini peneliti mencari dan menganalisis kebutuhan terkait perancangan desain untuk tahap berikutnya tahap analisis dilakukan sesuai batasan masalah. Untuk kebutuhan sistem didapatkan melalui informasi perumusan masalah latar belakang yang didapatkan dari penelitian terdahulu. Aplikasi dibuat berbasis website berbasis *geographic information system*. Pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman php dan *JavaScript* dengan *library leaflet js* dengan *framework* Laravel.
2. Desain, setelah mengetahui apa saja yang dibutuhkan oleh analisis sistem langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem dengan membuat arsitektur dari hasil analisis. Pada tahap desain pengembangan aplikasi menggunakan desain alur *flowchart* aplikasi, desain UML, dan desain database.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Desain UML terdiri dari UML *Class Diagram*, UML *Use Case Diagram*, dan UML *Activity Diagram*. Dan untuk desain database menggunakan desain *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM).

3. Implementasi, pada tahap ini menggunakan 2 metode yaitu metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy-Pormethee*. Metode *Fuzzy C-Means* untuk menghitung jenis *cluster* kecamatan dan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* untuk menghitung rangking desa terbaiik.
4. *Development*, pada tahap ini dilakukan pembuatan aplikasi sesuai dengan desain yang telah dibuat. Aplikasi yang akan dibuat menggunakan alikasi website berbasis *geographic information system* yang dibangun dengan framework Laravel. Bahasa pemrograman untuk aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *javascript leaflet js* sebagai library sebagai frond-end *geographic information system* , dan *Mysql* sebagai basis datanya.
5. Eveluasi, pada tahap ini dilakukan tahap evaluasi yang bertujuan mereview hasil dari penlitian dengan model Addie. Ada dua cara untuk melakukan tahapan analisis di model Addie yaitu analisis data kuantitatif dan kualitatif. Pada tahap analisis kuantitatif berisi masukan dan saran dari ahli untuk mendapatkan aplikasi yang baik. Sedangkan analisis data kuantitatif berisi penilaian responden atau pengguna aplikasi untuk menilai dari sisi isi, desain, da kenyamanan penggunaan.

3.7. Pengujian Sistem

Dalam penelitian ini pengujian sistem dilakukan dengan 6 tahapan, yaitu uji fungsionalitas sistem, uji kualitas *cluster*, pengujian *performance* sistem, pengujian validasi pakar, pengujian sensitivitas dan pengujian evaluasi pengguna. Uji fungsionalitas dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dalam menguji sistem berjalan sesuai dengan analisis yang telah dibuat. Test case scenario dibuat untuk daftar pengujian yang dilakukan terhadap apliaksi yang telah dibuat sebagaimana Tabel 3.2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3. 2 *Test Case Scenario* Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

No	Aktifitas Uji	Test Case	Expected Result
1	Page Home	Menampilkan halaman home dengan baik di versi PC maupun *Mobile.*	Mampu menampilkan halaman dengan *responsive* di perangkat PC dan *Mobile*
2	Page Peta Visualisasi	Menampilkan hasil visualisasi berbentuk peta polygon kecamatan dan rangking desa terbaik.	Mampu menampilkan peta serta table rangking desa terbaik dengan baik.
3	Login Admin	Melakukan Login ke Aplikasi dengan menginputkan email dan password yang sudah terdaftar.	Mampu melakukan Login ke Aplikasi dengan sukses.
4	Page Dashboard	Mampu menampilkan halaman dashboard admin dengan baik. Menampilkan peta *cluster* kecamatan dengan benar.	Mampu menampilkan halaman dashboard, mampu menampilkan hasil *cluster* kecamatan dengan baik.
5	Manage Data Alternatif	Manage data Alternatif berisi CRUD dari data Kecamatan dan Desa.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Alternatif yang terdiri dari data kecamatan dan desa.
6	Manage Data Kriteria	Manage data Kriteria berisi CRUD dari data kriteria sesuai kriteria dari Indeks Desa Membangun.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Kriteria sesuai kriteria Indeks Desa Membangun.
7	Manage Data Alternatifkriteria	Manage data Alternatifkriteria berisi CRUD dari data Alternatifkriteria.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Alternatifkriteria.
8	Perhitungan *Cluster*	Melakukan perhitungan *cluster* dengan metode Fuzzy C-Means.	Mampu melakukan perhitungan cluster kecamatan di Kabupaten Ngawi.
9	Perhitungan Rangking	Melakukan perhitungan rangking desa terbaik menggunakan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee.*	Mampu melakukan perhitungan rangking desa terbaik sesai kriteria yang telah di tentukan.
10	Log out	Keluar aplikasi dengan cara logout sistem.	Mampu melakukan logout aplikasi dengan baik dan benar sesuai analisis sistem.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada pengujian metode, yang kedua pada tahap pengujian *cluster* digunakan metode *Silhouette Index* untuk mengetahui hasil kualitas *cluster* yang didapat. Cara untuk nilai *Silhouette Index* adalah dengan cara melihat nilai perhitungan jika mendekati 1 maka berada pada *cluster* yang tepat, jika SI mendekati 0 maka objek *i*berada pada *claster* atau tidak jelas penempatannya dapat di presentasikan dalam table 2.1.

Tabel 3. 3 Penilaian *Silhouette Index*

Nilai Silhouette Index	Interprestasi
0,7 < SI <= 1	Cluster yang sesuai
0,5 < SI <= 0,7	Cluster yang kuat
0,25 < SI <= 0,5	Cluster yang lemah
SI <= 0,25	Tidak dapat diartikan sebagai claster

Untuk pengujian yang ketiga digunakan pengujian performance. Pada pengujian performance dilakukan untuk membandingkan *speed execution time performance* pada metode Adaptif Fuzzy-Promethee dan Topsis. Menggunakan spek komputer yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah MacOS High Siera Core i7 dengan Ram 8Gb SSD 256GB HDD 750GB dengan jumlah 100 kali uji.

Pada empat yaitu uji validasi dilakukan oleh Pakar dari Kepala Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi. Pengujian dilakukan dengan wawancara langsung kepada pakar untuk menguji kesusuaian hasil akhir perangkingan desa terbaik menggunakan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee*. Cara ini dilakukan karena pada saat ini belum ada hasil perangkingan resmi yang dikeluarkan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi untuk pengujian akurasi.

Pengujian kelima menggunakan pengujian sensitivitas, pada tahap ini digunakan pengujian berdasarkan nilai pangkat dan nilai error terkecil. Pengujian terhadap nilai pangkat bertujuan untuk mengetahui terhadap hasil cluster yang akan dihasilkan. Sedangkan pengujian terhadap nilai error terkecil bertujuan untuk mendapatkan nilai dengan hasil cluster yang maksimal.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengujian yang terakhir tentang evaluasi pengguna. Dalam pengujia ini dilakukan evaluasi sistem yang telah dibuat menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS) dengan memberikan kuisioner kepada pengguna. Pada evaluasi ini kuisioner di tentukan hanya kepada warga masyarakat pengguna apliaksi di Kabupaten Ngawi. Ada lima skor dengan bobot tertentu, yaitu *strongly agree* (SA) = 5, *agree* (A) = 4, *disagree* (D) = 3, *strongly disagree* (SD) = 2, dan *no opinion* (NO) = 1. Untuk pengujian evaluasi tersebut maka dibuat daftar *question of evaluation* dengan kriteria pertanyaan seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 *Question Of Evaluation*

Kategori	Faktor
Kegunaan	Aplikasi mudah digunakan
	Aplikasi berjalan dengan baik
	Aplikasinya mudah dimengerti
	UI aplikasi menarik
Fungsional	Aplikasi berjalan sesuai dengan input yang dijalankan
Performa	Aplikasi memberikan respon yang cepat
	Aplikasi dapat dibuka dari jaringan 3G dan 4G
Keseluruhan	Aplikasi dapat membantu masyararakat tentang keterbukaan rangking desa terbaik

3.8. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dengan judul Visualisasi Perangkingan Kinerja Desa Terbaik Untuk Kebutuhan Publik Berbasis *Fuzzy C-Means* dan *Adaptif Fuzzy-Promethee* pada Kabupaten Ngawi dilaksanakan mulai pertengahan bulan Maret 2020 sampai dengan akhir bulan Juni 2020. Penelitian ini di laksanakan di Ngawi dan Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

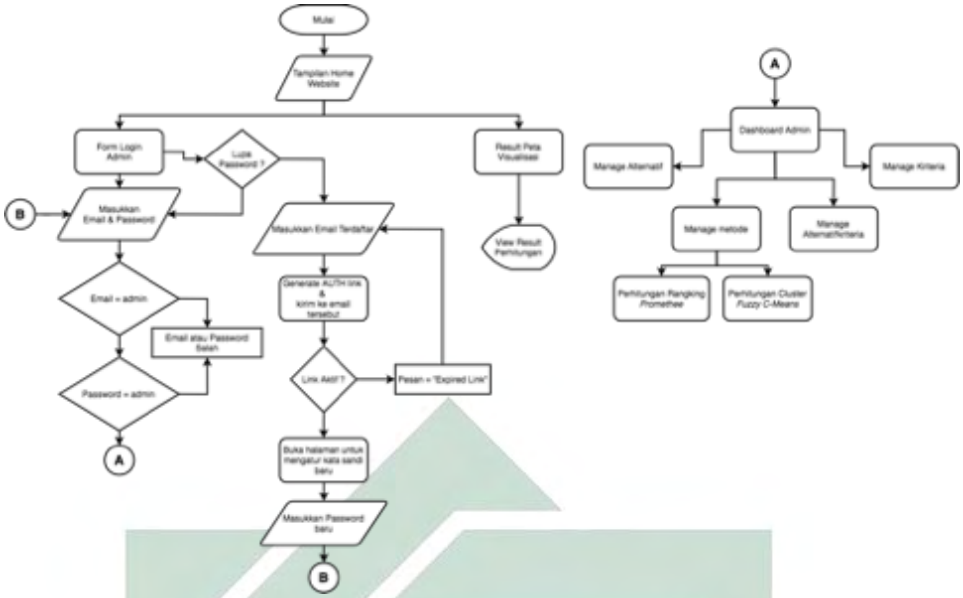
4.1. Analisa Kebutuhan

Pemilihan desa terbaik yang dilakukan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi harus dilakukan dengan terbuka, keterbukaan informasi publik sangat penting karena masyarakat dapat mengontrol setiap langkah dan kebijakan yang diambil oleh pemerintah desa dalam mengambil kebijakan. Kendala yang dialami yaitu sulitnya menghitung perangkingan yang dikarenakan banyaknya sub kriteria yang digunakan. Dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem informasi yang dapat membantu Dinas DPMD dalam mengelola aplikasi perangkingan desa terbaik sekaligus aplikasi visualisasi informasi untuk keterbukaan publik.. Oleh karena itu dibutuhkan suatu aplikasi yang mampu memvisualisasikan hasil atau nilai dari desa yang di ambil dari aspek-aspek penilaian Indeks Desa Membangun.

Berdasar latar belakang serta rumusan masalah terkait tentang visualisasi informasi kinerja desa terbaik maka dihasilkan analisis kebutuhan sistem berbasis website yang dikembangkan dengan *framework Laravel* dengan bentuk visualisasi *geographic systems* menggunakan *library Leafleat JS* berbasis *OpenStreetMap. Visualisasi* peta dibentuk *polygon* untuk area kecamatan di kabupaten Ngawi. Fungsi utama aplikasi ini adalah untuk melakukan perhitungan desa terbaik dengan metode Adaptif *Fuzzy-Prometee* sebagai teknik perangkingan desa terbaik dan metode *Fuzzy C-Means* sebagai perhitungan cluster di kecamatan di Kabupaten Ngawi.

Pada menu *home* akan ada sebuah informasi yang disajikan perihal website tersebut dibuat, hingga ada sebuah from Login Admin dan menu Peta Visualiasi. Form login admin terdiri dari form input yang wajib mengisi dengan email dan password yang sudah terdaftar. Untuk masyarakat umum tidak perlu login karena sudah disediakan menu Peta Visualisasi yang bisa langsung di akses. Untuk *panel layer* kecamatan menggunakan *javascript* untuk menampilkan popup informasi pada kecamatan yang di pilih. Pada Gambar 4.1 dibawah akan menjelaskan *flowchart* dari sistem visualisasi desa terbaik yang akan dibuat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

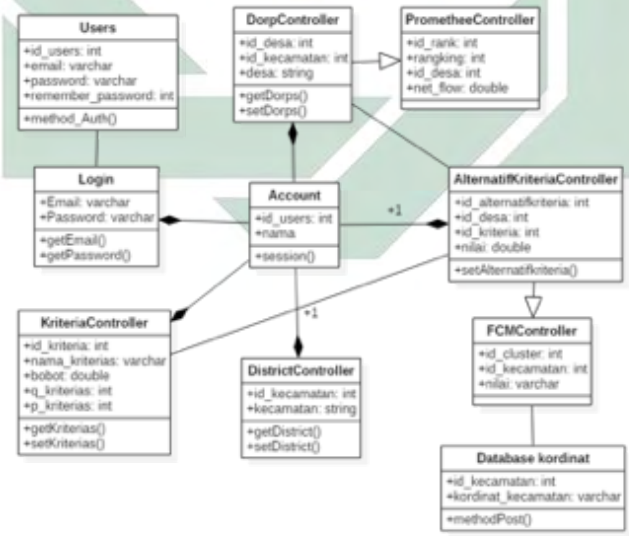


Gambar 4. 1 *Flowchart* Sistem

4.2. Unified Modeling Language (UML)

4.2.1. UML Class Diagram

UML Class Diagram bersifat struktural yang berfungsi untuk menggambarkan rancangan class yang terdapat pada aplikasi ini. Struktur class divisualisasikan kedalam Gambar 4.2 diagram dibawah ini.



