

IMPLEMENTASI FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) UNTUK PROSES SELEKSI USULAN KEGIATAN PNPM MANDIRI PERDESAAN

Tutik Malikhah¹, Achmad Wahid Kurniawan, S.Si, M.Kom²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula No. 5-11 Semarang-50131

E-mail : tutikmalikhah@rocketmail.com¹, wahid@dns.dinus.ac.id²

Abstrak

PNPM Mandiri Perdesaan merupakan program nasional yang memiliki tujuan utama yaitu pengentasan kemiskinan, dimana targetnya adalah masyarakat miskin pada daerah perdesaan. Banyaknya usulan yang masuk pada kantor Unit Pengelola Kegiatan (UPK) menyebabkan tidak semua usulan kegiatan PNPM dapat didanai. Proses verifikasi usulan kegiatan yang dilakukan pada kantor UPK PNPM masih dilakukan secara manual, petugas Verifikasi masih menggunakan tehnik penafsiran sendiri sehingga dalam hal verifikasi sering terjadi keputusan yang tidak konsisten dan bersifat subjektif. Untuk menangani permasalahan tersebut digunakan metode fuzzy Analytic Hierarchy Proses (AHP). Metode F-AHP merupakan pengembangan dari metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dengan melakukan pendekatan fuzzy. Penerapan fuzzy AHP untuk proses seleksi usulan kegiatan PNPM mandiri perdesaan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySql. Hasil pengujian menggunakan metode MAPE sebesar 11.65%. Hasil menunjukkan tingkat kesalahan dibawah 15 %, dengan demikian penerapan metode fuzzy AHP dalam prioritas usulan kegiatan pnpm mandiri perdesaan dapat dikatakan baik.

Kata kunci : PNPM, Multi Criteria Decision Making, Analytical Hierarchy Process, Fuzzy

Abstract

PNPM Mandiri is a national program that has the main goal of poverty reduction, where the target is the poor in rural areas. Because there are many proposals that go to the office Activity Management Unit (UPK) cause not all proposed activities could be funded PNPM. The process of verification of the proposals is still done manually. verification team still use its own interpretation techniques therefore cause results inconsistent decisions. to resolve these problems suggested fuzzy Analytic Hierarchy Proses (AHP) method. F-AHP method is the development of Analytic Hierarchy Process (AHP) method with fuzzy approach. The implementation of fuzzy AHP for the selection process of PNPM proposed activities are built using PHP and MySql. Results of testing using the method of MAPE by 11.65%. the results show an error rate below 15% THUS implementation fuzzy AHP method in the proposed activities can be said to be good method.

Keywords : PNPM, Multi Criteria Decision Making, Analytical Hierarchy Process, Fuzzy

I. PENDAHULUAN

PNPM Mandiri Perdesaan merupakan program nasional yang memiliki tujuan utama yaitu pengentasan kemiskinan, dimana targetnya adalah masyarakat miskin pada daerah perdesaan. Banyaknya usulan yang masuk pada kantor Unit Pengelola Kegiatan (UPK) PNPM Mandiri Perdesaan kecamatan Sayung

kabupaten Demak dan juga keterbatasan dana PNPM menyebabkan tidak semua usulan kegiatan PNPM dapat didanai. Kegiatan yang akan didanai yaitu kegiatan yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu yaitu sesuai dengan ketentuan PNPM Mandiri Perdesaan yaitu, mendesak untuk dilaksanakan, lebih bermanfaat bagi kelompok miskin, dapat dikerjakan

masyarakat, tingkat keberhasilan pengembangan dan keberlanjutan serta didukung oleh sumber daya yang ada [1].

Penentuan prioritas usulan didasarkan atas kriteria kelayakan sebagaimana yang digunakan oleh Tim Verifikasi (TV) dalam menilai usulan kegiatan yang akan menghasilkan daftar ranking usulan [1]. Penentuan daftar ranking usulan selama ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara menghitung tiap nilai bobot dan nilai kriteria tiap desa, bahkan sering tidak dilakukan per hitungan secara manual tetapi hanya menyesuaikan usulan mana yang banyak memperoleh nilai baik akan mendapatkan prioritas yang tertinggi, sehingga kurang efektif dan cenderung subjektif. Oleh sebab itu diperlukan penilaian secara objektif terhadap setiap usulan kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu model pendukung keputusan yang di kembangkan oleh Thomas L. Saaty, dengan cara menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. AHP merupakan metode yang memperhatikan faktor-faktor subyektifitas seperti persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi.

