

Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kelayakan Desa Mandiri Menggunakan FMADM

R. Fiati¹ dan N.Latifah²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muria Kudus

Email : ¹rfiati003@yahoo.com, ²latifah.Najmu@gmail.com

Abstract—This is a technology development research on decision support system which is hoped to be able to help decision makers in deciding the categories of independent villages through the following criteria : economic, education, health and environment. The Multiple Attributive Decision making (FMADM) was used as the method for taking decision to determine the best alternative among other alternatives based on certain criteria. Meanwhile for solving the FMADM problems, Analytic Hierarchy process (AHP) was implemented. The aim of this research is to give guidelines or recommendation to government in order to improve *society's welfare through independent village*. In this research there was a case study to find the best alternative based on criteria determined by using AHP method to implement the FMADM method calculation on the case. This research was conducted by finding the score for each attribute. Furthermore, there would be grade evaluation to determine optimum alternative, that is the best independent village.

Keywords— FMADM, AHP, Kriteria

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang.

Pemerintah mendorong agar setiap desa diseluruh Indonesia melakukan program Pos Pemberdayaan Keluarga (Posdaya) untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga dan menjadi desa Mandiri [1]. Suatu desa dapat dikategorikan sebagai desa mandiri apabila ada sinergi, kolaborasi dan kerjasama program antar sektor, masyarakat dan pemerintah. Untuk mewujudkan tujuan desa yang mandiri dan makmur tersebut kegiatan difokuskan penyelesaian permasalahan yang bersentuhan dengan kondisi dan ketahanan keluarga dalam jangka pendek maupun panjang yaitu aspek pendidikan, ekonomi, kesehatan dan lingkungan budaya.

Untuk menilai apakah suatu desa dapat di kategorikan sebagai desa Posdaya atau belum maka perlu dilakukan penilaian dari beberapa indikator dan perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang akan membantu penentuan desa berbasis Posdaya. Computer Based Information System (sistem informasi berbasis komputer) yang salah satunya adalah sistem pendukung keputusan (decision support system) adalah suatu sistem informasi komputer yang interaktif dan dapat memberikan alternatif solusi bagi pembuat keputusan [2].

Berdasarkan dari latar belakang, maka permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Desa Mandiri dengan

memanfaatkan model Fuzzy-Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP).

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk memberikan acuan atau rekomendasi bagi instansi pemerintah dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui desa mandiri.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi instansi terkait dalam menentukan layak/tidaknya suatu desa menjadi desa mandiri. Selain itu dengan adanya sistem yang terkomputerisasi diharapkan adanya unsur obyektifitas pengambil keputusan serta dapat meminimalkan humam error, mempercepat proses pengolahan data proses pengambilan keputusan atau kebijakan pimpinan dalam penentuan desa yang belum adanya posdaya menjadi rintisan posdaya, dan pada akhirnya menjadi suatu desa mandiri berbasis posdaya.

2. METODE PENELITIAN

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM yaitu : simple additive weighting method (SAW); weighted product (WP); Electre; Technique for order preference by similarity to ideal solution (Topsis) dan analytic hierarchy process (AHP).

FMADM (fuzzy multi attribute decision making) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternative optimal dari sejumlah alternative dengan kriteria tertentu. FMADM untuk menentukan nilai bobot setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternative yang sudah diberikan. Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternative [3].

Pada penelitian ini himpunan fuzzy digunakan untuk menentukan range klasifikasi penilaian setiap kriteria/indikator. Pemberian nilai bobot disesuaikan dengan dengan kasus tersebut. Model yan digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah FMADM, sedangkan metode yang digunakan adalah AHP, metode ini dipilih karena memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif, dengan menggunakan nilai perbandingan kriteria dan intensitas, di mana pengguna dapat memasukan nilai perbandingan di semua komponen perbandingan antar kriteria. Selanjutnya diperoleh perankingan yang akan menyeleksi

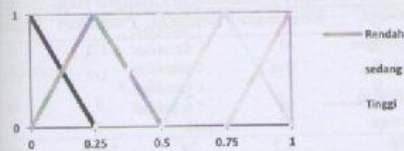
alternative yang terbaik.