Gambar 4. 2 *Class Diagram*

Terdapat 10 class yang terdapat pada rancangan UML Class Diagram yang telah dibuat. Pada class tersebut dibagi dari bentuk *frondend* dan *backend*. Didalam setiap class memiliki fungsi yang berbeda.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2. UML Use Case Diagram

Berdasarkan flowchart sistem yang dibuat akan ada 2 jenis model aktor yang akan mengoperasikan sistem ini, dalam hal ini adalah user biasa yang digunakan masyarakat umum dan user admin yang digunakan oleh pengelola sistem. Dari Gambar 4.3 dibawah ini akan ditampilkan *Use Case Diagram* dari program.

Gambar 4. 3 *Use Case Diagram*

Penjelasan terkait *Use Case Diagram* diatas adalah sebagai berikut:

a. Terdapat 2 Users, yaitu User Umum (masyarakat) dan User Admin (Pengelola sistem)
b. User Umum hanya diberi akses untuk membuka menu Peta Visualisasi, menu ini berisi peta *cluser* dan hasil rangking desa terbaik.
c. User Admin diberi akses untuk mengelola data kecamatam, desa, kriteria, alternatif kriteria, perhitungan *cluster*, dan perhitungan rangking.

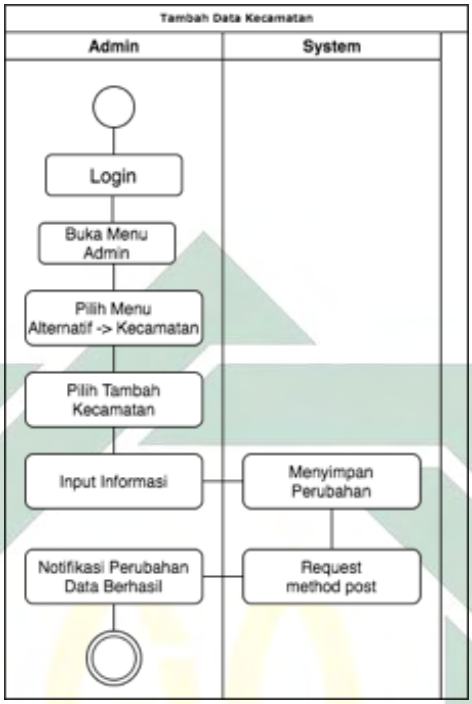
4.2.3. UML Activity Diagram

Pada diagram ini akan dijelaskan mengenai aktivitas sistem dari awal hingga akhir. Berikut adalah *Activity Diagram* pada setiap proses di aplikasi visualisasi kinerja desa terbaik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.1. *Activity Diagram* Tambah Data Kecamatan

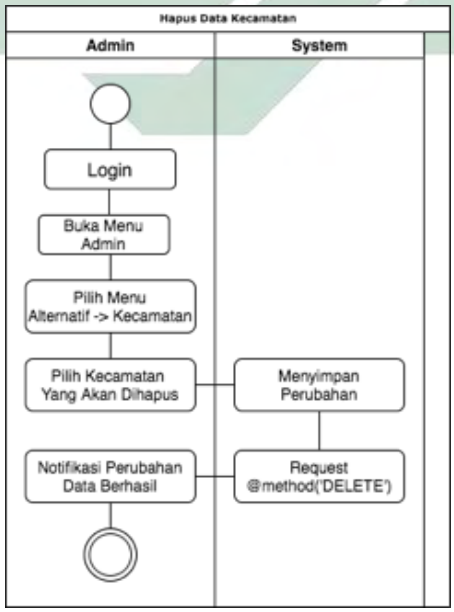
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan tambah data Kecamatan. Gambar 4.4 akan menunjukan *Activity Diagram* Tambah Kecamatan.



Gambar 4. 4 *Activity Diagram*(Tambah Kecamatan)

4.4.2. *Activity Diagram Hapus* Data Kecamatan

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan hapus data Kecamatan. Gambar 4.5 akan menunjukan *Activity Diagram* Hapus Kecamatan.

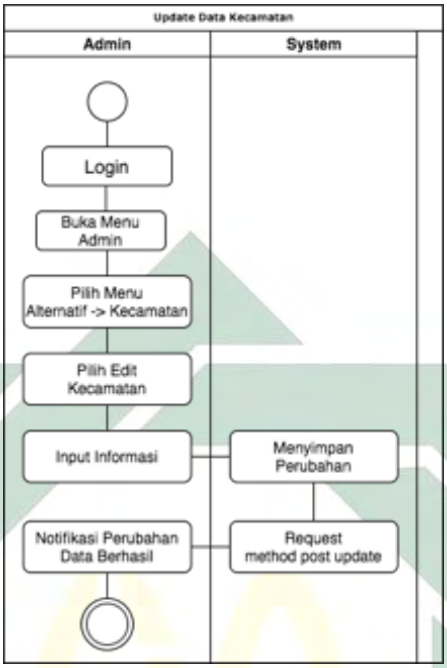


Gambar 4. 5 *Activity Diagram*(Hapus Kecamatan)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.3. *Activity Diagram* Update Data Kecamatan

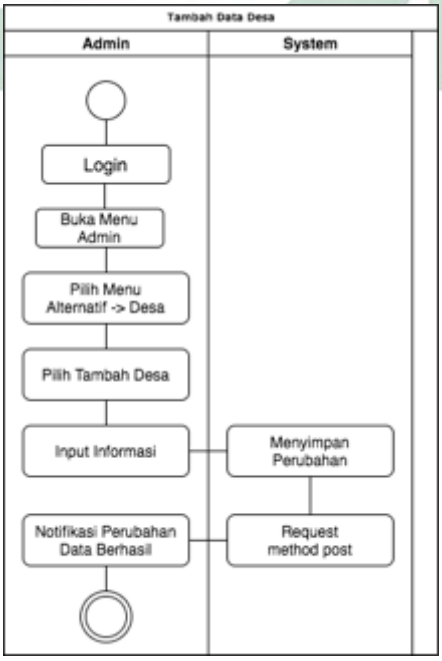
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan update data Kecamatan. Gambar 4.6 akan menunjukan *Activity Diagram* Update Kecamatan.



Gambar 4. 6 *Activity Diagram*(Update Kecamatan)

4.4.4. *Activity Diagram* Tambah Data Desa

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan tambah data Desa. Gambar 4.7 akan menunjukan *Activity Diagram* Tambah Desa.

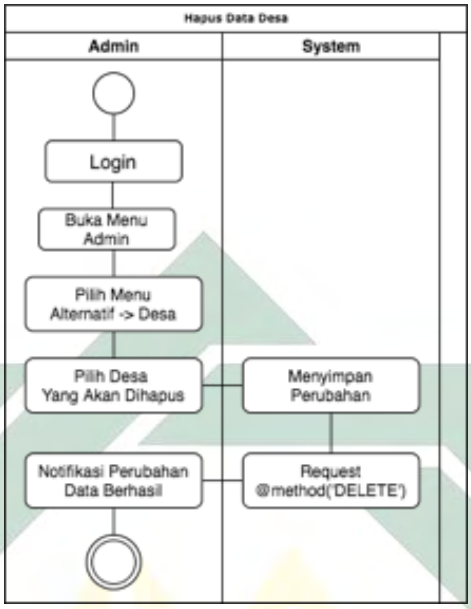


Gambar 4. 7 *Activity Diagram*(Tambah Desa)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.5. *Activity Diagram* Hapus Data Desa

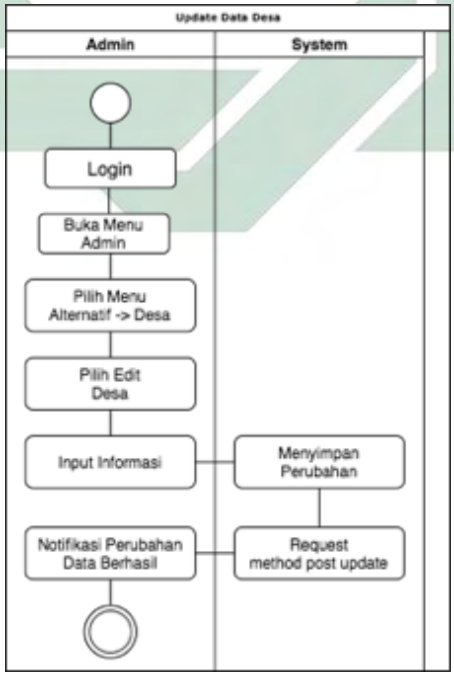
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan hapus data Desa. Gambar 4.8 akan menunjukan *Activity Diagram* Hapus Desa.



Gambar 4. 8 *Activity Diagram*(Hapus Desa)

4.4.6. *Activity Diagram Update* Data Desa

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan update data Desa. Gambar 4.9 akan menunjukan *Activity Diagram* Update Desa.



Gambar 4. 9 *Activity Diagram*(Update Desa)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

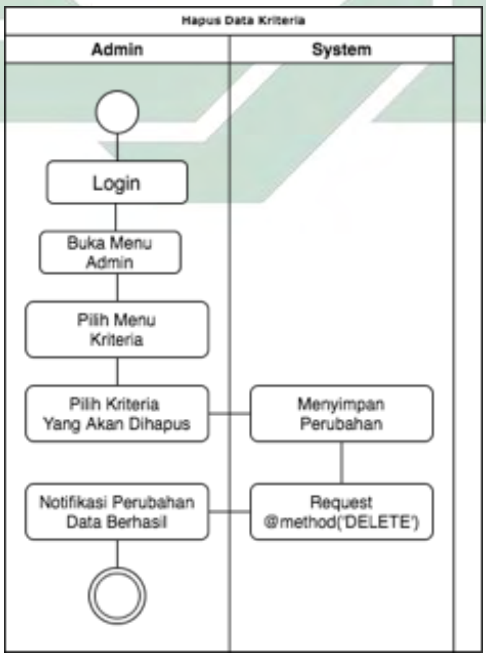
4.4.7. *Activity Diagram Tambah* Data Kriteria

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan tambah data Kriteria. Gambar 4.10 akan menunjukan *Activity Diagram* Tambah Kriteria.

Gambar 4. 10 *Activity Diagram*(Tambah Kriteria)

4.4.8. *Activity Diagram Hapus* Data Kriteria

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan hapus data Kriteria. Gambar 4.11 akan menunjukan *Activity Diagram* Hapus Kriteria.

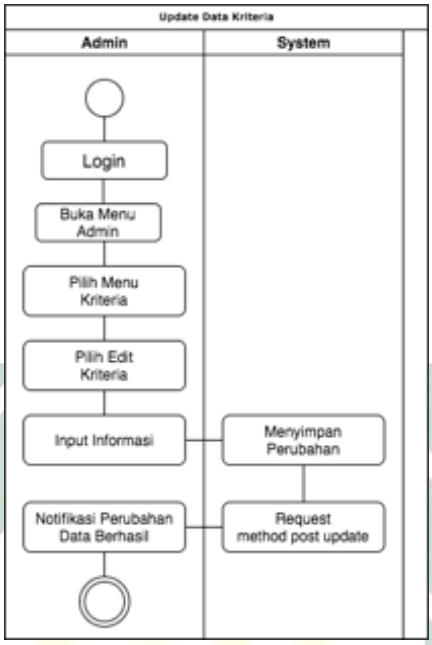


Gambar 4. 11 *Activity Diagram*(Hapus Kriteria)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.9. Activity Diagram Update Data Kriteria

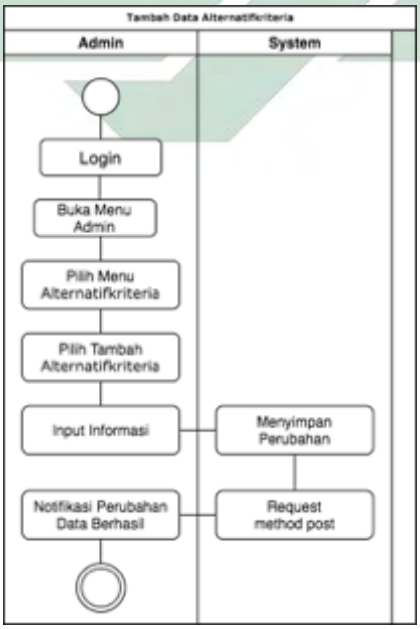
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan update data Kriteria. Gambar 4.12 akan menunjukan *Activity Diagram* Update Kriteria.



Gambar 4. 12 *Activity Diagram*(Update Kriteria)

4.4.10. Activity Diagram Tambah Data Alternatifkriteria

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan tambah data AlternatifKriteria. Gambar 4.13 akan menunjukan *Activity Diagram* Tambah AlternatifKriteria.