Walaupun metode AHP telah banyak digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan, tetapi metode AHP tak luput dari kritikan dalam penggunaannya karena dianggap tidak seimbang dalam skala penilaian perbandingan berpasangan. Skala AHP yang berbentuk bilangan 'crisp' dianggap kurang mampu menangani ketidakpastian [2]. Oleh karena itu, skala AHP orisinal harus dekat dengan metode yang lain. Salah satu pendekatan adalah dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy. Logika Fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara dua nilai. Pendekatan fuzzy khususnya triangular

fuzzy number terhadap skala AHP diharapkan mampu meminimalisasi ketidakpastian sehingga diharapkan hasil dari proses verifikasi usulan kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan lebih akurat.

II. TEORI PENUNJANG

2.1 Multi Criteria Decision Making

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternative berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

2.2 Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) bertujuan mengatasi masalah dari Multi Attribute Decision Making (MADM). Metode ini memberikan bobot relatif berdasarkan sistem hirarki. AHP dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1970-an sebagai model subyektif proses pengambilan keputusan berdasarkan banyak atribut pada suatu sistem hirarki

2.2.1 Langkah-langkah dalam metode Analytical Hierarchy Process

Berikut ini merupakan tahapan perhitungan dalam metode Analytical Hierarchy Process, antara lain : [3]

1. Menentukan jenis kriteria yang digunakan
2. Meyusun kriteria dalam bentuk matriks berpasangan

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

Dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, w_i bobot untuk kriteria ke- i , dan a_{ij}

adalah perbandingan bobot kriteria ke-*i* dan *j*.

- Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke-*i* dan baris ke-*j* dengan nilai terbesar pada kolom *i*.

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}}$$

- Menjumlahkan nilai pada setiap kolom ke-*i* yaitu :

$$a_{ij} = \sum_i a_{ij}$$

- Menentukan bobot prioritas setiap kriteria ke-*i*, dengan membagi setiap nilai *a* dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (*n*), yaitu :

$$w_i = \frac{a_i}{n}$$

- Menghitung nilai lamda max (eigen value) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dimana :

λ_{max} : eigen value maksimum

n : ukuran matriks

2.3 Fuzzy Analytical Hierarchy Process

Fuzzy Analytic Hierarchy Process merupakan metode pengembangan dari metode Analytic Hierarchy Process untuk pengambilan keputusan dengan banyak kriteria yang bersifat subjektif, seringkali seorang pengambil keputusan dihadapkan pada suatu permasalahan yang sulit dalam penentuan bobot setiap kriteria. Sehingga Metode Fuzzy AHP digunakan untuk menangani kelemahan pada metode AHP. [4]

2.3.1 Triangular Fuzzy Number

Pada penelitian ini, representasi fungsi yang digunakan adalah representasi fungsi segitiga atau Triangular Fuzzy Number [5]

Tabel 1. Skala Fuzzifikasi

Skala AHP	Skala Fuzzy
-----------	-------------

1	(1,1,3)
3	(1,3,5)
5	(3,5,7)
7	(5,7,9)
9	(7,9,9)

2.3.2 Langkah Fuzzy AHP

- Membuat struktur hirarki yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN

- Menentukan nilai sistesis fuzzy (Si)

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_1^j}$$

Dimana $\sum_{j=1}^m M_i^j$ adalah penjumlahan baris pada matriks berpasangan. Sedangkan

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j$ adalah penjumlahan kolom pada perbandingan matriks berpasangan

- Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi(d')

Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik fuzzy, $M_2 \geq M_1$ dimana nilai $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ maka nilai vektor yang ditunjukkan pada persamaan dibawah

$$V(S_2 \geq S_1) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{yang lainnya.} \end{cases}$$

- Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W)

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

dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah *n* elemen keputusan

Nilai bobot vektor yang ternormalisasi ditunjukkan pada persamaan

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

Dimana W adalah bilangan non fuzzy

2.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang valid. Hasil dari pengimplementasian metode fuzzy AHP akan di bandingkan dengan data lapangan. Hasil perankingan merupakan perbandingan antara perankingan aplikasi menggunakan fuzzy AHP di bandingkan dengan perankingan berdasarkan analisis Most Aplicable yang dilakukan oleh tim verifikasi.