1. Algoritma FMADM

Algoritma FMADM adalah :

1. Nilai setiap alternative (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut diperoleh berdasarkan nilai crisp ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$
2. Nilai bobot (W) yang didapatkan berdasarkan nilai crisp
3. Normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternative A_i pada atribut C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut.
4. Proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi \otimes dengan nilai bobot (W)
5. Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. [3]

Gambar 1 adalah bentuk representasi dari bilangan fuzzy yang dikonversi dalam bilangan crisp. Bilangan fuzzy segitiga tersebut sudah ditentukan oleh penulis untuk mempermudah dalam penilaian.



Gambar 1. Bentuk representasi dari bilangan fuzzy

Kategori tinggi sedang rendah pada setiap kriteria adalah sama, yaitu (tinggi; baik; atas; bersih), (sedang; menengah; kurang; kurang bersih), (rendah; bawah; buruk; kotor) yang disesuaikan penilaian pada setiap sektor kategori.

1.2 Metode AHP

Dalam penelitian ini menggunakan model FMADM metode AHP. Metode *analytical hierarchy process* (AHP) menggunakan nilai perbandingan kriteria dan intensitas, di mana pengguna dapat memasukkan nilai perbandingan di semua komponen perbandingan antar kriteria (kecuali perbandingan antar kriteria yang sama yaitu bernilai 1, karena kedua elemen tersebut sama pentingnya) dan dengan melihat tingkat kepentingan elemen terhadap elemen lainnya. Pengisian matrik perbandingan ber pasangan kriteria dan intensitas menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari elemen terhadap elemen lainnya dalam bentuk rasio kepentingan / nilai skala kepentingan dari 1-9 atau ke balikkannya. [4]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Instrumen

Variabel-variabel keputusan yang dibutuhkan dalam penentuan desa mandiri adalah aspek bidang ekonomi, pendidikan, kesehatan dan lingkungan. Masing-masing

indikator digunakan sebagai kriteria. Sedangkan himpunan fuzzy setiap indikator/kriteria adalah ekonomi (bawah, menengah, atas); (lingkungan) bersih, kurang bersih, kotor ; (pendidikan) tinggi, sedang, rendah; Kesehatan (baik, kurang, buruk).

Sedangkan analisis untuk kebutuhan input yang dilakukan pada proses pengambilan keputusan dari beberapa alternatif ini dilakukan dengan menggunakan data desa.

Analisis kebutuhan output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif nilai yang lain. Pada hasil akhir ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan AHP.

3.2 Pemodelan SPK

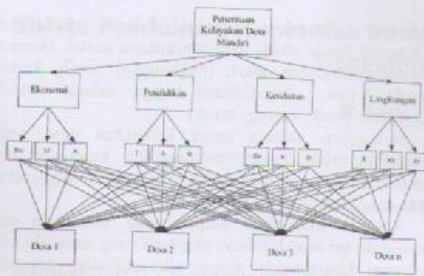
Model yang digunakan untuk menentukan kelayakan desa mandiri adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pada perencanaan pemilihan desa mandiri dengan mengklasifikasikan variabel-variabel yang menentukan pengambilan keputusan kelayakan desa mandiri berbasis posdaya yaitu ekonomi, lingkungan, pendidikan dan kesehatan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang diterapkan pada penentuan kelayakan dibatasi sampai dengan tingkat hirarki keempat. Masing-masing variabel/kriteria keputusan mempunyai kriteria intensitas (sub kriteria) yang didasarkan pada respon/penilaian masing-masing yang akan diberikan kepada desa mandiri [4].