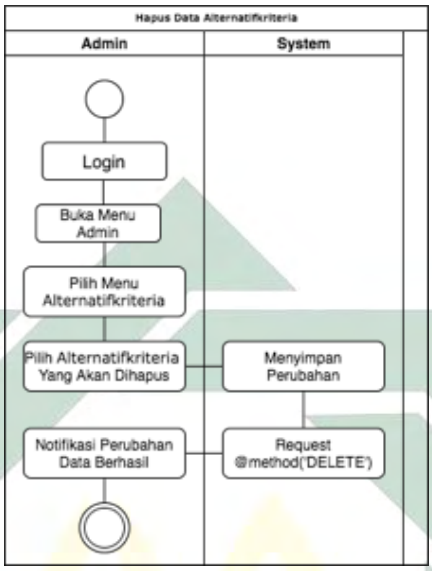


Gambar 4. 13 *Activity Diagram*(Tambah Alternatifkriteria)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.11. Activity Diagram Hapus Data Alternatifkriteria

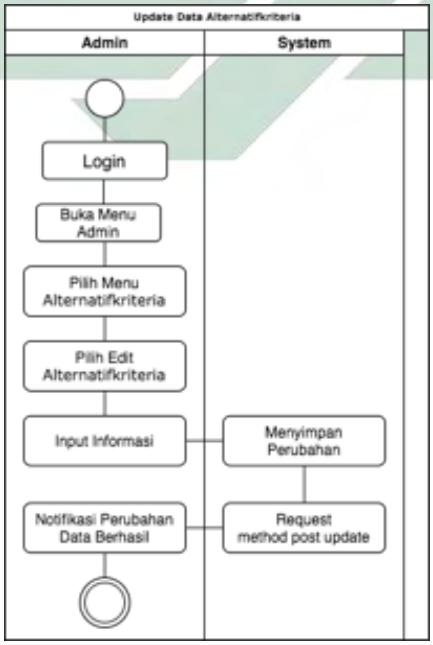
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan hapus data AlternatifKriteria. Gambar 4.14 akan menunjukan *Activity Diagram* Hapus AlternatifKriteria.



Gambar 4. 14 *Activity Diagram*(Hapus Alternatifkriteria)

4.4.12. Activity Diagram Update Data Alternatifkriteria

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan update data AlternatifKriteria. Gambar 4.15 akan menunjukan *Activity Diagram* Update AlternatifKriteria.

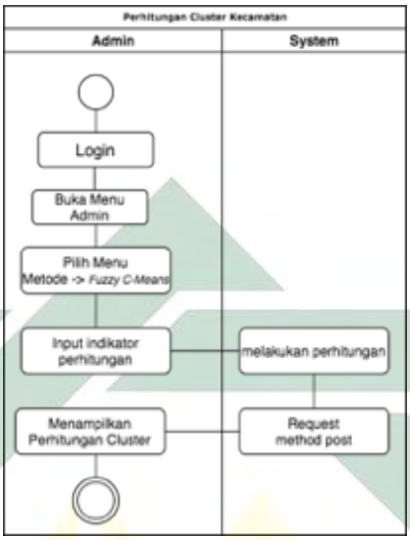


Gambar 4. 15 *Activity Diagram*(Update Alternatifkriteria)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4.13. Activity Diagram Perhitungan Cluster Kecamatan

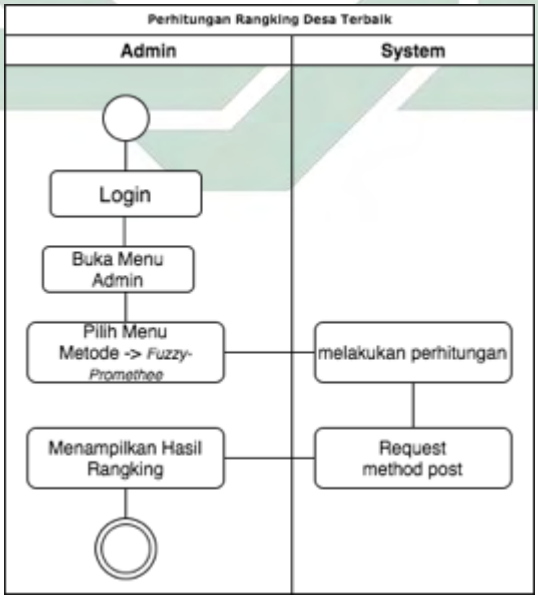
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan perhitungan cluster kecamatan. Gambar 4.16 akan menunjukan *Activity Diagram* Perhitungan Cluster Kecamatan.



Gambar 4. 16 *Activity Diagram*(Hitung Cluster)

4.4.14. Activity Diagram Perhitungan Rangking Desa Terbaik

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan perangkingan desa terbaik. Gambar 4.17 akan menunjukan *Activity Diagram* Perhitungan Rangking Desa Terbaik.

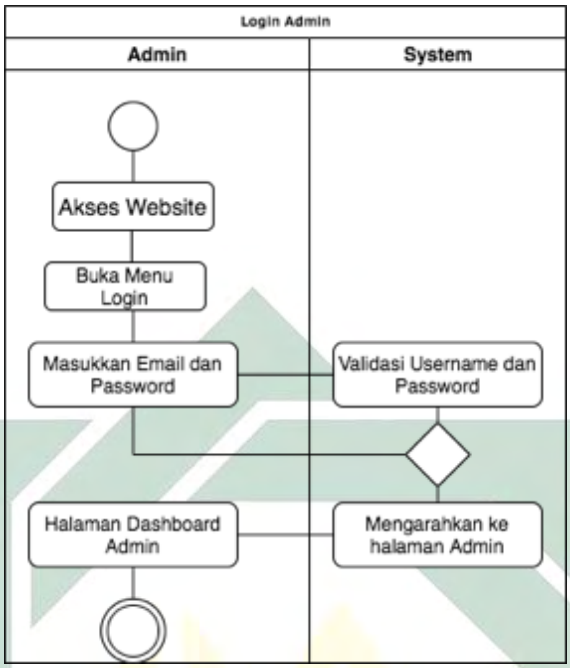


Gambar 4. 17 *Activity Diagram*(Hitung Rangking)

4.4.15. Activity Diagram Login Admin

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

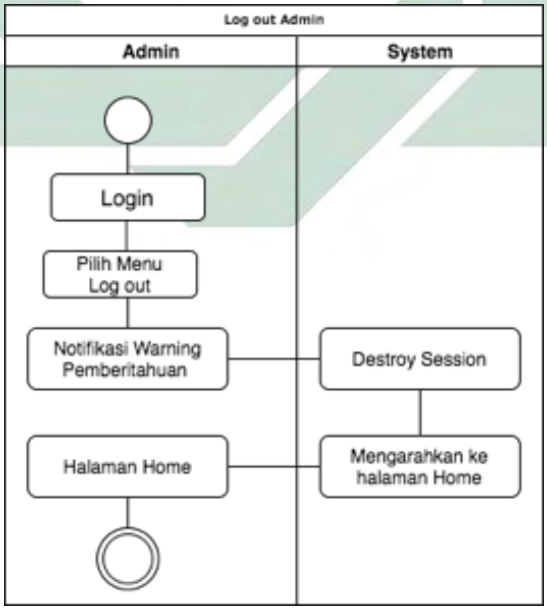
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan Login. Gambar 4.18 akan menunjukan *Activity Diagram* Login.



Gambar 4. 18 *Activity Diagram*(Login Admin)

4.4.16. Activity Diagram Log Out Admin

Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan Log out. Gambar 4.19 akan menunjukan *Activity Diagram Log out*.

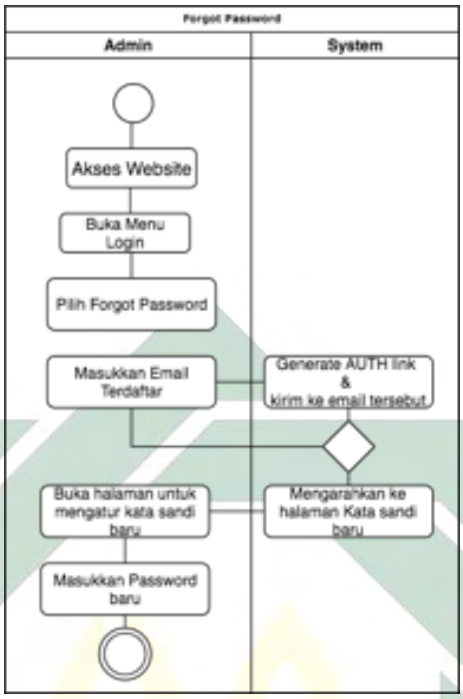


Gambar 4. 19 *Activity Diagram(Log Out)*

4.4.17. Activity Diagram Forgot Password Admin

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

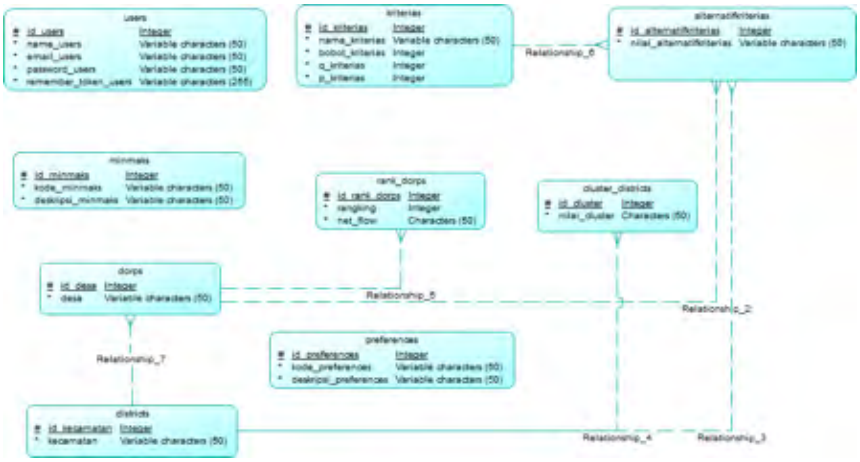
Fungsi ini dilakukan oleh User admin dalam melakukan Forgot Password. Gambar 4.20 akan menunjukan *Activity Diagram Forgot Password*.



Gambar 4. 20 *Activity Diagram*(Forgot Password)

4.2.1. *Conceptual Data Model* (CDM)

CDM menggambarkan tabel yang disebut *entitas* yang didalamnya terdapat atribut. Setiap tabel entitas memiliki satu *primary key* yang bersifat unique yang biasanya bernama id dari entitas tersebut yang memiliki tipe data *auto increment.* Dan setiap *entitas* dapat berelasi atau bergabung dengan *entitas* lain yang disebut *relationship.* Berikut rancangan model CDM aplikasi yang, dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 21 *Conceptual Data Model*(CDM)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam rancangan CDM terdapat 9 tabel *entitas*, tabel *entitas* users terdiri dari id_users sebagai *primary key* dengan tipe data int, kemudian nama_users dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character, email_users dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character, password_users dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character, dan yang terakhir remember_token_users dengan tipe data varchar dengan Panjang 255 character.

Pada tabel *entitas* Kriterias terdapat id_kriterias dengan tipe data int, nama_kriterias dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character, bobot_kriterias dengan tipe data int, q_kriterias dengan tipe data int, dan p_kriterias dengan tipe data int.

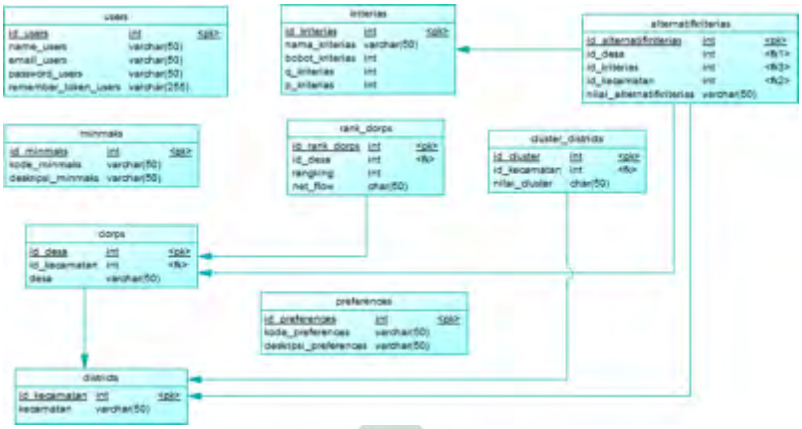
Kemudian pada alternatifkriterias terdiri dari id_cluster sebagai *primary key* dengan tipe data int, dan nilai *cluster* dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character. Untuk tabel entitas minmaks terdiri dari id_minmaks sebagai primary key dengan tipe data int, lalu kode_minmaks dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character, dan deskripsi_minmaks dengan tipe data varchar Panjang 50 character. Untuk tabel entitas rank_dorps dan cluster district menggunakan id sebagai primary key dan ranking dengan tipe data int dan net_flow dengan tipe data varchar dengan Panjang 50 character.

Untuk tabel *entitas* district dan dorps menggunakan id sebagai *primary key* dengan tipe data int, lalu desa dan kecamatan menggunakan tipe data varchar dengan Panjang 50 character.

4.2.2. *Physical Data Model*(PDM)

PDM merupakan tabel yang menggambarkan tabel yang terstruktur. Didalam pdm terdapat termasuk nama kolom, tipe data kolom, primary key, foreign key dan relationships yang menghubungkan satu tabel dengan tabel lainnya. Diagram CDM dari gambar 4.21 diubah kedalam bentuk PDM. Rancangan model aplikasi ditampilkan pada Gambar 4.22 berikut.

