

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Lahan Padi Sawah Tadah Hujan Menggunakan Metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM)

Yelly Y. Nabuasa¹, Nelci D. Rumlaklak² dan Siti S. Said³

^{1,2,3}Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

¹Email : yellynabuasa@staff.undana.ac.id

²Email : dessyrumlaklak@gmail.com

³Email : saidyarti9@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pemilihan lokasi lahan sawah di Kabupaten Kupang Timur. Permasalahan tujuan penelitian adalah membuat sistem seleksi lokal lahan sawah di Kabupaten Kupang Timur. Hal itu menyebabkan petani di Kupang Timur kesulitan dalam menentukan lahan yang akan digunakan untuk menanam padi jenis ini. Sedangkan di wilayah Kupang Timur, pemilihan jenis lahan tetap dilakukan tanpa mengecek kesuburan tanah atau kondisi tanah. Dengan demikian, informasi pendukung keputusan untuk mendefinisikan sawah juga tidak akurat dan membuat petani di Kupang Timur terancam gagal panen. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan sistem pengambilan keputusan fuzzy multi-attribute decision-making (FMADM), yang memiliki 13 alternatif dan 7 kriteria, dimana nilai preferensinya adalah suhu 20%, curah hujan 20%, kelembaban 20%, drainase 13%, tekstur tanah. 13%, kedalaman tanah 7% dan pH H₂O 7%. Data lahan sebanyak 60 orang petani digunakan sebagai data uji untuk perhitungan dan diperoleh persentase tertinggi dari opsi terpilih yaitu lahan Cristovel Ullu dengan kode opsi Desa Oesao yang memiliki hasil tertinggi sebesar 0,966. Hasil pengujian UAT dilakukan terhadap 9 responden dengan total 5 pertanyaan untuk mengetahui kepuasan responden terhadap kegunaan fungsi, kesesuaian antarmuka sistem dan informasi yang disediakan oleh system dan hasilnya adalah 90,212 %.

Kata kunci : Padi Sawah Tadah Hujan, Sistem Pendukung Keputusan, FMADM

Abstract

The purpose of this research is to build a system for choosing the location of paddy fields in East Kupang Regency. The problem with the research objective is to create a local selection system for paddy fields in East Kupang Regency. This causes farmers in East Kupang to have difficulties in determining the land to be used for growing this type of rice. Meanwhile in the East Kupang region, land type selection is still being carried out without checking soil fertility or soil conditions. Thus, the information supporting the decision to define paddy fields is also inaccurate and puts farmers in East Kupang at risk of crop failure. Therefore, this study uses a fuzzy multi-attribute decision-making (FMADM) system, which has 13 alternatives and 7 criteria, where the preference values are temperature 20%, rainfall 20%, humidity 20%, drainage 13%, soil texture. 13%, soil depth 7% and pH H₂O 7%. Land data of 60 farmers was used as test data for calculations and the highest percentage of selected options was obtained, namely Cristovel Ullu land with the option code Oesao Village which had the highest yield of 0.966. The results of the UAT test were carried out on 9 respondents with a total of 5 questions to find out the respondents' satisfaction with the usefulness of the function, the suitability of the system interface and the information provided by the system and the result was 90.212%.

Keywords : Rainfed Rice Paddy Field, Decision Support, FMADM

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza Sativa*) merupakan tumbuhan pangan yang sangat penting, karena menghasilkan beras yang menjadi sumber bahan makanan pokok, seperti di Indonesia padi merupakan komoditas utama pangan masyarakat. Padi adalah komoditas utama yang berperan sebagai penunjang kebutuhan utama karbohidrat bagi penduduk Indonesia, dimana masyarakat Indonesia cenderung lebih banyak mengkonsumsi makanan-makanan berkarbohidrat tinggi serta menyesuaikan tanaman yang bisa dikelola. Kondisi wilayah Indonesia cenderung berdataran rendah serta stepa (padang rumput yang luas)

Kabupaten Kupang merupakan salah satu kabupaten yang menghasilkan tanaman padi, yang dimana terdapat dua jenis padi yaitu padi sawah tada hujan dan padi ladang. Kabupaten Kupang umumnya beriklim tropis dan kemarau yang juga cenderung dipengaruhi oleh angin dan dikategorikan sebagai daerah semi arid sebab curah hujan yang relatif rendah dan keadaan vegetasi yang didominasi savana dan stepa. Dengan kondisi iklim tropis kemarau membuat sebagian besar tanaman khususnya tanaman pangan di daerah Kabupaten Kupang bergantung pada curah hujan. Minimnya curah hujan ditambah dengan adanya anomali cuaca yang terjadi di Kabupaten Kupang membuat Kabupaten Kupang termasuk dalam daerah di Provinsi NTT dengan ancaman rawan pangan. Upaya pengelolaan tanaman pangan padi secara terpadu perlu diterapkan dalam kegiatan bertani guna meningkatkan hasil produktivitas hasil tanaman pangan padi. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pangan ialah kondisi tanah. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pangan ialah kondisi tanah, kondisi tanah menjadi masalah terpenting dalam penanaman tanaman pangan padi, karena tidak semua tanaman cocok dengan kondisi tanah pada suatu daerah. Akan tetapi dengan pergantian musim yang semakin tidak menentu, membuat petani di daerah Kabupaten Kupang mengalami kendala dalam menentukan lokasi lahan tepat untuk dibudidayakan pada kondisi tanah di lahan pertanian Kabupaten Kupang, selain itu para petani di daerah kabupaten kupang juga melakukan penanaman secara manual yang dimana penanamannya tidak melalui proses pengecekan kesuburan atau keadaan tanah terlebih dahulu, sehingga diperlukan karakteristik lahan yang sesuai dengan padi yang akan di tanam pada suatu lahan pertanian seperti temperatur, curah hujan, kelembaban, drainase, tekstur tanah, kedalaman tanah, dan pH H₂O, (Widodo,A.,&Hidayat, N, 2017). Dengan adanya perkembangan teknologi maka untuk mengatasi permasalahan ini dibuatlah sebuah sistem dengan metode *Fuzzy* MADM untuk memudahkan para petani dalam menentukan lokasi lahan padi sawah yang sesuai sehingga dapat meningkatkan kualitas tanaman padi dan menurun angka gagal panen.

