

IMPLEMENTASI METODE *MULTI ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON* (MABAC) UNTUK PENILAIAN DESA

*Muchammad Idhar Machmud Al Abid*¹, *Ginangar Abdurahman S.Si.,M.Pd.*²,
*Daryanto S.Kom., M.Kom*³
Jurusan Teknik Informatirka
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email : idhar810@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pelaksanaan penilaian desa terbaik harus dilakukan dengan terbuka dan kompetitif meskipun jumlah data yang dimasukan relatif banyak tetapi keakuratan perhitungan serta laporan dapat dicapai semaksimal mungkin dan dengan efisiensi waktu dalam pengerjaan penyelesaian suatu laporan harus lebih baik. MABAC adalah salah satu metode pendukung keputusan yang jenis keputusannya multi alternative, metode ini dapat membantu proses pengambilan keputusan pemilihan bantuan rastra dengan optimal. MABAC merupakan metode perbandingan multikriteria. Metode ini dipilih karena, metode ini menyediakan stabil (konsisten) solusi dan handal untuk pengambilan keputusan rasional, dibandingkan dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan (SAW, COPRAS, Moora, TOPSIS dan VI-KOR). Dari hasil implementasi metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya maka metode ini dapat digunakan dalam pemilihan desa terbaik. Dari hasil pengujian dengan menggunakan data 207 diperoleh nilai tingkat akurasi senilai 89%.

Kata Kunci : Penilaian Desa, MABAC

1. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2005 menyatakan bahwa dimana desa tersebut memiliki hukum untuk kesatuan bermasyarakat dalam batas-batas suatu wilayah yang wewenangnya berhak mengatur dan mengurus kepentingan dalam bermasyarakat sekitar. Berdasarkan adat istiadat di lingkup masyarakat setempat sudah dijunjung tinggi dalam pemerintah NKRI.

Berbagai penilaian pemerintah pada masyarakat agar desa tersebut dapat memacu percepatan pembangunan yang merata. Keberhasilan desa dalam pembangunan pemerataan didukung penuh oleh perangkat desa (Simangunsong, Rasak, 2017). Upaya dalam mewujudkan pembangunan jangka menengah nasional 2012-2019 yang strategis di daerah pedesaan dilakukan oleh pemerintah. Kegiatan dalam penilaian desa yang terbaik sudah dimunculkan oleh pemerintah

Kegiatan ini dilakukan secara terbuka dan kompetitif untuk mendukung kegiatan pelaksanaan penilaian desa terbaik dengan jumlah data yang masuk relatif banyak akan tetapi data perhitungan keakuratan serta laporan yang dilaporkan lebih efisiensi dalam menyelesaikan pengerjaan laporan yang harus lebih baik. Kendala dalam penilaian desa yang lebih baik memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga dapat menilai kriteria masing-masing setiap desa.

Kabupaten Bondowoso melakukan penilaian desa yang terbaik masih menggunakan cara tradisional yaitu dengan cara manual, sehingga memakan waktu yang lebih lama untuk menilai dari penilaian desa yang terbaik. Permasalahan ini diatasi dengan melakukan pembaharuan metode dengan aplikasi komputer, sehingga penilaian yang telah di proses lebih akurat.

Metode yang telah digunakan dalam penilaian desa yang terbaik adalah sistem MABAC. Keputusan untuk menilai dalam menentukan desa mana yang terbaik yaitu berdasarkan nilai yang berbobot guna memperoleh proses penilaian. Adanya prosedur ini setidaknya dapat membantu sistem dalam memproses aktivitas data dalam penyesuaian dengan sistem penilaian yang ada guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses penilaian desa terbaik.

Perkembangan teknologi informasi dapat juga diterapkan dalam pemilihan desa terbaik. Sistem pengambil keputusan merupakan serangkaian tindakan dengan menerapkan salah satu metode *Decision Support System* (DSS) dalam menghasilkan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, permodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur (Freyadie, 2017).

Multi Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC Method) adalah singkatan dari kata *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison*. MABAC merupakan metode perbandingan multikriteria (Indic, et al, 2014). (Hondro, 2018). Metode ini dapat memberikan kestabilan (konsisten) solusi dan handal untuk pengambilan keputusan rasional yang telah dipadankan dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan (SAW, WP, COPRAS, MOORA, TOPSIS dan VI-KOR).