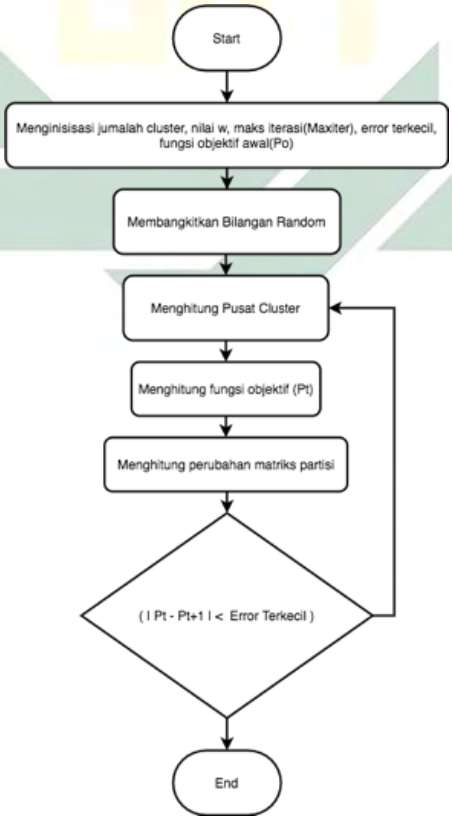
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 22 *Physical Data Model*(PDM)

4.2.3. *Implementasi* Metode

Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy-Pormethee*. Metode *Fuzzy C-Means* untuk menghitung jenis *cluster* kecamatan dan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* untuk menghitung rangking desa terbaiik. Dalam rancangan apliaksi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman php. Pada Gambar 4.23 berikut akan dijelaskan langkah langkah penyelesaian dari metode Fuzzy C-Means.



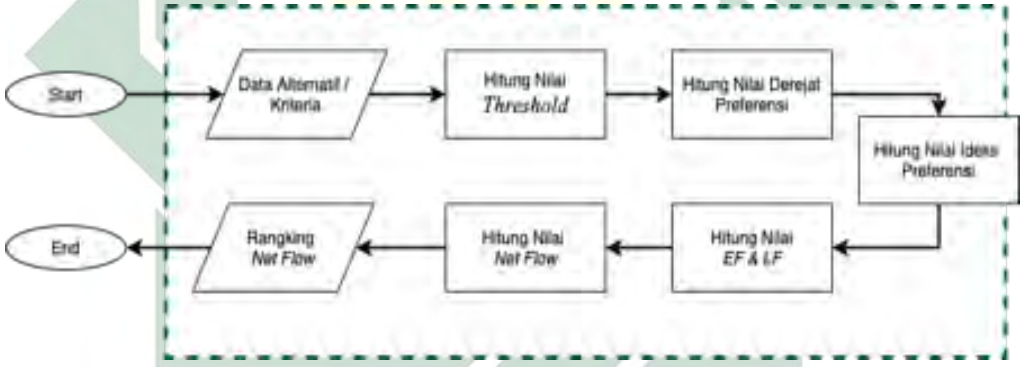
Gambar 4. 23 *Flowchart* Penyelesaian *Fuzzy C-Means*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari alur flowchart penyelesaian diatas dapat digambarkan dengan tahapan *pseudocode* proses *clustering* dari metode *Fuzzy C-Means*.

```
1.  Siapkan matrik keanggotaan n x m
2.  Masukkan data alternatif
3.  Tentukan jumlah cluster, pangkat, maksimum iterasi, eror terkecil,
    fungsi objektif, dan iterasi awal.
4.  Hitung pusat cluster ke-k
5.  Hitung fungsi objektif
6.  Hitung perubahan matrik partisi
7.  If iterasi > maksimal iterasi = berhenti
8.  Else iterasi < maksimal iterasi ulangi ke Langkah 3
```

Setelah hasil cluster dari setiap kecamatan di ketahui, tahapan selanjutnya adalah proses perangkingan dengan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee*. Pada Gambar 4.59 akan dijelaskan alur penyelesaian metode Adaptif *Fuzzy-Promethee*.



Gambar 4. 24 Flowchart Penyelesaian Adaptif Fuzzy-Promethee

Dari alur flowchart penyelesaian diatas dapat digambarkan dengan tahapan *pseudocode* proses perangkingan dari metode Adaptif *Fuzzy-Promethee.*

```
1.  Masukkan data alternatif dan kriteria
2.  Tentukan nilai bobot atau dominasi kriteria, dan nilai preferensi
3.  Tentukan jenis preferensi
4.  Hitung nilai Entering Flow, Leaving Flow, dan Net Flow
5.  Lakukan perangkingan
```

4.2.4. *Development* Sistem

Aplikasi yang akan dibuat menggunakan aplikasi website berbasis *geographic information system* yang dibangun dengan framework Laravel. User pada aplikasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ini menggunakan 2 role, yaitu user masyarakat umum dan user admin. Pada Gambar 4.25 merupakan halaman dari role user masyarakat dan Gambar 4.26 merupakan halaman role user admin.

Gambar 4. 25 Halaman User Umum

Gambar 4. 26 Halaman User Admin

4.2.5. *Desain* User Interface (UI) Aplikasi

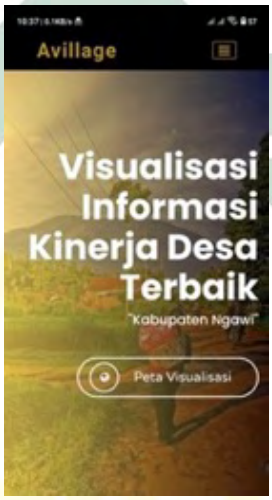
Ada beberapa desain tampilan yang dibuat guna pengembangan aplikasi ini. Tampilan tersebut meliputi *home*, *result*, dan *dashboard* admin. Pada tampilan home awal terdapat sebuah logo aplikasi dengan *background* foto pedesaan di daerah Ngawi dengan perpaduan warna degradasi kuning hitam. Tampilan kedua adalah tampilan di menu result, pada menu ini terdapat sebuah visualisasi peta yang *user friendly* dan tabel perangkingan desa terbaik dengan tetap menggunakan warna tema kuning hitam. Tampilan ketiga adalah *Template Dashboard Admin* yang tetap menggunakan warna tema kuning hitam. Berikut tampilan dari website Avillage yang berhasil dibangun.

4.7.1. Desain User Interface *Home* (Awal)

Halaman ini akan ditampilkan saat users pertama kali masuk atau mengakses website Avillage ini. Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 dibawah ini merupakan tampilan *Home* Awal yang disajikan dalam versi website dan mobile. Tampilan awal menggunakan tema warna kuning hitam sesuai dengan rancangan design yang dibuat. Tampilan ini juga menggunaakan *template responsive* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman JavaScript.

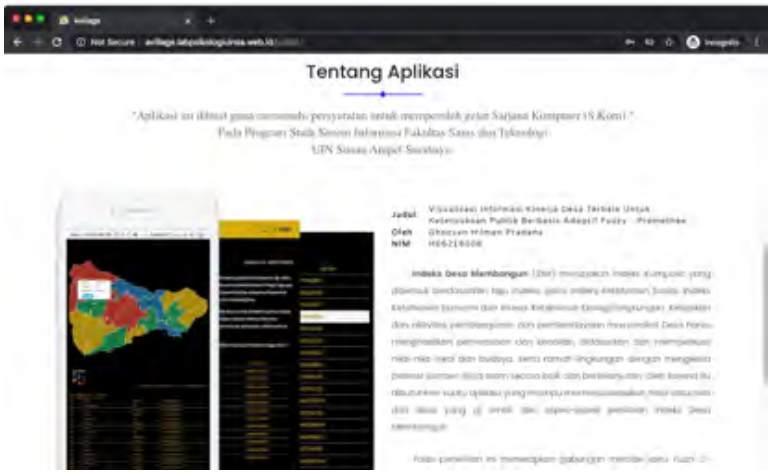
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 27 Tampilan Home(a)



Gambar 4. 28 Tampilan Home(b)

Dibawah *background* dan logo terdapat sebuah informasi tentang aplikasi. Gambar 4.29 merupakan tampilan dari informasi dari website ini. Halaman home tentang aplikasi berisi informasi judul penelitian, pembuat aplikasi, hingga penggunakaan metode dalam aplikasi visualisasi kinerja desa terbaik ini.

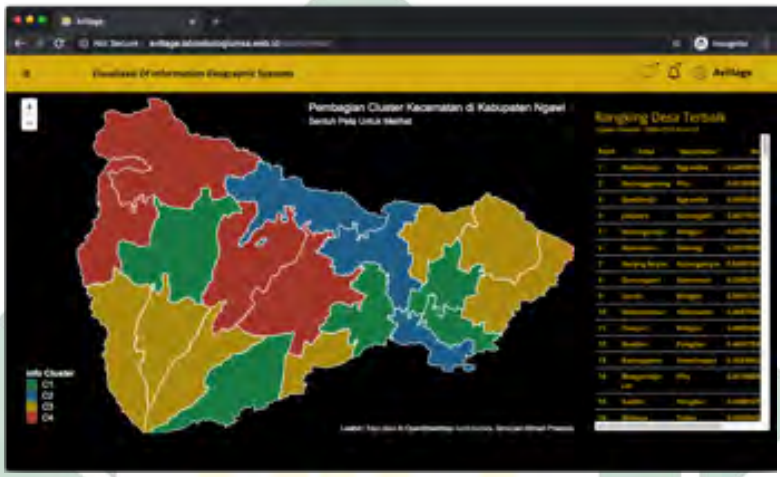


Gambar 4. 29 Tampilan Tentang Aplikasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.7.2. Desain User Interface *Peta* Visualisasi / Result (Umum)

Menu peta visualisasi atau result adalah menu yang dapat digunakan masyarakat umum untuk melihat visualisasi cluster kecamatan dan rangking desa terbaik di Kabupaten Ngawi. Gambar 4.30 dibawah adalah tampilan Peta Visualisasi yang dapat dibuka oleh users umum atau masyarakat. Gambaran visualisasi menggunakan tampilan peta 2 dimensi yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman JavaScript menggunakan bantuan library leaflet js dan mysql sebegai basis datanya.

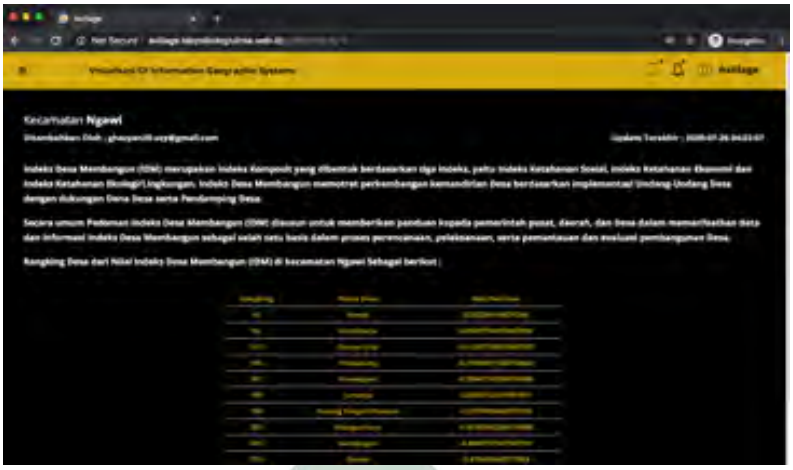


Gambar 4. 30 Tampilan Peta Visualisasi

4.7.3. Desain User Interface *Peta* Visualisasi Per Kecamatan

Perta Visualisasi Per kecamatan adalah halaman dimana jika cluster kecamata tersebut dipilih, maka akan ditampilkan informasi tentang kecamatan dan rangking desa di kecamatan tersebut. Gambar 4.31 dibawah adalah gambar Peta Visualisasi per Kecamatan. Pada tampilan ini berisi rangking desa yang ada di cluster desa yang dipilih. Mengguanakan bantuan query builder Laravel untuk mengatasi pemrograman ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 31 Tampilan Detil Peta

4.7.4. Desain User Interface *Login* Admin

Menu login admin dibuat dengan model popup yang terdapat pada sisi kanan atas aplikasi, model popup dipilih karena lebih efisien halaman yang digunakan. Gambar 4.32 dibawah adalah tampilan dari Login Admin. Menu login dibuat menggunakan popup dengan bantuan bahasa pemograman JavaScript untuk mendapat tampilan responsive dan aplikatif di tampilan browser computer maupun dalam browser mobile.

Gambar 4. 32 Tampilan Login

4.7.5. Desain User Interface *Forgot Password*

Menu *forgot password* adalah menu dimana jika admin lupa atau salah memasukkan password dan akan membuat password baru dengan cara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memasukkan email yang telah terdaftar sebelumnya. Pada menu ini menggunakan bantuan *api Mail* yang berbayar dari google. Gambar 4.33 dibawah adalah tampilan menu *Forgot Password*. Pada menu ini forgot password menggunakan metode login Auth yang telah disediakan Laravel dengan bantuan instalasi oleh React atau Vue js. Metode forgot password menggunakan verifiaksi token untuk menginisiasi hasil token antara token api dan token csrf yang ada di backend Laravel.