Untuk mengetahui validasi hasil perankingan maka dilakukan pengujian dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error). MAPE merupakan metode yang digunakan dalam mengukur tingkat validasi suatu model [6].

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

Y_i = Nilai data periode ke-i

\hat{Y}_i = Nilai ramalan periode ke-i

n = banyaknya data

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu prosedur atau teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, mengolah data serta menganalisa data dengan suatu metode atau teknik tertentu.



Gambar 1: Metode Penelitian

FAHP menggunakan rasio fuzzy yang disebut Triangular Fuzzy Number (TFN) dalam skala penilaiannya.

Pada metode FAHP, terdapat 3 tahapan yang harus dilakukan, antara lain :

1. Representasi masalah

Mengidentifikasi kumpulan kriteria dan alternative keputusan serta membangun struktur hierarki berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

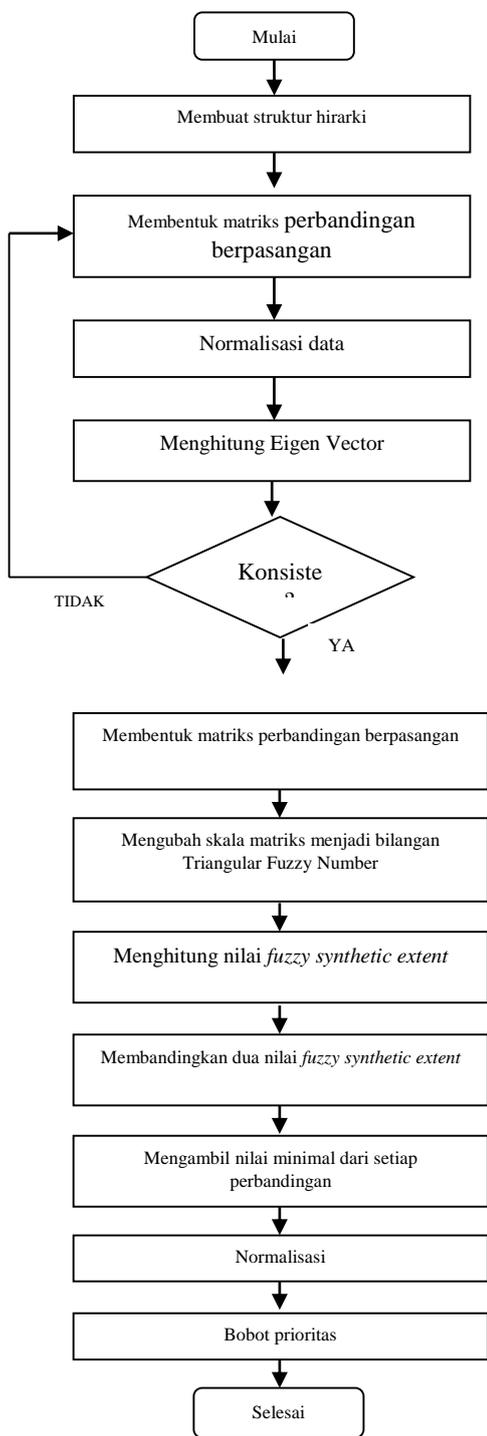
2. Evaluasi himpunan fuzzy

Pada Evaluasi himpunan fuzzy terdapat 3 langkah,yaitu :

- a. Memilih bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternative dengan kriterianya.
- b. Mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternative dengan kriterianya.
- c. Mengagregasi bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternative dengan kriterianya. Dalam agregasi menggunakan operator penjumlahan dan perkalian fuzzy.