Metode MABAC membuat sebuah aplikasi penilaian desa terbaik berbasis komputer yang diharapkan kedepannya dapat membantu para

pembuat keputusan di Kecamatan Bondowoso, Kab. Bondowoso dalam memutuskan alternatif-alternatif terbaik dalam penilaian desa terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah metode *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) dapat memberikan hasil rekomendasi desa terbaik di Kecamatan Bondowoso dengan metode *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC)?
2. Berapa tingkat akurasi metode *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison* dalam melakukan pemilihan desa terbaik di Kecamatan Bondowoso?

1.3 Batasan Penelitian

1. Data sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data desa di Kecamatan Bondowoso.
2. Metode yang digunakan dalam perangkirangan desa terbaik adalah *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison*
3. Aspek penilaian dalam pemilihan desa terbaik adalah Pendidikan masyarakat, Kesehatan Masyarakat, Ekonomi Masyarakat dan Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membangun sistem yang dapat digunakan untuk menentukan desa terbaik dengan metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison*.

2. Menghitung tingkat akurasi metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* dalam melakukan pemilihan desa terbaik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Mahasiswa
 - a. Sebagai bahan referensi untuk mahasiswa yang lain dalam melakukan penelitian yang relevan.
 - b. Sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat pada masa perkuliahan.
2. Instansi Terkait
 - a. Sebagai rujukan dalam mengambil keputusan dalam pemilihan desa terbaik di Kecamatan Bondowoso.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison*

MABAC merupakan metode yang menggunakan perbandingan multikriteria. Metode ini dipilih untuk menjadikan risiko perusahaan jasa dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan (SAW, COPRAS, Moora, TOPSIS dan VI-KOR). Metode ini dapat memberikan solusi dan dianggap sebagai alat yang handal dalam pengambilan keputusan (Indic, Lukovic, Mucibabic, 2014).

Perkiraan dasar dari metode MABAC adalah jarak fungsi kriteria dari setiap alternatif yang diamati dari data penelitian tugas akhir. Di bagian metode berikut telah disajikan prosedur menerapkan metode MABAC,

yaitu formulasi matematis, yang terdiri dari 6 langkah sebagai berikut :

Langkah 1 membentuk matriks keputusan awal (X) (Forming initial decision matrix (X)). Langkah pertama dilakukan evaluasi alternatif “m” dengan “n” kriteria. Alternatif disajikan dengan vektor $A_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{in})$, dimana x_{ij} adalah nilai dari “i” alternatif dengan kriteria “j” ($i=1,2, 3, \dots, m; j=1,2,3, \dots, n$).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

j adalah nomor alternatif, m adalah jumlah total kriteria.

Langkah kedua normalisasi elemen matriks awal (X) (Normalization of initial matrix (X) elements)

$$X = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1m} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & t_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nm} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Elemen matriks ternormalisasi (N) didapatkan dengan menerapkan rumus:

1. Jenis kriteria Benefit (*For benefit-type criteria*).

$$t_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (3)$$

2. Jenis kriteria Cost (*For cost-type criteria*).

$$t_{ij} = \frac{x_i^+ - x_{ij}}{x_i^+ - x_i^-} \quad (4)$$

Dimana x_{ij} , x_i^+ dan x_i^- menyajikan elemen-elemen matriks keputusan awal (X), dimana x_i^+ dan x_i^- didefinisikan sebagai berikut:

$$x_i^+ = \max (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{im})$$

mewakili nilai paling tinggi dari kriteria yang diamati oleh alternatif.

$$x_i^- = \min (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{im})$$

mewakili nilai paling rendah dari kriteria yang diamati oleh alternatif.

Langkah ketiga:

Perhitungan elemen matriks tertimbang (V)

(Calculation of weighted matrix (V) elements).

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nm} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Elemen matriks tertimbang (V) dihitung berdasarkan rumus:

$$v_{ij} = (w_i * t_{ij}) + w_i \quad (6)$$

Keterangan:

w_i = menyajikan elemen matriks yang dinormalisasi (N)

t_{ij} = menyajikan koefisien bobot kriteria

Dengan menerapkan rumus (6) diperoleh matriks tertimbang (V), yang juga dapat ditulis sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_1 * t_{11} + w_1 & w_2 * t_{12} + w_2 & \dots & w_n * t_{1n} + w_n \\ w_1 * t_{21} + w_1 & w_2 * t_{22} + w_2 & \dots & w_n * t_{2n} + w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 * t_{n1} + w_1 & w_2 * t_{n2} + w_2 & \dots & w_n * t_{nn} + w_n \end{bmatrix} \quad (7)$$

dimana “n” menyajikan jumlah total kriteria, “m” menyajikan jumlah total alternatif.