Gambar 4. 33 Tampilan *Forgot Password*

4.7.6. Desain User Interface *Dashboard Admin*

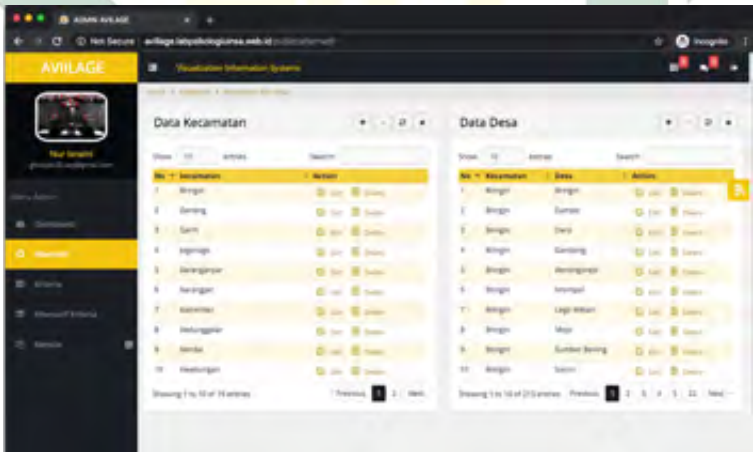
Dashboard Admin adalah halaman dimana Ketika admin baru saja berhasil melakukan login. Tampilan dashboard admin berisi tampilan visualisasi peta *cluster* kecamatan di Kabupaten Ngawi dengan bantuan *Api Google Maps* dan *Leafleat JS.* Gambar 4.34 dibawah adalah gambar Dashboard Admin. Pada menu ini sedikit berbeda jika dibandingkan dengan menu di umum, karena di umum tampilan peta dikelilingi oleh warga baground hitam, sedangkan di tampilan admin sudah menggunakan template tampilan dari *Api Google Maps.* Cara kerjanya yaitu kordinat antara *Api Google Maps* dengan kordinat JSON *polygon* disatukan menggunakan library leaflet js JavaScript sehingga mendapatkan tampilan yang responsive dan dinamis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 34 Menu Dashboard

4.7.7. *Desain* User Interface Menu Alternatif

Menu alternatif berisi menu yang berfungsi mengatur data kecamatan dan data desa yang ada di kabupaten Ngawi. Pada menu ini terdapat menu tambah, edit, dan delete. Semua menggunakan model *javascript datatables server side* karena lebih efisien halaman dan lebih cepat. Gambar 4.35 dibawah adalah tampilan dari Menu Alternatif. Menu ini menggunakan bahasa pemrograman Ajax Javascript untuk menjalankan manage CRUD data.



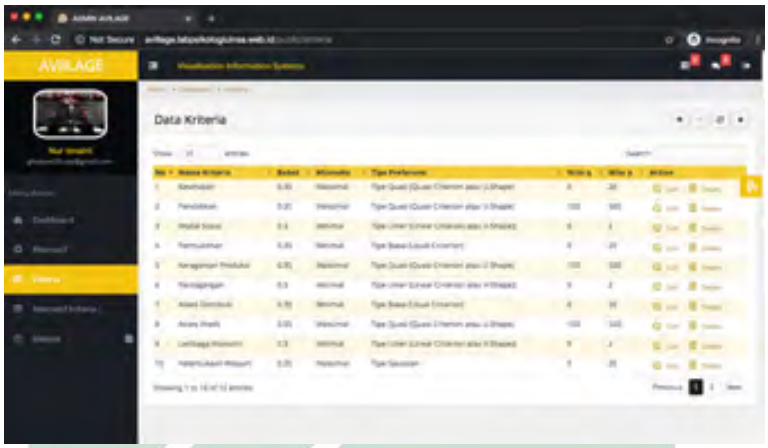
Gambar 4. 35 Menu Alternatif

4.7.8. *Desain* User Interface Menu Kriteria

Menu kriteria adalah menu yang berfungsi mengelola kriteria yang ada didalam aplikasi. Kriteria diambil berdasarkan nilai Indeks Desa Membangun yang terdiri dari Nama kriteria, bobot kriteria, jenis min atau mak, tipe preferensi, nilai q, dan nilai p. Pada menu kriteria menggunakan jenis database join, antara tabel kriterias

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

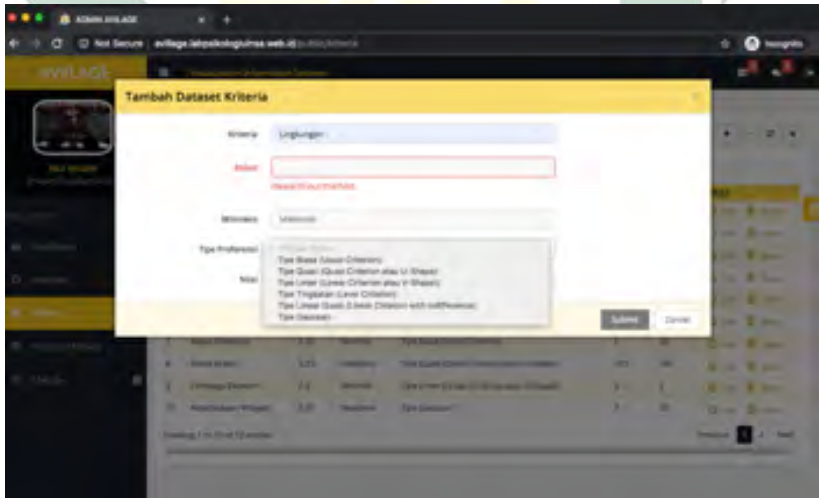
dengan tabel minmaks dan tabel preferensi untuk menampilkan data dengan dropdown. Gambar 4.36 dibawah adalah gambar Menu Kriteria.



Gambar 4. 36 Menu Kriteria

4.7.9. Desain User Interface *Menu* Tambah Kriteria

Menu tambah kriteria dibuat dengan model popup, model popup dilipih karena pada apliaksi ini sudah menggunakan CRUD dengan *javascript* sehingga tidak perlu pindah halaman untuk melakukan CRUD. Gambar 4.37 dibawah adalah gambar Tambah Kriteria.



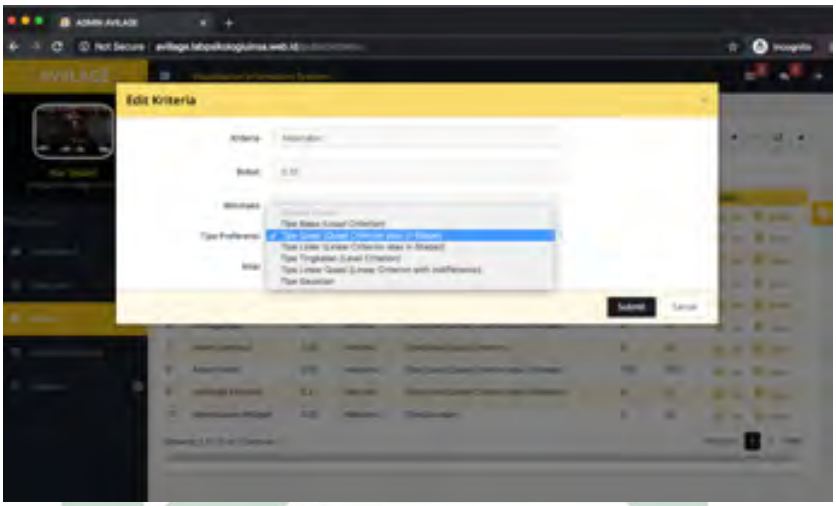
Gambar 4. 37 Menu Tambah Kriteria

4.7.10. Desain User Interface *Menu* Edit Kriteria

Menu edit kriteria dibuat dengan model popup, model popup dilipih karena pada apliaksi ini sudah menggunakan CRUD dengan javascript sehingga tidak perlu pindah halaman untuk melakukan CRUD. Gambar 4.38 dibawah adalah gambar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

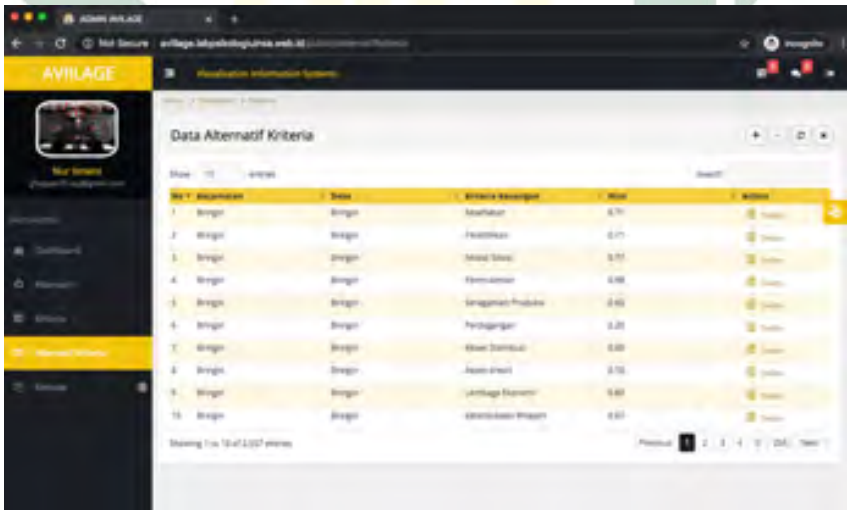
Edit Kriteria. Menu edit kriteria menggunakan CRUD Ajax *JavaScript* dengan query builder sebagai basis datanya.



Gambar 4. 38 Menu Edit Kriteria

4.7.11. Desain User Interface *Menu* Alternatifkriteria

Menu alternatifkriteria adalah menu yang berisi tentang nilai dari desa yang ada di kabupaten Ngawi dengan setiap nilai per kriteria. Gambar 4.39 dibawah adalah gambar Alternatifkriteria.



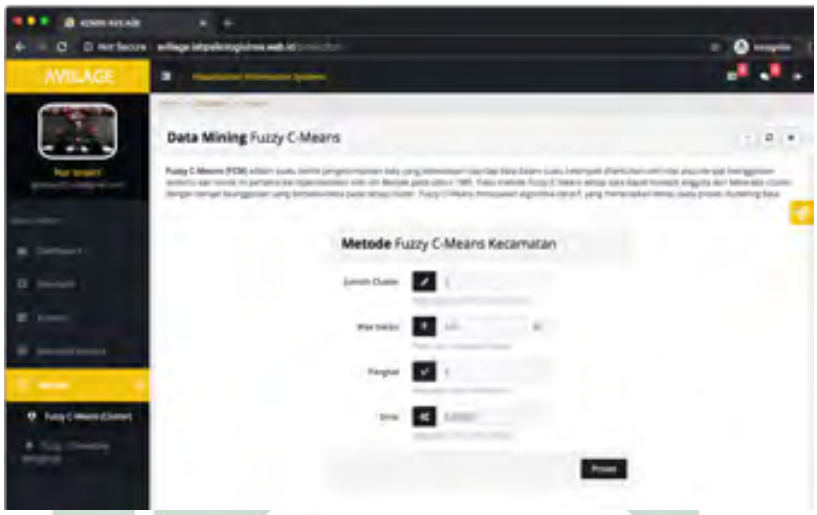
Gambar 4. 39 Menu Alternatifkriteria

4.7.12. Desain User Interface *Menu* Perhitungan Clustering (*Fuzzy C-Means*)

Menu input perhitungan clustering (*Fuzzy C-Means*) berisi form inputan awal yang berfungsi untuk menghitung cluster yang akan ditentukan. Form meliputi jumlah cluster, pangkat, maksimum iterasi, eror terkecil, fungsi objektif, dan iterasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

awal. Gambar 4.40 dibawah adalah tampilan menu input perhitungan *cluster* dengan metode *Fuzzy C-Means*.



Gambar 4. 40 Menu Input Perhitungan Cluster

4.7.13. Desain User Interface Menu Perhitungan Clustering (*Fuzzy C-Means*)

Menu perhitungan clustering berisi tampilan yang berisi perhitungan dari fuzzy c-means yang iterasi akan terus dilakukan atau looping sampai rasio yang di hasilkan lebih kecil dari rasio sebelumnya. Gambar 4.41 dibawah adalah tampilan menu perhitungan *cluster*.

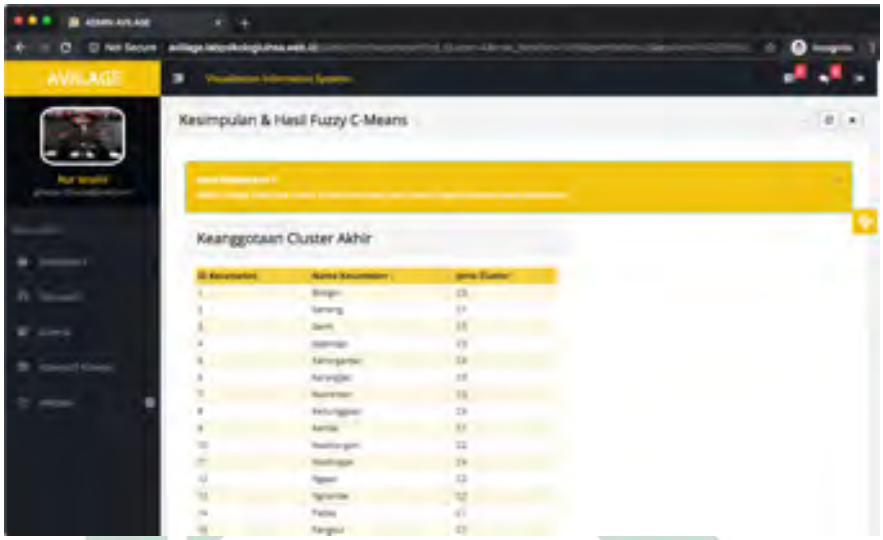
Gambar 4. 41 Menu Perhitungan *Cluster*

4.7.14. Desain User Interface Menu Hasil Clustering (*Fuzzy C-Means*)

Menu hasil perhitungan clustering berisi tampilan yang berisi hasil perhitungan dari fuzzy c-means yang iterasi akan terus dilakukan atau looping sampai rasio yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

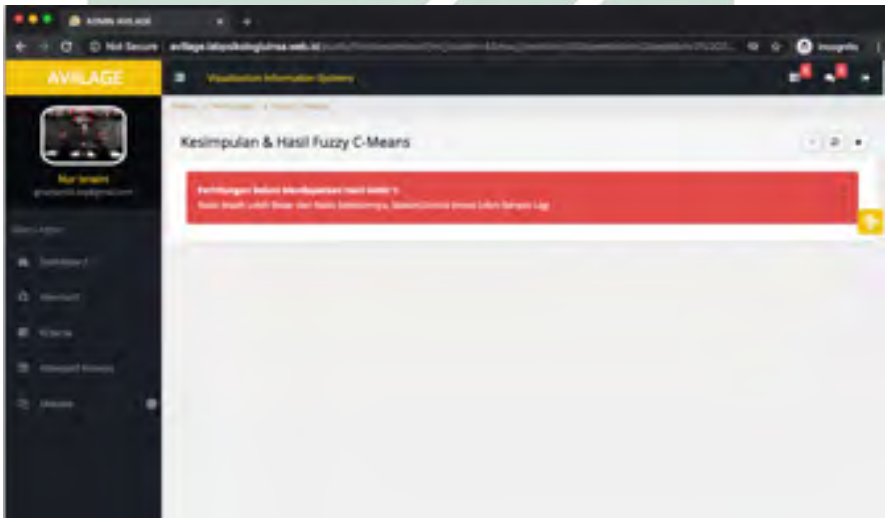
di hasilkan lebih kecil dari rasio sebelumnya. Jika selisih fungsi objective sudah tidak lebih besar dari selisih fungsi objective yang diharapkan maka akan berhenti melakukan iterasi. Gambar 4.42 dibawah adalah tampilan menu hasil *clustering*.