3. Seleksi alternative dengan memprioritaskan alternative

- berdasarkan hasil agregasi. Prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan
4. dalam rangka proses perancangan alternative.



Gambar 2: Blok Diagram FAHP

IV. HASIL & IMPLEMENTASI

4.1 Hasil Penelitian

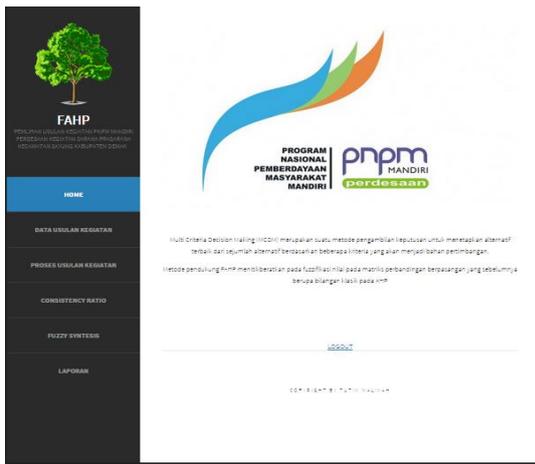
Hasil penerapan metode fuzzy Ahp pada penelitian ini adalah daftar ranking prioritas usulan kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan oleh tim verifikasi.

Tabel 2. Daftar prioritas usulan kegiatan

Kegiatan	Desa	Skor	Peringkat
Talud penahan rob	Tugu	0.236515	1
Talud jalan	Purwosari	0.225196	2
Rabat beton	Bulusari	0.218351	3
Talud penahan rob dan peninggian jalan	Surodadi	0.217542	4
Rabat beton	Sayung	0.211392	5
Talud jalan	Kalisari	0.202576	6
Rabat beton	Prampelan	0.201273	7
Talud jalan	Dombo	0.200231	8
Talud jalan	Loireng	0.198571	9
Talud jalan	Sriwulan	0.197827	10
Rabat beton dan talud	Jetak Sari	0.196807	11
Talud penahan rob dan peninggian jalan	Bedono	0.186932	12
Rabat beton	Karang Asem	0.184817	13
Rabat beton	Prampelan	0.182595	14
Rabat beton	Timbul Sloko	0.181487	15
Rabat beton	Sidogemah	0.179855	16
Rabat beton	Sidorejo	0.177162	17
Talud penahan gelombang	Banjarsari	0.175806	18
Talud jalan	Tambakroto	0.175467	19
Rabat beton	Gemulak	0.16954	20

4.2 Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.



Gambar 3: Tampilan Program



FUZZY AHP KRITERIA UTAMA DAN SUB KRITERIA

Kriteria: SUBKRITERIA 1 SUBKRITERIA 2 SUBKRITERIA 3 SUBKRITERIA 4 SUBKRITERIA 5 Tiangular Fuzzy Number HASIL

Matrik Kriteria

	MENEDESAK UNTUK DILAKUKAN	BERMANFAAT BAGI KELOMPOK MISION	DAPAT DIKERJAKAN MASYARAKAT	TINGKAT KEBERHASILAN, PENGEMBANGAN DAN KEBERLANJUTAN	DUKUNGAN SUMBERDAYA
MENEDESAK UNTUK DILAKUKAN	1	1	1	1	1
BERMANFAAT BAGI KELOMPOK MISION	0	1	1	1	1
DAPAT DIKERJAKAN MASYARAKAT	0	0	1	1	1
TINGKAT KEBERHASILAN, PENGEMBANGAN DAN KEBERLANJUTAN	0	0	0	1	1
DUKUNGAN SUMBERDAYA	0	0	0	0	1

gambar 4. Tampilan input matrik perbandingan berpasangan F-ahp

4.3 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang valid. Hasil dari pengimplementasian aplikasi pada tahap pengujian akan dibandingkan dengan data lapangan yang valid. Hasil perancangan aplikasi ini akan dibandingkan dengan hasil penilaian berdasarkan analisis most aplicable yang dilakukan oleh tim verifikasi .

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error). MAPE merupakan metode yang digunakan dalam mengukur tingkat validasi dari suatu model.