Langkah keempat : Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G) (Determination of border approximate area matrix (G))

Area perkiraan batas untuk setiap kriteria ditentukan sesuai dengan rumus:

$$g_i = \left(\prod_{j=1}^m v_{ij} \right)^{1/m} \quad (8)$$

dimana v_{ij} menampilkan elemen matriks berbobot (V), "m" menyajikan jumlah total alternative.

Setelah menghitung nilai-nilai g_i berdasarkan kriteria itu membentuk matriks daerah perkiraan perbatasan G (9) dalam bentuk $n \times 1$ ("n" menyediakan jumlah total kriteria yang dilakukan pemilihan alternatif yang ditawarkan). total kriteria yang dilakukan pemilihan alternatif yang ditawarkan).

$$G = [g_1, g_2, \dots, g_n] \quad (9)$$

Langkah kelima : Perhitungan elemen matriks jarak alternatif dari daerah perbatasan (Q) (Calculation of matrix elements of alternative distance from the border approximate area (Q))

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Jarak alternatif dari daerah perbatasan perkiraan (q_{ij}) ditentukan sebagai perbedaan elemen matriks tertimbang (V) dan nilai daerah perkiraan perbatasan (G)..

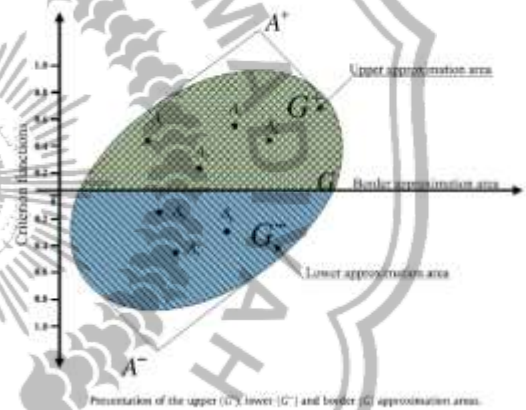
$$Q = V - G \quad (11)$$

yang dapat ditulis dengan cara lain:

$$Q = \begin{bmatrix} v_{11} - g_1 & v_{12} - g_2 & \dots & v_{1n} - g_n \\ v_{21} - g_1 & v_{22} - g_2 & \dots & v_{2n} - g_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} - g_1 & v_{m2} - g_2 & \dots & v_{mn} - g_n \end{bmatrix} \quad (12)$$

dimana g_i menyajikan daerah perkiraan perbatasan untuk kriteria C_i , v_{ij}

menyediakan elemen matriks berbobot (V), "n" menyajikan jumlah kriteria, "m" menyajikan nomor alternatif. Alternatif A_i dapat termasuk ke area perkiraan perbatasan (G), area perkiraan atas (G^+) atau area perkiraan lebih rendah (G^-), yaitu, A_i . Daerah perkiraan atas (G^+) menyajikan area dimana alternatif ideal terletak (A^+), sedangkan area perkiraan yang lebih rendah (G^-) menyajikan area dimana alternatif anti-ideal berada (A^-).



Gambar 3.1 Presentasi G^+ dan G^- pada daerah perkiraan perbatasan Q milik A_i alternatif ke daerah perkiraan (G , G^+ atau G^-) ditentukan berdasarkan rumus (13)

$$A_i \in \begin{cases} G^+ & \text{if } q_{ij} > 0 \\ G & \text{if } q_{ij} = 0 \\ G^- & \text{if } q_{ij} < 0 \end{cases} \quad (13)$$

Untuk dipilih sebagai yang terbaik dari set, alternatif A_i harus termasuk ke daerah perkiraan atas (G^+) dengan sebanyak mungkin kriteria.