Empat kriteria (*Variabel*) untuk model analisis penilaian desa tersebut yaitu :

1. Ekonomi yaitu mempertimbangkan tingkat keuangan/ekonomi suatu desa. Kriteria ini memiliki sub-kriteria : Bawah, Menengah, Atas
2. Lingkungan yaitu mempertimbangkan tingkat kebersihan lingkungan suatu desa. Kriteria ini memiliki sub-kriteria : Bersih, Kurang Bersih, Kotor.
3. Pendidikan yaitu mempertimbangkan tingkat perbedaan pendidikan didalam suatu desa. Kriteria ini memiliki sub-kriteria : Tinggi, Sedang, Rendah
4. Kesehatan yaitu mempertimbangkan tingkat kesehatan suatu desa. Kriteria ini memiliki sub-kriteria : Baik, Kurang, Buruk.

Penentuan status untuk masing-masing kriteria dapat dibantu dengan melakukan *survei, polling*, yang akan di analisa. Selanjutnya sistem komputer menerima masukan data kondisi masing-masing sesuai dengan batasan intensitas kriteria (*disebut juga Sub kriteria*) yang telah ditetapkan diatas [4]. Input data tersebut akan dijadikan basis data bagian perencanaan penentuan kelayakan desa mandiri.

Struktur hirarki AHP pada penentuan kelayakan desa mandiri berbasis posdaya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur hierarki AHP penentuan kelayakan desa mandiri

Keterangan:

- Bw : Bawah A : Atas Kb : Kurang Bersih
Kt : Kotor R : Rendah K : Kurang
Br : Buruk B : Bersih M : Menengah
T : Tinggi S : Sedang Bk : Baik

Penilaian Kriteria pada AHP

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan dengan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty [4].

3.3 Penyajian Data

3.3.1 Sektor Pendidikan

Dari data sektor pendidikan dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk desa tersebut pendidikannya sangat minim dengan pendidikan tertinggi adalah SLTP. Selanjutnya akan diberi penilaian menggunakan range dalam fuzzy sebagai Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Sektor Pendidikan

| Kriteria | Klasifikasi | Skor |
|------------|-------------|-------------------|
| Pendidikan | Tinggi | ≥ 30 |
| | Sedang | < 30 dan > 15 |
| | Rendah | ≤ 15 |

3.3.2 Sektor Perekonomian

Dari data sektor perekonomian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penduduk desa tersebut adalah mata pencahariannya adalah buruh tani. Selanjutnya akan diberi penilaian sebagai Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Sektor Perekonomian

| Kriteria | Klasifikasi | Skor |
|----------|-------------|-------------------|
| Ekonomi | Atas | ≥ 30 |
| | Menengah | < 30 dan > 15 |
| | Bawah | ≤ 15 |

Sektor Kesehatan

Dari data sektor kesehatan dapat disimpulkan bahwa perhatian kesehatan kurang memadai. Selanjutnya akan diberi penilaian sebagai Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Sektor Kesehatan

| Kriteria | Klasifikasi | Skor |
|-----------|-------------|-------------------|
| Kesehatan | Baik | ≥ 30 |
| | Kurang | < 30 dan > 15 |
| | Buruk | ≤ 15 |

3.3.3 Sektor Lingkungan Hidup

Dari data sektor lingkungan dapat disimpulkan bahwa peran serta masyarakat sangat tinggi dalam menjaga lingkungan. Selanjutnya akan diberi penilaian sebagai Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Sektor Lingkungan Hidup

| Kriteria | Klasifikasi | Skor |
|------------|---------------|-------------------|
| Lingkungan | Bersih | ≥ 30 |
| | Kurang Bersih | < 30 dan > 15 |
| | Kotor | ≤ 15 |

Pada semua sektor dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty [4], untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat.

3.4 Analisis Data

Selanjutnya hasil survei pada desa tersebut akan dilakukan perhitungan menggunakan model perhitungan AHP. Penilaian kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty [4], untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat.

Tabel 5. Matrix Perbandingan Pasangan Hasil Survei

| GOAL | Lingkungan | Kesehatan | Pendidikan | Ekonomi |
|------------|------------|-----------|------------|---------|
| Lingkungan | 1 | 5 | 1/3 | 1/4 |
| Kesehatan | 1/5 | 1 | 1/7 | 1/8 |
| Pendidikan | 3 | 7 | 1 | 1/2 |
| Ekonomi | 4 | 8 | 2 | 1 |
| Jumlah | 8.2 | 21 | 3.476 | 1.875 |

Jumlah pertanyaan perbandingan berpasangan adalah $n(n-1)/2$ karena saling berbalikan dan diagonalnya selalu bernilai satu.