Tabel 3. perbandingan ranking hasil aplikasi dengan data nyata

Alternatif	Peringkat		Selish	Selisih / Rangking Nyata
	F-AHP	MA		
Tugu	1	1	0	0
Purwosar	2	2	0	0
Bulusari		4	1	0.25
Surodadi	4	3	1	0.33
Sayung	5	6	1	0.16
Kalisari	6	5	1	0.2
Prampelan	7	7	0	0
Dombo		8	0	0
Loireng	9	11	2	0.18
Sriwulan	10	10	0	0
Jetak Sari	11	13	2	0.15
Bedono	12	12	0	0
Karang Asem	13	9	4	0.44
Pilangsari		15	1	0.06
Timbul Sloko	15	19	4	0.21
Sidogemah	16	14	2	0.14
Sidorejo	17	17	0	0
Banjarsari	18	18	0	0
Tambakroto		16	3	0.18
Gemulak	20	20	0	0
Jumlah				2.33

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{2,33}{20} \times 100\% \\
 &= 11.65\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel.3 dilakukan pengujian menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Dari aktifitas pengujian tersebut hasil yang didapat adalah 11.65%. hasil menunjukkan tingkat

kesalahan dibawah 15 %, dengan demikian penerapan metode fuzzy Ahp dalam prioritas usulan kegiatan pnpm mandiri perdesaan dapat dikatakan baik.

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis implementasi dan pengujian maka dapat disimpulkan bahwa Metode Fuzzy AHP berhasil implmentasikan dalam proses prioritas usulan kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan. Hasil pengujian menggunakan metode MAPE sebesar 11.65%. hasil menunjukkan tingkat kesalahan dibawah 15 %, dengan demikian penerapan metode fuzzy Ahp dalam prioritas usulan kegiatan pnpm mandiri perdesaan dapat dikatakan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] TimKoordinasiPNPM, Petunjuk Teknis Operasional Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perdesaan, Jakarta : Departemen Dalam Negeri Republik Indonesia , 2014.
- [2] I. Igirisa dan R. A. Isa, “Studi Implementasi Kebijakan PNPM Mandiri Perdesaan dalam Mengentaskan Kemiskinan di Kabupaten Gorontalo,” Universitas negeri Gorontalo , Gorontalo, 2012.
- [3] Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri , “Apa yang Berhasil, Apa yang Tidak dan apa selanjutnya,” 2011.
- [4] D. Suryani, “Sistem Pemberian Kredit Dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (Studi kasus Bank Danamon simpan pinjam),” *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan JURNAL* , vol. 2, 2010.
- [5] S. A. Permana dan . B. Widjajanto, M.Kom, “Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Fuzzy Analytical Hierarchy Process untuk Kelayakan Kredit Rumah,” 2013.
- [6] M. K. Trivedi, M. K. Pandey dan S. . S. Bhadoria, “Prequalification of Construction Contractor using a FAHP,” *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. Volume 28–, p. 10, 2011.
- [7] K. B. Artana, “Pengambilan Keputusan Kriteria Jamak (MCDM) Untuk Pemilihan Lokasi Floating Storage and Regasification Unit (FSRU): studi kasus Suplai LNG dari ladang tangguh ke Bali”.
- [8] j. dan S. Meitarice, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan dosen teladan menggunakan metode Fuzzy Analytical hierarchy process (F-AHP) studi kasus : BPPM UIN Suska Riau”.
- [9] R. Munir, “Pengantar Logika Fuzzy,” *Tekhnik Informatika - STEI ITB*.
- [10] l. wang , h. zhang dan y. r. zeng , “Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) and balanced scorecard approach for evaluating performance of Third-Party Logistics (TPL) enterprises in Chinese context,” *African Journal of Business Management* , vol. 6(2), 2011.
- [11] e. prasetyo, *Pemrograman Web Php & MySQL untuk sistem informasi perpustakaan*, Graha Ilmu .
- [12] A. Solochin, “Pemrograman web dengan PHP dan MySql”.
- [13] E. Guritno , “Penerapan Metode Ahp Untuk Pengadaan Mesin Genset Menggunakan Metode Evaluasi Penawaran Dengan Sistem Nilai,” Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, 2009