Sebagai contoh, jika alternatif A_i milik daerah perkiraan atas oleh 5 kriteria (dari total 6 kriteria), dan oleh satu kriteria itu milik daerah perkiraan yang lebih rendah (G^-), ini berarti bahwa menurut 5 kriteria itu dekat atau sama dengan alternatif ideal, tetapi dengan satu kriteria itu dekat atau sama dengan alternatif anti-ideal. Nilai yang lebih tinggi G_i^+ menunjukkan bahwa A_i alternatif lebih dekat dengan alternatif yang ideal, sementara nilai yang lebih kecil G_i^- menunjukkan bahwa A_i alternatif lebih dekat dengan alternatif anti-ideal.

Langkah 6 : Perangkingan Alternative (Ranking alternatives)

Perhitungan nilai-nilai fungsi kriteria dengan alternatif (14) diperleh sebagai jumlah dari daerah perkiraan perbatasan (q_{ij}).

Menjumlahkan elemen matriks Q dengan garis diperoleh nilai akhir dari fungsi kriteria alternatif.

$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij}; (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

dimana “n” menyajikan jumlah kriteri a, “m” menyajikan sejumlah alternative

2.2 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemilihan pemasok antara lain:

Hondro (2018) melakukan penelitian ini dengan judul “Pemilihan Penerima Bantuan Rastra Menggunakan Metode *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison*”. Menerapkan metode MABAC dalam proses sistem pendukung keputusan menentukan penerima bantuan rastra cukup membantu pihak kelurahan desa Hilisaootaniha. Dengan menggunakan sistem ini cukup memberikan nilai transparasi terhadap masyarakat sehingga tidak menimbulkan kecurigaan. Selain itu juga metode

mampu menampilkan nilai konsistensi dibandingkan dengan metode pendukung keputusan lainnya, metode ini menyediakan stabil terhadap solusi yang dihasilkan dan handal untuk pengambilan keputusan rasional.

Božanić, Karovic dan Pamučar (2016) melakukan penelitian dengan judul *Primene metode MABAC u podršci odlučivanju upotrebe snaga u odbrambenoj operaciji*. Pengaturan dasar metode ini tercermin dalam menentukan jarak fungsi kriteria dari setiap alternatif yang diamati dari pendekatan batas. Area perkiraan batas ditentukan oleh prosedur khusus untuk setiap kriteria dan tergantung pada nilainya dari semua alternatif dengan kriteria yang diamati.

2.3 Akurasi

Akurasi merupakan suatu aspek penunjang yang menggunakan teknik dasar yang wajib dimiliki oleh setiap pemain. Teknik tersebut termasuk penerapannya dalam olahraga futsal.

Menurut Palmizal (2011), menunjukkan bahwa untuk mengarahkan objek dengan tujuan yang telah diinginkan dibutuhkan akurasi yang merupakan kemampuan gerak yang tepat. Misalnya dalam sepakbola atau futsal dalam melakukan teknik dasar seperti passing, shooting, heading sangat diperlukan akurasi, agar bola yang dituju tepat sasaran.

Untuk menghitung tingkat akurasi menggunakan rumus dibawah ini:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Benar}{Jumlah\ Data\ digunakan} \times 100\%$$

Beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa akurasi merupakan keterampilan yang telah melakukan gerakan volunteer dengan melibatkan beberapa faktor pendukung yang berkoordinasi dengan

baik secara efektif dan efisien, sehingga dapat mencapai sasaran dan tujuan dengan baik.

2.4 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Madcoms (2010), menyatakan bahwa bahasa pemrograman *PHP* adalah bahasa yang telah memprograman cara bekerja dalam sebuah web server. *Script-script PHP* dibuat harus tersimpan dalam sebuah server dan dieksekusi atau diproses dalam *server* tersebut.

Kadir (2013), menyatakan bahwa *PHP* merupakan Bahasa yang telah diprograman yang ditujukan untuk membuat aplikasi berbasis web. Ditinjau dari pemrosesannya, *PHP* tergolong sebagai server side, yaitu pemrosesan yang dilakukan di *server*.

PHP sering dikatakan sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi web dinamis, itu artinya web yang telah dibuat dapat menampilkan data yang tersimpan dalam data base, sehingga halaman web akan menyesuaikan dengan isi data base. Pada saat ini *PHP* cukup populer sebagai peranti pemrograman web. Salah satu kelebihan dari *PHP* adalah mampu berkomunikasi dengan berbagai data base yang terkenal. *PHP* sangat cocok untuk membangun halaman-halaman yang berupa web dinamis (Arief, 2011).