Tabel di atas merupakan hasil perhitungan bobot relatif yang dinormalkan dari contoh di Tabel 5. Eigen vektor utama yang tertera pada kolom terakhir Tabel 3 didapat dengan merata-rata bobot relatif yang dinormalkan pada setiap baris.

Konsistensi AHP

1. Menghitung nilai eigen maksimum

$$\lambda \text{ maksimum} = 8.2 \times 0.14732 + 21 \times 0.04494 + 3.47619 \times 0.31338 + 1.875 \times 0.49436 = 4.16810$$

2. Menghitung indeks konsistensi

$$C.I. = \frac{\lambda \text{ maksimum} - n}{n - 1}$$

Dimana :

$$C.I. = \text{Indek konsistensi}$$

$$\lambda \text{ maksimum} = \text{Nilai eigen terbesar dari matrik berordo } n$$

Karena matrix berordo 4 (yakni terdiri dari 4 faktor), nilai indek konsistensi yang diperoleh:

$$C.I. = \frac{4.16810 - 4}{4 - 1}$$

$$C.I. = 0,05603$$

3. Perhitungan Consistency Ratio

Apabila C.I bernilai nol, berarti matrik konsisten. batas ketidakkonsistensi yang ditetapkan Saaty, diukur dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yakni perbandingan indek konsistensi dengan nilai

pembangkit random (RI) yang ditabelkan dalam Tabel 6. Nilai ini bergantung pada ordo matrik n. Dengan demikian, Rasio konsistensi dapat dirumuskan:

$$C.R = \frac{C.I}{R.I} \quad (2)$$

Tabel 6. Nilai Pembangkit Random (R.I.)

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|----|
| R.I. | 0 | 0,58 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | |

$$C.R = \frac{0,05603}{0,9}$$

$$C.R = 0,06226$$

Kriteria/Variabel Penilaian

Pada setiap variabel mempunyai lima indikator sebagai bahan pendukung keputusan dalam menentukan golongan dari variabel tersebut. Indikator tersebut merupakan sebuah penilaian dari kondisi suatu desa tertentu. Dalam penilaiannya, setiap indikator mempunyai nilai range antara 1 – 9. Dan nilai 0 bila suatu desa tidak memenuhi indikator yang terkait. Jadi penilaian variabel pada suatu desa adalah seperti pada Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 7. Kriteria Penilaian

| Kriteria | Keterangan | Skor Min | Skor Max |
|---------------|-------------|----------|----------|
| Ekonomi | Indikator 1 | 0 | 9 |
| | Indikator 2 | 0 | 9 |
| | Indikator 3 | 0 | 9 |
| | Indikator 4 | 0 | 9 |
| | Indikator 5 | 0 | 9 |
| Jumlah | | 0 | 45 |

| Kriteria | Keterangan | Skor Min | Skor Max |
|---------------|-------------|----------|----------|
| Pendidikan | Indikator 1 | 0 | 9 |
| | Indikator 2 | 0 | 9 |
| | Indikator 3 | 0 | 9 |
| | Indikator 4 | 0 | 9 |
| | Indikator 5 | 0 | 9 |
| Jumlah | | 0 | 45 |

| Kriteria | Keterangan | Skor Min | Skor Max |
|---------------|-------------|----------|----------|
| Lingkungan | Indikator 1 | 0 | 9 |
| | Indikator 2 | 0 | 9 |
| | Indikator 3 | 0 | 9 |
| | Indikator 4 | 0 | 9 |
| | Indikator 5 | 0 | 9 |
| Jumlah | | 0 | 45 |

| Kriteria | Keterangan | Skor Min | Skor Max |
|---------------|-------------|----------|----------|
| Kesehatan | Indikator 1 | 0 | 9 |
| | Indikator 2 | 0 | 9 |
| | Indikator 3 | 0 | 9 |
| | Indikator 4 | 0 | 9 |
| | Indikator 5 | 0 | 9 |
| Jumlah | | 0 | 45 |