Gambar 4. 42 Menu Hasil Clustering

4.7.15. Desain User Interface Alert *Cluster* Belum Ketemu (*Fuzzy C-Means*)

Menu hasil perhitungan clustering berisi tampilan yang berisi hasil perhitungan dari *Fuzzy C-Means* yang iterasi akan terus dilakukan atau looping sampai rasio yang di hasilkan lebih kecil dari rasio sebelumnya. Jika rasio masih lebih besar dari sebelumnya sampai jumlah *literasi* yang ditentukan habis maka akan keluar sebuah *alert* peringatan. Gambar 4.43 dibawah adalah tampilan menu *alert* gagal.

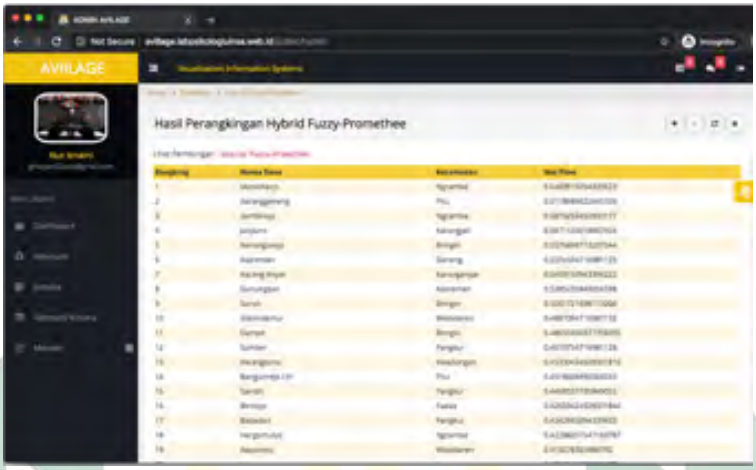


Gambar 4. 43 Menu Alert Clustering Gagal

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.7.16. Desain User Interface Hasil Perangkingan (Adaptif *Fuzzy-Promethee*)

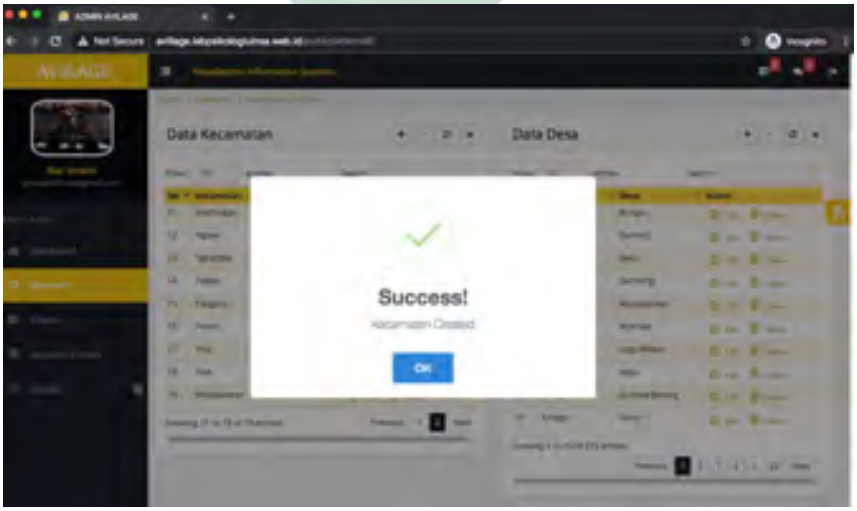
Menu Adaptif *Fuzzy-Promethee* ber isi semua rangking desa di kabupaten Ngawi yang di urutkan dari rangking dari yang tertinggi ke terendah. Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* diawali oleh perhitungan *Entering Flow*, *Leaving Flow*, dan *Net Flow*. Setelah nilai didapat dilakukanlah perangkingan. Gambar 4.44 dibawah adalah tampilan menu hasil perangkingan dengan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee*.



Gambar 4. 44 Menu Hasil Perangkingan(*Adaptif Fuzzy-Promethee*)

4.7.17. Desain User Interface *Notifikasi* Tambah Data

Notifikasi tambah data adalah sebuah fitur di dalam sebuah website yang berfungsi untuk memberikan pemberitahuan bahwa telah ada perubahan database yang dilakukan di sistem ini menggunakan method *post*. Gambar 4.45 dibawah adalah tampilan notifikasi tambah data berhasil.

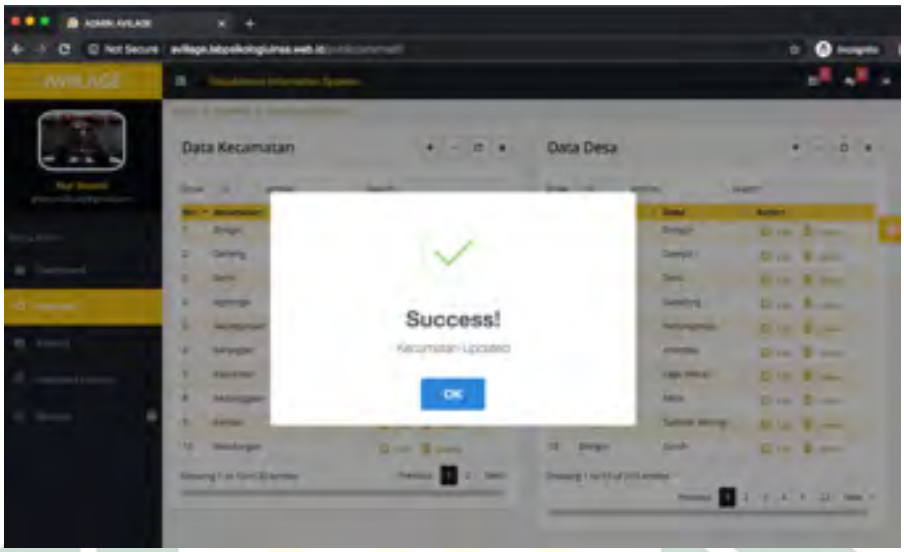


Gambar 4. 45 *Alert* Tambah Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.7.18. Desain User Interface *Notifikasi* Update Data

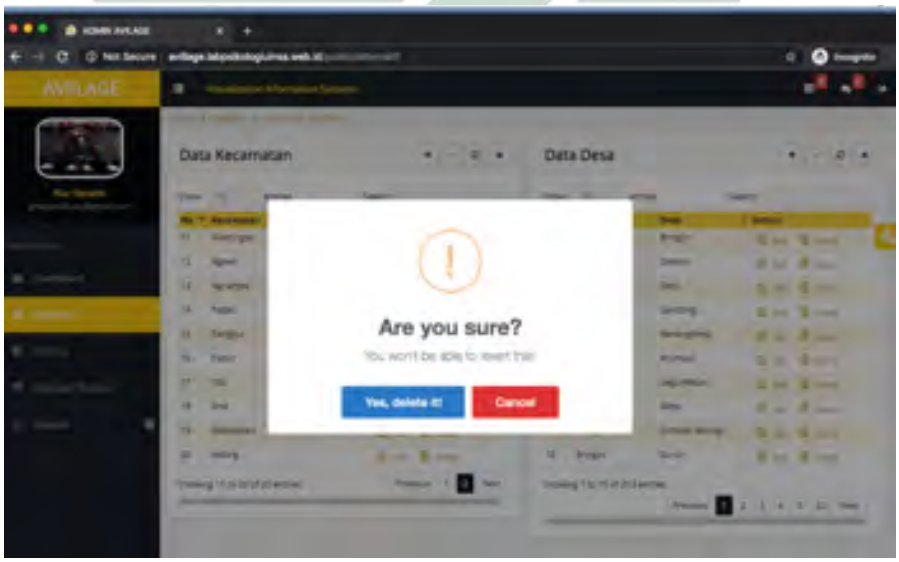
Notifikasi update data adalah sebuah fitur di dalam sebuah website yang berfungsi untuk memberikan pemberitahuan bahwa telah ada perubahan database yang dilakukan di sistem ini menggunakan metode update. Gambar 4.46 dibawah adalah tampilan notifikasi update data berhasil.



Gambar 4. 46 *Alert Update* Data

4.7.19. Notifikasi Hapus Data

Notifikasi hapus data adalah sebuah fitur di dalam sebuah website yang berfungsi untuk memberikan pemberitahuan bahwa telah ada perubahan database yang dilakukan di sistem ini menggunakan metode delete. Gambar 4.47 dibawah adalah tampilan notifikasi peringatan hapus data.

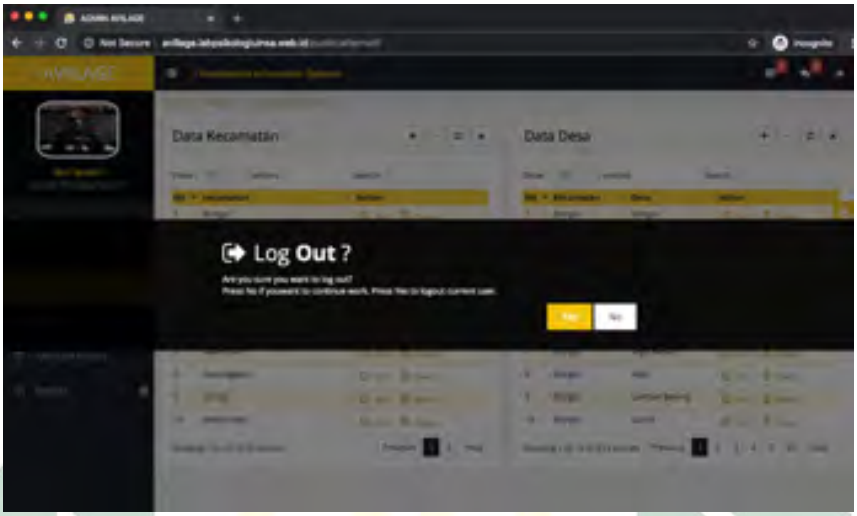


Gambar 4. 47 Alert Hapus Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.7.20. Desain User Interface *Notifikasi Log Out*

Log out adalah proses keluar dari sebuah aplikasi, pada saat *log out session* yang berfungsi sebagai id untuk masuk ke dalam sistem di hancurkan. Untuk menghindari logout dengan tiba-tiba maka pada sistem ini dibuatkan sebuah notifikasi warning jika melakukan logout. Gambar 4.48 dibawah adalah tampilan notifikasi warning *log out sistem*.



Gambar 4. 48 Alert Log Out

4.2.6. *Evaluasi* Sistem

Pada tahap evaluasi sistem menggunakan jenis pengujian dengan 6 tahapan, yaitu uji fungsionalitas sistem, uji kualitas *cluster*, pengujian evaluasi metode, pengujian validasi pakar dan uji evaluasi penguna. Uji fungsionalitas dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dalam menguji sistem berjalan sesuai dengan analisis yang telah dibuat. Pada pengujian metode dilakukan untuk menguji keberhasilan algoritma digunakan metode *Silhouette Index* untuk mengetahui hasil kualitas *cluster* yang didapat, untuk evaluasi metode digunakan uji *performance,* uji validasi pakar dilakukan secara langsung atau wawancara dan untuk evaluasi pengguna menggunakan kuisioner *Mean Opinion Score*(MOS) pada parameter kegunaan, fungsionalitas, performa, dan keterbukaan. Pada tahap evaluasi ini kuisioner di tentukan hanya kepada warga masyarakat pengguna aplikasi di Kabupaten Ngawi. Berikut penjelasan evaluasi sistem yang dibagi 4 tahapan pengujian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.9.1. Pengujian Fungsionalitas

Pada pengujian fungsionalitas sangat dibutuhkan karena untuk memastikan software/aplikasi yang sudah berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang telah di rencanakan di analisis kebutuhan sistem. Pada pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* yaitu dengan tabel skenario pengujian yang dibuat terlebih dahulu. Berikut Tabel 4.1 hasil skenario *Black Box Testing*.