2.5 MySQL

Menurut Kadir (2013) MySQL adalah database server yang berfungsi untuk menangani database.

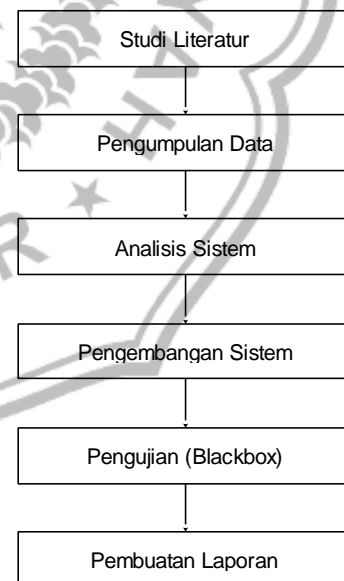
Sedangkan Mirza (2013), “MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yaitu database relasi yang memiliki perintah standar SQL”.

Anhar (2010), “MySQL (My Structure Query Language) adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Database Management System) atau DBMS dari sekian banyak DBMS, seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lain-lain”

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan ini dapat membantu dalam penyusunan penelitian ini maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang harus jelas tahap-tahapnya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan di teliti. Adapun kerangka kerja penelitian yang di gunakan seperti terlihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan diatas maka dapat dirurakan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur merupakan suatu studi yang telah di tentukan dalam pencarian landasan-landasan

teori yang diperoleh dari berbagai buku dan juga internet untuk melengkapi perbendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.

2. Pengumpulan Data merupakan suatu proses pengumpulan data dengan metode wawancara dan observasi untuk melakukan pengamatan dan analisa terhadap proses pemilihan desa terbaik. Data yang digunakan sedang berjalan di Kecamatan Bondowoso sehingga mendapatkan data desa berdasarkan syarat-syarat tertentu yang telah diterapkan dalam penelitian tugas akhir dan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Metode penelitian ini merupakan suatu metode penelitian yang dilaksanakan serta mencakup cara pengumpulan data dan analisis data. Jenis-jenis metode penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

1. Penelitian lapangan (*Field Research*)

Penelitian ini dapat di kelompokkan menjadi beberapa antara lain :

- a. Pengamatan (Observation) merupakan suatu proses untuk melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang telah diteliti untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Teknik yang dipakai hanya digunakan pada pengamatan awal saja. Hal ini merupakan pengamatan yang dilakukan pada pihak kecamatan dengan

melaksanakan kegiatan pemilihan desa dengan sistem yang sudah biasa digunakan saat pemilihan desa dengan sistem yang sudah biasa digunakan saat pemilihan secara langsung.

- b. Wawancara (Interview)

merupakan pengumpulan data dan informasi dengan cara bertatap muka langsung dengan pihak yang bersangkutan guna memperoleh hasil yang akurat. Narasumber yang akan diteliti dalam wawancara adalah Kepala Kecamatan Bondowoso sebagai pimpinan di Kecamatan.

2. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

yaitu suatu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur untuk mendapatkan teori-teori mengenai pokok dari masalah yang akan dibahas..

3. Analisis Sistem merupakan analisis yang melakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan.

Demikian diharapkan peneliti dapat menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi pada proses pemilihan desa terbaik yang sedang berjalan di Kecamatan Bondowoso sehingga peneliti dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

4. Pengembangan Sistem merupakan pengembangan yang dilakukan dengan menggunakan model waterfall.

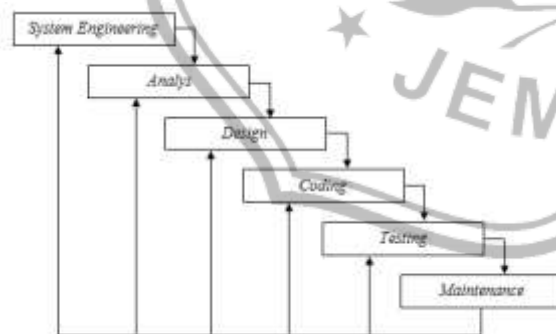
5. Pengujian (Blackbox) merupakan pengembangan yang dilakukan dengan alur yang sudah dirancang .