Tabel 8. Klasifikasi variabel

| No | Kriteria | Klasifikasi | Skor |
|----|------------|-------------|---------------|
| 1 | Ekonomi | Atas | >= 30 |
| | | Menengah | < 30 dan > 15 |
| | | Bawah | <= 15 |
| 2 | Pendidikan | Tinggi | >= 30 |
| | | Sedang | < 30 dan > 15 |
| | | | |

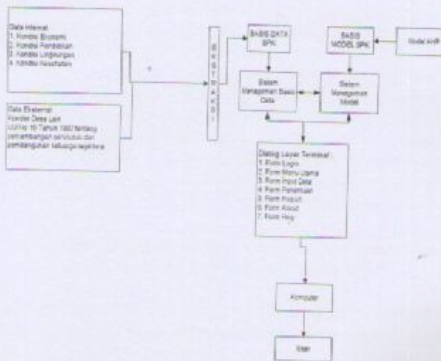
| | | | |
|---|------------|---------------|---------------|
| 3 | Lingkungan | Rendah | <= 15 |
| | | Bersih | >= 30 |
| | | Kurang Bersih | < 30 dan > 15 |
| 4 | Kesehatan | Kotor | <= 15 |
| | | Baik | >= 30 |
| | | Kurang | < 30 dan > 15 |
| | | Buruk | <= 15 |

Tabel 9. Klasifikasi Nilai

| Kategori | Nilai |
|------------------|--------|
| Mandiri | >= 7,5 |
| Rintisan Mandiri | < 7,5 |
| Belum Mandiri | < 5 |

3.5. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Dari hasil perhitungan analisis data tersebut diatas, selanjutnya akan dibuat dengan perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis komputerisasi.



Gambar 3. Arsitektur SPK untuk menentukan kelayakan Desa Mandiri

Sumber data Internal terdiri dari:

1. Kondisi bidang Ekonomi
2. Kondisi bidang Pendidikan
3. Kondisi bidang Lingkungan
4. Kondisi bidang Kesehatan

Berikut ini adalah diagram arsitektur SPK untuk menentukan kelayakan Desa Mandiri berbasis Posdaya dapat dilihat pada Gambar 3.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian untuk menentukan kelayakan desa mandiri berbasis posdaya dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Analytical Hierarchi Proses (AHP)* dapat digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan desa mandiri.
2. Penentuan prioritas kepentingan pada setiap kriteria dapat berubah sesuai kondisi yang berlaku. Dengan klasifikasi nilai untuk kategori mandiri lebih dari 7,5 ; rintisan mandiri kurang dari 7,5 ; dan belum mandiri kurang dari 5.
3. Berdasarkan survei pada responden dapat diketahui prioritas kepentingan pada penentuan desa mandiri

pada saat ini adalah faktor ekonomi kemudian pendidikan dan disusul lingkungan dan kesehatan.

5. SARAN

Pada penelitian selanjutnya disarankan peneliti dapat menggunakan metode lain dan dapat mengembangkan kriteria posdaya lebih dari empat bidang, sehingga hasilnya dapat lebih detail pada setiap bidang posdaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada penelitian ini telah mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini perkenankan kami menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Muria Kudus.
2. DP2M-Dikti Jakarta atas disetujuinya program penelitian dosen pemula 2013.
3. Kopertis Wilayah VI Jawa Tengah.

4. Kepala Lembaga Penelitian Universitas Muria Kudus.
5. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haeruman, Herman JS dan Eriyatno. 2001. *Kemitraan dalam Pengembangan Ekonomi Lokal*. Yayasan Mitra Pembangunan Desa-Kota dan Busines Inovation Centre Indonesia. Jakarta.
- [2] Turban, E., and Aronson, J.E., 2001, *Decision Support System and Intelligent System*, 6th Edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- [3] Kusumadewi,S., Hartati,S., Harjoko,A., Wardoyo,R. 2006, *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Saaty, T.L., 1990, *The Analytic Hierarchy Process*. Mc.Graw-Hill, New York.