Tabel 4. 1 Pengujian Fungsionalitas (*Black Box*)

No	Aktifitas Uji	Test Case	Expected Result	Hasil
1	Page Home	Menampilkan halaman home dengan baik di versi PC maupun *Mobile.*	Mampu menampilkan halaman dengan *responsive* di perangkat PC dan *Mobile*	Valid
2	Page Peta Visualisasi	Menampilkan hasil visualisasi berbentuk peta polygon kecamatan dan rangking desa terbaik.	Mampu menampilkan peta serta table rangking desa terbaik dengan baik.	Valid
3	Login Admin	Melakukan Login ke Aplikasi dengan menginputkan email dan password yang sudah terdaftar.	Mampu melakukan Login ke Aplikasi dengan sukses.	Valid
4	Page Dashboard	Mampu menampilkan halaman dashboard admin dengan baik. Menampilkan peta *cluster* kecamatan dengan benar.	Mampu menampilkan halaman dashboard, mampu menampilkan hasil *cluster* kecamatan dengan baik.	Valid
5	Manage Data Alternatif	Manage data Alternatif berisi CRUD dari data Kecamatan dan Desa.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Alternatif yang terdiri dari data kecamatan dan desa.	Valid
6	Manage Data Kriteria	Manage data Kriteria berisi CRUD dari data kriteria sesuai kriteria dari Indeks Desa Membangun.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Kriteria sesuai kriteria Indeks Desa Membangun.	Valid
7	Manage Data Alternatifkriteria	Manage data Alternatifkriteria berisi CRUD dari data Alternatifkriteria.	Berhasil melakukan CRUD dan memanage data Alternatifkriteria.	Valid
8	Perhitungan *Cluster*	Melakukan perhitungan *cluster* dengan metode Fuzzy C-Means.	Mampu melakukan perhitungan cluster kecamatan di Kabupaten Ngawi.	Valid

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

9	Perhitungan Rangking	Melakukan perhitungan rangking desa terbaik menggunakan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee.*	Mampu melakukan perhitungan rangking desa terbaik sesai kriteria yang telah di tentukan.	Valid
10	Log out	Keluar aplikasi dengan cara logout sistem.	Mampu melakukan logout aplikasi dengan baik dan benar sesuai analisis sistem.	Valid

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas dengan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa aplikasi mampu berfungsi dengan baik. Dari tabel skenario diatas dapat di lihat nilai presentase keberhasilan sistem sebesar:

$$F = \frac{S}{T} \times 100\%$$

$$F = \frac{10}{10} \times 100\%$$

$$F = 100\%$$

Presentase keberhasilan sistem ini menurut pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* masuk kedalam kategori tinggi yaitu sebesar 100% dengan aktifitas uji tidak ada yang gagal pada sistem tersebut.

4.9.2. Pengujian *Silhouette Index*

Metode *Silhouette Index* dapat digunakan untuk melihat kualitas dan kekuatan suatu cluster, seberapa baik dan tepat suatu objek di dalam cluster tersebut. Berikut hasil *cluster* yang berhasil dibuat oleh sistem seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil *Cluster* Perhitungan *Fuzzy C-Means*

Cluster	Kecamatan	Nilai
C1	Widodaren	9,47
	Geneng	9,49
	Kendal	9,44
	Padas	9,49
	Pangkur	9,49
C2	Kwadungan	9,63
	Ngawi	9,64
	Pitu	9,60
C3	Bringin	9,73
	Gerih	9,73

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	Jogorogo	9,74
	Karangjati	9,71
	Kasreman	9,75
	Ngrambe	9,73
	Sine	9,73
C4	Karanganyar	9,88
	Kedunggalar	9,88
	Mantingan	9,92
	Paron	9,89

Adapun proses atau cara perhitungan dari pengujian model *cluster* menggunakan *Silhouette Index* sebagai berikut :

1. Hitung rata-rata jarak dari satu kecamatan misalkan I dengan semua kecamatan lain yang berada dalam satu *cluster.*

$$\alpha(i) = \frac{1}{|A| - 1} \sum j \in A, j \neq i \; d(i, j)$$

Contoh data cluster 1 Kecamatan Widodaren dengan nilai 9,471 dihitung rata-rata jarak objek dengan semua objek lain yang berada pada satu cluster.

$$Widodaren = 9{,}471$$

$$Widodaren \rightarrow \; Geneng = \sqrt{((9{,}471 - 9{,}49)^2)} = \sqrt{0{,}019}$$

Dilanjutkan untuk semua kecamatan pada *cluster* yang sama memperoleh nilai rata rata $0{,}002225$.

2. Menghitung rata-rata jarak kecamatan dengan kecamatan lain yang berada pada cluster lain dan cari nilai minimum. Menghitung rata-rata dengan kecamtan yang berada pada *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4.

$$b(i) = \frac{1}{|A| - 1} \sum J \in C \; d(i, j)$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hitung jarak antara kecamatan Widodaren yang berada pada *cluster* 1 dengan kecamatan lain yang berada pada *cluster* lain.

$$Widodaren \rightarrow Kwadungan = \sqrt{((9{,}471 - 9{,}628)^2)} = \sqrt{0{,}157}$$

$$Widodaren \rightarrow Ngawi = \sqrt{((9{,}471 - 9{,}641)^2)} = \sqrt{0{,}17}$$

Hingga didapatkan nilai rata-rata Kecamatan widodaren dengan cluster 2 sebesar 0,153, cluster 3 sebesar 0,26, dan cluster 4 sebesar 0,4235. Langkah selanjutnya pilih jarak terkecil sehingga didapatkan nilai 0,153.

3. Menghitung nilai *Silhouette Index.*

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\,(a(i), b(i)}$$

Untuk kecamatan Widodaren didapat nilai *Silhouette Index* sebesar:

$$s(i) = 1 - \left(\frac{0{,}002225}{0{,}153}\right)$$

$$s(i) = 1 - 0{,}145425$$

$s(i) = 0{,}85457516$ jika dibulatkan 0,85

Hasil nilai *Silhouette Index* pada kecamatan Widodaren yang berada pada cluster 1 mendapat nilai 0,85457516 mendekati nilai 1 maka pengelompokan data pada cluster 1 kecamatan Widodaren di anggap baik atau berada pada cluster yang sesuai. Untuk hasil keseluruhan dari pengujian *Silhouette Index* terhadap semua cluster dapat dilihat pada Tabel 4.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 3 Pengujian *Silhouette Index*

Cluster	Kecamatan	Nilai	a(i)	b(i)	s(i)
C1	Widodaren	9,47	0,02	0,15	0,85
	Geneng	9,49	0,02	0,13	0,87
	Kendal	9,44	0,04	0,18	0,76
	Padas	9,49	0,02	0,13	0,88
	Pangkur	9,49	0,02	0,13	0,87
C2	Kwadungan	9,63	0,02	0,10	0,82
	Ngawi	9,64	0,03	0,09	0,72
	Pitu	9,60	0,03	0,13	0,75
C3	Bringin	9,73	0,01	0,10	0,90
	Gerih	9,73	0,01	0,07	0,86
	Jogorogo	9,74	0,02	0,12	0,86
	Karangjati	9,71	0,02	0,09	0,75
	Kasreman	9,75	0,02	0,13	0,82
	Ngrambe	9,73	0,01	0,10	0,90
	Sine	9,73	0,01	0,10	0,90
C4	Karanganyar	9,88	0,02	0,15	0,86
	Kedunggalar	9,88	0,02	0,15	0,89
	Mantingan	9,92	0,04	0,19	0,81
	Paron	9,89	0,02	0,16	0,89

Dari uji kualitas *cluster* menggunakan *Silhouette Index* menghasilkan bahwa semua *cluster* masuk kedalam *cluster* yang tepat sesuai dengan penialian *Silhouette Index* pada Tabel 2.1.

4.9.3. Pengujian Sensitivitas

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem yang dilakukan untuk mengukur input yang dimasukkan pada metode *Fuzzy C-Means* . input yang akan di uji adalah nilai pangkat dan nilai eror terkecil. Untuk jumlah cluster tidak di uji karena jumlah cluster sudah usulan dari pakar. Berikut merupakan proses pengujian dari sesitivitas metode *Fuzzy C-Means*. Tahap pertama adalah perhitungan dari nilai pangkat, pengujian nilai pangkat bertujuan untuk mengetahui pengaruh nilai pangkat terbaik terhadap hasil cluster yang di uji dengan *Silhouette Index.* Nilai yang akan di uji adalah pangkat 2,3, dan 4. Berikut merupakan hasil dari nilai uji pangkat 2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 4 Pengujian Nilai Pangkat

Hasil																					
Jml Cluster	**Pangkat**	**Error**	**K1**	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**	**K11**	**K12**	**K13**	**K14**	**K15**	**K16**	**K17**	**K18**	**K19**
4	2	0,1	C3	C1	C3	C3	C4	C3	C3	C4	C1	C2	C4	C2	C3	C1	C1	C4	C2	C3	C1
4	3	0,1	C3	C4	C3	C3	C1	C3	C3	C1	C4	C2	C1	C2	C3	C4	C4	C1	C2	C3	C1
4	4	0,1	C3	C2	C3	C3	C1	C3	C3	C1	C3	C2	C1	C2	C3	C1	C1	C1	C2	C3	C2
4	5	0,1	C3	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C3	C2	C3	C2

Hasil pada pengujian mendapat nilai *cluster* yang berbeda pada setiap nilai pangkat yang diberikan. Untuk mendapatkan nilai *cluster* yang sesuai maka akan dihitung menggunakan *Silhouette Index.* Dari hasil pengujian *Silhouette Index* mendapatkan nilai pangkat 2 mendapat hasil bahwa semua *cluster* masuk kedalam *cluster* yang tepat.

Tabel 4. 5 Pengujian Nilai Error

Hasil																					
Jml Cluster	**Pangkat**	**Error**	**K1**	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**	**K11**	**K12**	**K13**	**K14**	**K15**	**K16**	**K17**	**K18**	**K19**
4	2	0,1	C3	C1	C3	C3	C4	C3	C3	C4	C1	C2	C4	C2	C3	C1	C1	C4	C2	C3	C1
4	2	0,01	C3	C1	C3	C3	C4	C3	C3	C4	C1	C2	C4	C2	C3	C1	C1	C4	C2	C3	C1
4	2	0,001	C3	C1	C3	C3	C4	C3	C3	C4	C1	C2	C4	C2	C3	C1	C1	C4	C2	C3	C1
4	2	0,0001	C3	C1	C3	C3	C4	C3	C3	C4	C1	C2	C4	C2	C3	C1	C1	C4	C2	C3	C1

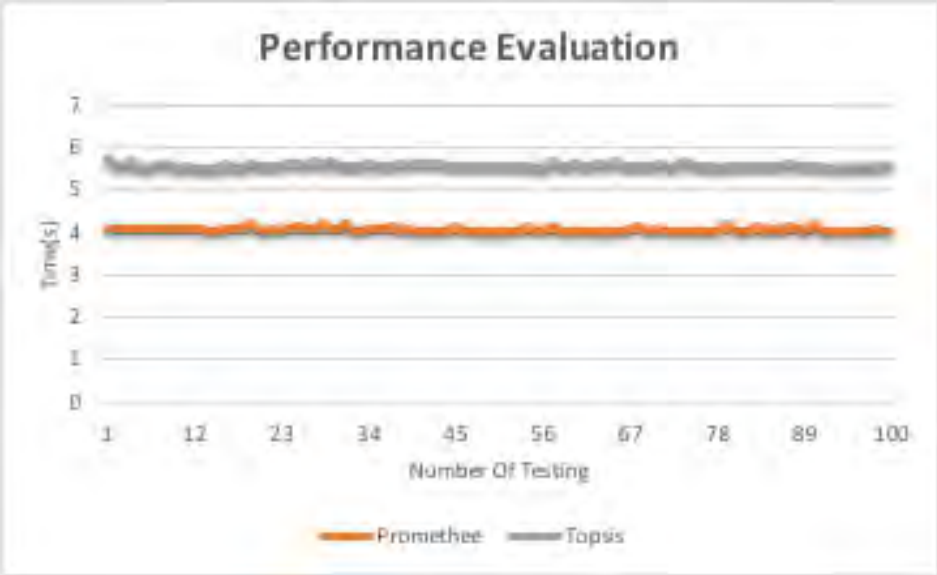
Dari hasil pengujian nilai eror terkecil mendapatakan nilai eror kecil terbaik berada pada nilai 0,01 karena pada nilai tersebut sudah mendapat hasil cluster yang maksimal dengan masuknya semua cluster kedalam cluster yang tepat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.9.4. Pengujian Evaluasi Metode

Tahap pengambilan keputusan terhadap masalah berdasarkan sebuah analisa pribadi atau subjektif tanpa menggunakan suatu metode tertentu memiliki tingkat kesalahan yang tinggi, sehingga pada penelitian ini perlu dilakukan pengujian evaluasi aplikasi dengan membandingkan metode. Pada penelitian ini perbandingan metode dilakukan dengan metode *Topsis*. Metode *Topsis* dipilih sebagai perbandingan karena topsis adalah metode yang memiliki konsep sederhana, menguji alternatif dengan solusi ideal yang positif dan memiliki bentuk rumus matematis yang sederhana. Pada proses evaluasi aplikasi metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dan *Topsis* diuji dengan pengujian *performance*. Pengujian *performance* dilakukan untuk melihat kinerja suatu perhitungan metode yang mempengaruhi *performance website*, pengujian *performance* dilakukan dengan sebatas faktor *speed execution time performance*.

Pengujian *performance* aplikasi menggunakan spek komputer yang akan digunakan untuk melakukan pengujian adalah MacOS High Siera Core i7 dengan Ram 8Gb SSD 256GB HDD 750GB. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali percobaan dan mendapat hasil sebagaimana Gambar 4.49.



Gambar 4. 49 *Performance Evaluation*

Untuk mempermudah analisis hasil pengujian evaluasi performance, hasil dari perhitungan diatas disajikan dalam nilai rata-rata yang disajikan dalam bentuk tabel seperti pada Tabel 4.6.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 6 Hasil Rata-rata Performance Evaluation

No	Metode	Time(s)
1	*Fuzzy-Promethee*	4,07
2	Topsis	5,58

Setelah tahap pengujian *performance* didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap *performance evaluation* tersebut didapatkan bahwa performa metode Adaptif Fuzzy-*Promethee* di lebih baik dari metode *Topsis* sebesar 15%. Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dapat melakukan execution time metode dengan waktu rata-rata 4,07 detik, sedangkan metode *Topsis* memerlukan waktu untuk execution time metode dengan waktu rata-rata 5,58 detik.