6. Pembuatan Laporan merupakan laporan yang disusun berdasarkan hasil dari penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder sehingga menjadi penelitian. Data yang didapatkan berupa gambaran secara utuh tentang sistem yang sedang dibangun.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode Pengembangan Sistem

Di dalam mengerjakan sebuah penelitian, tentulah sebagai seorang penulis harus menyusun terlebih dahulu langkah-langkah atau tahapan-tahapan pengerjaan yang penulis kerjakan. Metode pengembangan sistem mengacu pada model *waterfall* atau yang sering disebut juga dengan model air terjun. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang dimulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan.



Gambar 3.2 Pengembangan Model Waterfall

1. Sistem Engineering adalah sistem yang dimana penulis memulai pekerjaan dengan mendefinisikan dan semua bahan-bahan seperti teori-teori yang telah dibutuhkan untuk membentuk suatu informasi yang akan digunakan pada tahapan selanjutnya.

2. *Analys* adalah suatu analisis kebutuhan dari software yang akan dirancang dan dibuat antara lain analisis fungsi atau proses yang dibutuhkan, analisis output, analisis input, dan analisis kebutuhan.

3. *Design* adalah suatu perancangan software yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang seharusnya di kerjakan oleh software dan tampilannya sebagai berikut rancangan output, rancangan input, rancangan struktur data yang digunakan, rancangan struktur software dan rancangan algoritma software. Perancangan ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan dan arsitektur software secara keseluruhan.

4. *Design* adalah suatu perancangan software yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang seharusnya di kerjakan oleh software dan tampilannya sebagai berikut rancangan output, rancangan input, rancangan struktur data yang digunakan, rancangan struktur software dan rancangan algoritma software. Perancangan ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan dan arsitektur software secara keseluruhan.

5. *Testing* adalah suatu pengabungan modul-modu yang telah di buat dan dilakukan pengujian. Pengujian ini akan dilakukan untuk mengetahui apakah

software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

6. Maintenance merupakan proses akhir dalam model waterfall Software yang sudah jadi dijalankan serta melakukan pemeliharaan (Maintenance). Pemeliharaan ini dapat memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan Implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan yang baru.

3.3 Alat Bantu Penelitian

Penelitian ini terdapat beberapa alat yang penulis gunakan, antara lain :

1. Perangkat Keras (Hardware)

Spesifikasi dari Hardware yang digunakan adalah :

 - a. 1(Satu) Unit komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

Processor : Intel Core I3

RAM : 2GB DDR3

Harddisk : 320 GB
 - b. Flash disk (4GB)
2. Perangkat Lunak (Software)
 - a. Windows 7 Ultimate
 - b. Macromedia Dreamweaver 8
 - c. Xampp 1.7.3

3.4 Contoh Perhitungan MABAC

Pada analisis menggunakan metode MABAC yaitu melakukan perhitungan pada penentuan calon desa terbaik:

Ada 5 kriteria yang digunakan, yaitu :

Tabel 3.1 Data Lomba Desa tahun 2013

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Pendidikan masyarakat	25
C2	Kesehatan Masyarakat	30
C3	Ekonomi Masyarakat	25
C4	Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga	20

Tabel 3.2 Data Lomba Desa tahun 2013

Kode	Nama	C1	C2	C3	C4
D1	Nangkaan	90	91	89	84
D2	Sukowiryo	90	93	85	83
D3	Kembang	85	95	80	86
D4	Tamansari	95	95	83	82

Langkah 1 : membentuk matrik keputusan awal (X).

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} 90 & 91 & 89 & 84 \\ 90 & 93 & 85 & 83 \\ 85 & 95 & 80 & 86 \\ 95 & 95 & 83 & 82 \end{matrix} \end{matrix}$$

Langkah 2 : Normalisasi elemen matriks awal (X)

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.5 & 0 & 1 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.6 & 0.3 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0.3 & 0 \end{matrix} \end{matrix}$$

Langkah 3 : Perhitungan elemen matriks tertimbang (V)

$$V = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.63 & 0.00 & 1.25 & 0.60 \\ 0.63 & 0.65 & 0.69 & 0.30 \\ 0.00 & 1.30 & 0.00 & 1.20 \\ 1.25 & 1.30 & 0.42 & 0.00 \end{matrix} \end{matrix}$$

Langkah 4 : Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G)

$$g_1 = (0,63 + 0,63 + 0 + 1,25)^{1/4} = 1,26$$

$$g_2 = (0 + 0,65 + 1,30 + 1,30)^{1/4} = 1,34$$

$$g_3 = (1,25 + 0,69 + 0 + 0,42)^{1/4} = 1,24$$

$$g_4 = (0,60 + 0,30 + 1,20 + 0)^{1/4} = 1,20$$

Langkah 5 : Perhitungan elemen matriks jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan (Q)

$$Q = \begin{matrix} & -0.63 & -1.34 & 0.01 & -0.60 \\ -0.63 & -0.69 & -0.55 & -0.90 \\ -1.26 & -0.04 & -1.24 & 0.00 \\ -0.01 & -0.04 & -0.82 & -1.20 \end{matrix}$$

Langkah 6 : Perengkingan Alternative (Ranking alternatives)

Kode	Nama	Si
D1	Nangkaan	-2.57
D2	Sukowiryo	-2.77
D3	Kembang	-2.54
D4	Tamansari	-2.08

Dari hasil contoh implementasi metode MABAC diperoleh desa terbaik adalah Tamansari.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi

Implementasi adalah suatu penerapan cara kerja dalam sistem berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu. Tahap ini merupakan tahap penciptaan perangkat lunak dan kegiatan perancangan sistem. Tahap ini juga dapat dilakukan dengan sistem siap untuk dioperasikan yang berupa penjelasan mengenai lingkungan implementasi, dan implementasi program.

4.2 Kebutuhan Implementasi

a. Halaman Utama

Suatu halaman yang ditampilkan pertama kali dengan user mengakses system. Berikut tampilan halaman utama antara lain :



Gambar 4.1 Halaman Utama

b. Kriteria Penilaian Desa

Halaman kriteria penilaian desa adalah menu untuk menampilkan kriteria yang digunakan untuk melakukan penilai desa di kabupaten Bondowoso, berikut halaman kriteria penilaian.



Gambar 4.2 Halaman Kriteria Penilaian

c. Daftar Alternatif

Halaman daftar alternatif adalah halaman untuk menampilkan data desa yang akan dinilai dalam penelitian ini, untuk halaman data alternative sebagai berikut:



Gambar 4.3 Halaman Data Alternatif

d. Penilaian Desa

Penilaian desa pada halaman menu ini adalah proses penilaian desa mengimplementasikan algoritma *Multi-Attributive Border*

Approximation Area Comparison

(MABAC), berikut halaman penilaian :

Gambar 4.4 Halaman Data Alternatif

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian
Perangkingan	Mengimplementasikan algoritma MABAC untuk perangkingan desa	Perangkingan desa dengan algoritma MABAC berhasil	Sesuai

4.4 Analisa Hasil Akurasi

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 219 desa yang ada dikabupaten Bondowoso berikut hasil penelitian tugas akhir ini:

4.3 Pengujian Black Box

Pada pengujian blackbox ini adalah tahapan menguji rule pada system apakah sudah sesuai atau belum

Tabel 4.1 Black Box

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian
Halaman Dashboard	Menampilkan informasi terkait penyusunan	Data informasi penelitian berhasil ditampilkan	Sesuai
Kriteria Penilaian	Menampilkan data kriteria yang digunakan untuk penilaian desa	Data kriteria penilaian desa berhasil ditampilkan	Sesuai
Tambah Desa	Menambahkan Data Desa	Data desa berhasil ditambahkan	Sesuai
Edit Desa	Klik desa yang ingin diedit	Data desa berhasil diedit	Sesuai
Hapus Desa	Klik desa yang ingin dihapus	Data Desa berhasil dihapus	Sesuai

Tabel 4.2 Data Desa

No	Nama Desa	C1	C2	C3	C4
1	Alassumur	82	67	70	50
2	Ambulu	64	62	83	75
3	Ampelan	94	77	67	86
4	Andungsari	61	88	67	75
5	Ardisaeng	61	60	71	94
6	Bajuran	81	95	64	84
7	Bandilan	78	67	93	61
8	Banyuputih	97	80	71	84
9	Banyuwulu	62	72	64	69
10	Baratan	95	93	89	84
...
207	Wringin	79	86	92	94

Langkah 1 : membentuk matrik keputusan awal (X).