4.9.5. Pengujian Validasi Pakar

Uji validasi dilakukan oleh Pakar dari Kepala Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi. Pengujian dilakukan dengan wawancara langsung kepada pakar untuk menguji kesusuaian hasil akhir perangkingan desa terbaik menggunakan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee*. Cara ini dilakukan karena pada saat ini belum ada hasil perangkingan resmi yang dikeluarkan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Ngawi untuk pengujian akurasi.

Intrumen validasi pakar terdiri dari jumlah kecamatan, nama kecamatam, jumlah desa, nama desa, dan hasil perangkingan desa. Dari hasil pengujian validasi didapatkan bahwa pakar telah menyetujui hasil perangkingan desa terbaik menggunakan metode Adaptif Fuzzy-Promethee dapat diterima atau tidak jauh dari hasil yang ada di lapangan.

4.9.6. Pengujian Evaluasi Pengguna

Pengujian *Mean Opinion Score*(MOS) pada aplikasi website visualisasi informasi kinerja desa terbaik untuk keterbukaan publik didasarkan pada parameter kegunaan, fungsionalitas, performa, dan keterbukaan. Pada tahap evaluasi ini kuisioner di tentukan hanya kepada warga masyarakat pengguna aplikasi di Kabupaten Ngawi. Hasil pengisian kuisioner untuk pengujian *Mean Opinion Score*(MOS) didapat 50 users. Perhitungan MOS pada kategori kegunaan dengan factor aplikasi mudah digunakan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$MOS = \frac{\sum_{A-i}^{N} Ri}{N}$$

$$MOS = \frac{(40 \times 5) + (8 \times 4) + (2 \times 3)}{50}$$

$$MOS = 4{,}76$$

Setelah nilai MOS dari faktor pertama didapatkan, langkah selanjutnya dengan mencari MOS untuk faktor lain. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 *Result Of Evaluation*

Kategori	**Faktor**	**SA**	**A**	**D**	**SD**	**NO**	**MOS**	**MOS each category**
Kegunaan	Aplikasi mudah digunakan	40	8	2			4,76	4,77
	Aplikasi berjalan dengan baik	38	12				4,76	
	Aplikasinya mudah dimengerti	42	8				4,84	
	UI aplikasi menarik	40	5	5			4,70	
Fungsional	Aplikasi berjalan sesuai dengan input yang dijalankan	42	8				4,84	4,80
Performa	Aplikasi memberikan respon yang cepat	38	12				4,76	4,84
	Aplikasi dapat dibuka dari jaringan 3G dan 4G	46	4				4,92	
Keseluruhan	Aplikasi dapat membantu masyararakat tentang keterbukaan rangking desa terbaik	41	9				4,82	4,80

Setelah mendapatkan hasil MOS di setiap faktor langkah selanjutnya adalah mencari hasil MOS secara keseluruhan dengan persamaan.

$$SystemScore = \frac{4{,}77+4{,}80+4{,}84+4{,}80}{4} = 4{,}8$$

Hasil akhir evaluasi berbasis MOS memberikan nilai 4,8 dari total nilai 5, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini bermanfaat dan dapat diterima oleh pengguna.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk membangun aplikasi visualisasi informasi desa terbaik berbasis website, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode *Fuzzy C-Means* dapat digunakan dalam penentuan cluster kecamatan berdasarkan nilai dari indeks desa membangun. Dari hasil pengujian menggunakan metode *Silhouette Index* didapatkan semua *cluster* masuk kedalam *cluster* yang tepat. Dengan nilai pangkat terbaik 2 dan nilai error terbaik 0,01.
2. Metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dapat digunakan dalam perangkingan desa terbaik berdasarkan nilai dari indeks desa membangun. Hasil perangkingan diuji menggunakan validasi pakar, mendapatkan hasil perangkingan desa terbaik menggunakan Adaptif *Fuzzy-Promethee* diterima sesuai dari pandangan pakar dari keadaan langsung di lapangan.
3. Visualisasi informasi untuk keterbukaan publik berupa aplikasi website *Geografis Information System* yang terdiri dari tampilan *cluster* kecamatan berupa *polygon* kecamatan dan hasil perangkingan desa terbaik berbentuk tabel rangking. Dari hasil pengujian evaluasi pengguna didapatkan nilai *Mean Opinion Score*(MOS) sebesar 4,8 yang dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini bermanfaat dan dapat diterima oleh pengguna.
4. Pada metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* dilakukan pengujian Performance untuk mengevaluasi dan membandingkan dengan metode multrikriteria Topsis. Didapatkan metode Adaptif *Fuzzy-Promethee* lebih unggul dari metode Topsis sebesar 15% dengan *execution time* rata-rata 4,07 detik dibanding 5,58 detik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis dalam penggunaan aplikasi visualisasi informasi kinerja desa terbaik ini atau pengembangan penelitian yang akan datang antara lain.

1. Dalam konteks evaluasi perhitungan rangking desa terbaik dapat dilakukan dengan menggunakan metode MCDM lain seperti AHP atau yang lainnya supaya dapat dibandingkan hasil kesesuainnya dengan kondisi daerah sebenarnya.
2. Untuk mendapatkan analisis yang lebih tajam, kriteria penilaian dapat dikembangkan sesuai potensi-potensi disetiap daerah desa/kecamatan berdasarkan potensi daya saing yang dimiliki oleh daerah tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, I. K., Putra, H., Pramana, D., Luh, N., & Srinadi, P. (2019). Sistem Manajemen Arsip Menggunakan Framework Laravel dan Vue . Js (Studi Kasus : BPKAD Provinsi Bali). *Sistem Dan Informatika*, *13*(2), 97–104.

Aid, D., Case, P., Kec, S. P., & Kab, N. (2013). Penerapan Fuzzy C-Means dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) PNPM-MPd (Studi Kasus PNPM-MPd Kec. Ngadirojo Kab. Pacitan). *Bimipa*, *23*(3), 264–273.

Ariyanti, R., Khairil, & Kanedi, I. (2015). Pemanfaatan Google Maps Api Pada Sistem Informasi Geografis Direktori Perguruan Tinggi Di Kota Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, *11*(2), 121.

BPS. (2018). *Jumlah Desa/Kelurahan Menurut Provinsi dan Letak Geografi,*. Bps.Go.Id. https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/18 00:00:00/906/jumlah-desa-kelurahan-menurut-provinsi-dan-letak-geografi-2003---2018.html

Cahya. (2018). *Contoh implementasi DSS (Decision Support System) dengan metode PROMETHEE menggunakan PHP dan MySQL untuk pemilihan hardisk eksternal.* June 28, 2017. https://cahyadsn.phpindonesia.id/extra/promethee.php

Chen, T. Y. (2018). A Novel PROMETHEE-Based Outranking Approach for Multiple Criteria Decision Analysis with Pythagorean Fuzzy Information. *IEEE Access*, *6*, 54495–54506. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2869137

Cox, E. (2005). *Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration*. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-194275-5.X5000-2

databoks. (2020). *Proyeksi Jumlah Penduduk Indonesia 2020*. Databoks.Katadata.Co.Id.

Elseuofi, S. M. (2012). *Q Uality of S Ervice U Sing Pso Algorithm*. *4*(1), 165–175.

Fitrianto, K. A. (2019). *Implementasi Konsep MVC di Laravel*. Medium.

Fitriyanti, R., Lindawati, & Aryanti, A. (2018). Studi Literatur Mean Opinion Score Menggunakan Moving Picture Quality Metrics (MPQM) Di Jaringan LTE.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2018 Tema A - Penelitian, *4*(2), 10–14.

Gazali, A., & Arnie, R. (2016). Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Desa Terbaik Menggunakan Metode Weighting Product. *Program Studi Sistem Informasi*, *05*(01), 925–932.

Ghazinoory, S., & Kheirkhah, A. S. (2017). *A Revised Fuzzy - PROMETHEE Method , Using Fuzzy Distance and Similarity Measures*. *7*(2), 69–86.

Hiilite. (2007). *Information visualization*. 2007.

Indah, T., & Hariyanti, P. (2018). Implementasi Kebijakan Keterbukaan Informasi Publik pada Dinas Kominfo Kota Tasikmalaya. *Jurnal Komunikasi*, *12*(2), 127–140. https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol12.iss2.art3

Maryaningsih, Siswanto, M. (2013). Metode Logika Fuzzy Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Jurnal Media Infotama*, *9*(1), 140–165. https://ejournal.medan.uph.edu/index.php/isd/article/download/109/33

Nurdiansyah, E. (2016). Keterbukaan informasi publik sebagai upaya mewujudkan transparansi bagi masyarakat. *Bhineka Tunggal Ika*, *3*(2), 147–151.

Nurprayogi, F. H., Wibowo, A. T., & Milad, M. K. (2019). *DAN PRIORITAS PENGADAAN BARANG BERBASIS WEB*. *4*(3), 108–116.

Oliver, J. (2013). PENGELOLAAN ALOKASI DANA DESA OLEH PEMERINTAH DESA DI DESA PAWINDAN KECAMATAN CIAMIS KABUPATEN CIAMIS. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Ozer, O., & Asli, K. (2018). *Comparison of FCM, PCM, FPCM and PFCM Algorithms in Clustering Methods*. *11*, 1–7. https://doi.org/10.35414/akufemubid.429540

Ozsahin, I., Ozsahin, Di. U., Nyakuwanikwa, K., & Simbanegavi, T. W. (2019). Fuzzy PROMETHEE for Ranking Pancreatic Cancer Treatment Techniques. *2019 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences, ASET 2019*, 1–5. https://doi.org/10.1109/ICASET.2019.8714554

Permatasari, D. I. (2020). Pengujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, *8*(1), 135. https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452

Puspitasari, N., Rosmasari, R., & Stefanie, S. (2017). Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Menggunakan Fuzzy C-Means : Studi Kasus Perbaikan Jalan Di Kota Samarinda. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, *5*(1), 7. https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.1.2017.7-14

Putra, A. R., P, W. A., & Fadilla, D. (2013). *Performansi Layanan Video Conference Pada Jaringan Wide Area Network (WAN) Di Chevron Indonesia Company*. *2*, 1–6.

Rahakbauw, D. L., Ilwaru, V. Y. I., & Hahury, M. H. (2017). Implementasi Fuzzy C-Means Clustering Dalam Penentuan Beasiswa. *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, *11*, 1–11.

Rezod. (2016). *Konsep Dasar SIG (Sistem Informasi Geografi)*. Materiku86.

Riski, N., Mahsuni, A. W., & Mawardi, M. C. (2018). Implementasi kebijakan Alokasi Dana Desa (ADD) Dalam Meningkatkan Pembangunan Desa. *Jurnal Riset Akuntansi*, *7*(5), 16–30. http://riset.unisma.ac.id/index.php/jra/article/viewFile/941/933

RMS, A. S. (2018). Pemilihan Desa Terbaik Di Kecamatan Pagar Merbau Menggunakan Metode Ahp. *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, *1*(3), 59–65. https://doi.org/10.36085/jsai.v1i3.61

Rosenberg, H., Modrak, J. B., Hassing, J. M., Al-Turk, W. A., & Stohs, S. J. (1979). DESAINDAN IMPLEMENTASI APLIKASI UNTUK VISUALISASI INFORMASI PADA FILE OFFLINE LOG WEB SERVER. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *91*(2), 498–501.

Sanusi, A., & Huda, S. (2016). *INDEKS DESA MEMBANGUN*. http://kedesa.id/wp-content/uploads/2016/05/INDEKS-DESA-MEMBANGUN-final.pdf

Sharma, A., Kaur, G., & Bansal, J. (2018). A comparative analysis of promethee, ahp and topsis aiding in financial analysis of firm performance. *Proceedings of the First International Conference on Information Technology and Knowledge Management*, *14*, 145–150. https://doi.org/10.15439/2017km39

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Slamet, A. Y. U. N., & Ogotan, M. (2018). Implementasi Kebijakan Alokasi Dana Desa Dalam Pembangunan Fisik Di Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa. *Jurnal Administrasi Publik*, *4*(63).

Sukenda, Falahah, & Lathanio, F. (2013). Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global Dan Solusinya Menggunakan Pendekatan ADDIE. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (SESINDO)*, *2*, 186–190. http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/home/detail/449/Pengembangan-Aplikasi-Multimedia-Pengenalan-Pemanasan-Global-dan-Solusinya-Menggunakan-Pendekatan-ADDIE

Vernanda, D., Purnawan, N. N., & Apandi, T. H. (2019). School Clustering Using Fuzzy C Means Method. *SinkrOn*, *4*(1), 95. https://doi.org/10.33395/sinkron.v4i1.10168

Wafi, M., Perdana, R. S., & Kurniawan, W. (2017). Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus : Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, *1*(11), 1224–1231.

Weina, W., Yunjie, Z., Yi, L., & Xiaona, Z. (2006). The global fuzzy C-means clustering algorithm. *Proceedings of the World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA)*, *1*(1), 3604–3607. https://doi.org/10.1109/WCICA.2006.1713041

Wiki_Addie. (2018). *ADDIE Model*. Wikipedia.

Yenni, Y., & Irsan, M. (2017). Logika Fuzzy Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Persediaan Dan Jumlah Permintaan. *Jurnal Edik Informatika*, *2*(3), 187–196.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id