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C1 & C2 & C3 & C4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 82 & 67 & 70 & 50 \\ 64 & 62 & 83 & 75 \\ 94 & 77 & 67 & 86 \\ 61 & 88 & 67 & 75 \\ 61 & 60 & 71 & 94 \\ 81 & 95 & 64 & 84 \\ 78 & 67 & 93 & 61 \\ 97 & 80 & 71 & 84 \\ 62 & 72 & 64 & 69 \end{matrix} \end{matrix}$$

95 93 89 84

 79 86 92 94

Langkah 2 : Normalisasi elemen matriks

awal (X)

X=

0.58	0.18	0.26	0
0.11	0.05	0.61	0.52
0.89	0.45	0.18	0.75
0.03	0.74	0.18	0.52
0.03	0	0.29	0.92
0.55	0.92	0.11	0.71
0.47	0.18	0.87	0.23
0.97	0.53	0.29	0.71
0.05	0.32	0.11	0.4
0.92	0.87	0.76	0.71
...
0.5	0.68	0.84	0.92

Langkah 3 : Perhitungan elemen matriks terimbang

(V)

V=

0.73	0.23	0.33	0
0.14	0.07	0.76	0.62
1.11	0.59	0.23	0.9
0.04	0.96	0.23	0.62
0.04	0	0.36	1.1
0.69	1.2	0.14	0.85
0.59	0.23	1.09	0.28
1.21	0.69	0.36	0.85
0.06	0.42	0.14	0.48
1.15	1.13	0.95	0.85
...
0.63	0.88	1.05	1.1

Langkah 4 : Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G)

No	Nama Desa	Nilai G
1	Alassumur	1.07
2	Ambulu	1.12
3	Ampelan	1.3
4	Andungsari	1.17
5	Ardisaeng	1.11
6	Bajuran	1.3

7	Bandilan	1.22
8	Banyuputih	1.33
9	Banyuwulu	1.02
10	Baratan	1.42
...
207	Wringin	1.38

Langkah 5 : Perengkingan Alternative (Ranking alternatives)

No	Nama Desa	Nilai
1	Lanas	1
2	Purnama	0.993
3	Randucangkring	0.993
4	Jetis	0.986
5	Tumpeng	0.986
6	Baratan	0.979
7	Selolembu	0.972
8	Tangsil Barat	0.972
9	Tegalampel	0.972
10	Kejayan	0.966
...
207	Batusalang	0.634

Dari hasil pengujian dengan menggunakan data 207 desa di kabupaten bondowoso maka untuk hasil tingkat akurasi sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Relevan}}{\text{Jumlah Data Uji}} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{186}{207} \times 100\% = 89\%$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian pada penelitian ini memiliki kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil implementasi metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya maka metode ini dapat digunakan dalam pemilihan desa terbaik.

2. Dari hasil perankingan desa terbaik yang terpilih yaitu desa Lanas.

3. Dari hasil pengujian dengan menggunakan data 207 diperoleh nilai tingkat akurasi senilai 89%.

5.2 Saran

Saran untuk pengembang berikutnya adalah:

1. Untuk pengembang berikutnya system dapat dikembangkan dengan menambahkan kriteria penilai lainnya.

2. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan system dengan menjadikan system berbasis mobile.

Daftar Pustaka

Arief, M, R., 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan. MySQL. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.

Ciky, L., et al., 2018, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Team Leader Shift Terbaik Dengan Menggunakan Metode Aras Studi Kasus Pt . Anugrah Busana Indah," vol. 13.

Hasmi, M, A., Nadeak, B., Sitompul, N., dan Mesran, M, 2018, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Instruktur Fitness Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) (STUDI KASUS : VIZTA GYM MEDAN)," KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer), vol. 2, no. 2010, pp. 121–129.

Hondro, R, K., 2018, MABAC: Pemilihan Penerima Bantuan Rastra Menggunakan Metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison, Medan, STMIK Budi Darma.

Indic, D., Lukovic, Z., Mucibabic, S., 2014, Engagement model for NBC service units during chemical accidents, Vojnotehnicki glasnik/Military Technical Courier.

Tetty Rosmaria Sitompul dan Nelly Astusti Hasibuan, "Untuk Security Service Menggunakan Metode Aras," vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2018.

Susanto, H, 2018, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) Dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Susu Gym," Maj. Ilm. INTI, vol. 13, pp. 1–5.

Zavadskas, E, K., Turskis, Z., 2011, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision - making," vol. 8619.