2. METODE PENELITIAN

Sumber dan Jenis Data

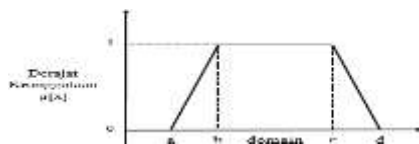
Sumber data primer diperoleh melalui wawancara dengan penyuluh di Kantor BPP Naibonat. Data yang diperoleh adalah data kriteria untuk penentuan lokasi lahan. Adapun data sekunder berupa dokumen data kelompok tani. Jenis data ada data kualitatif berupa data lokasi lahan dan data kriteria, dan ada data kuantitatif yaitu data bobot kepentingan untuk setiap kriteria.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan digunakan oleh seseorang maupun sekelompok orang untuk mendapatkan solusi dalam masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan memanfaatkan data, membuat antarmuka pengguna yang dapat dipahami dan bisa menyatukan pemikiran pengambil keputusan, (Naben, L., Letelay, K., & S.Y. Pandie, 2020).

Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* memiliki pengertian terhadap sesuatu yang belum jelas, tidak pasti dan tidak tepat. Himpunan *fuzzy* terdiri dari himpunan tegas (*crisp*) ialah himpunan yang memiliki dua kemungkinan yaitu 1 dan 0 sedangkan himpunan *fuzzy* memiliki kemungkinan dari rentang 0



sampai 1, 2

Gambar 1. Representasi Kurva Trapesium
 (Kusumadewi, S,2006).

Untuk menentukan himpunan *fuzzy* memerlukan derajat keanggotaan. Derajat keanggotaan merupakan kurva yang memiliki titik pemetaan dari interval 0 sampai 1. Dalam penelitian ini digunakan representasi kurva trapesium, (Kusumadewi, S, 2010). Rumus representasi kurva trapesium sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \text{ atau } x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \\ 1; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

- $\mu[x]$ = Derajat Keanggotaan
- x = Nilai yang di *input*
- a, b, c, d = Titik-titik input

Multi Attribute Decision Making (MADM)

MADM merupakan metode untuk memudahkan dalam pengambilan keputusan agar memperoleh jawaban yang paling optimal dari daftar jawaban. Secara umum, model *multiple attribute decision making* dapat dijelaskan sebagai berikut:

Misalkan $A = \{a_1 | i = 1 \dots n\}$ merupakan himpunan setiap alternatif keputusan dan $C = [c_1 | j = 1 \dots m]$ merupakan himpunan goal yang diharapkan maka akan ditentukan alternatif x^0 yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan a_j . Sehingga, dapat dikatakan bahwa, masalah *multiple attribute decision making* (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) terhadap sejumlah atribut C_j ($j=1,2,\dots,n$) dimana tiap atribut tidak saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan untuk tiap-tiap alternatif terhadap sejumlah atribut X sebagai berikut:

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

dimana X_{ij} adalah *Rating* kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai, W .
 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$.

Algoritma Metode Fuzzy MADM

Algoritma dari metode Fuzzy MADM adalah sebagai berikut:

1. Memberikan nilai setiap alternatif (A_i) dalam setiap kriteria (C_j) yang telah ditentukan, dimana nilai tersebut dapat peroleh nilai *crisp*; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
2. Memberikan bobot nilai (W) yang didapatkan akan berdasarkan dari nilai *crisp*.
3. Melakukan normalisasi matriks dengan menghitung nilai *rating* kinerja yang telah ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut menurut persamaan 2 :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika atribut } j \text{ adalah biaya} \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

r_{ij} = Nilai *rating* kinerja ternormalisasi

x_{ij} = Nilai atribut

Max x_{ij} = Nilai terbesar dari setiap kriteria

Min x_{ij} = Nilai terkecil dari setiap kriteria

Jika atribut berupa keuntungan maka nilai *crisp* (x_{ij}) dari setiap kolom atribut dapat bagi dengan nilai *crisp* max ($\text{Max}_i X_{ij}$) dari tiap kolom, sedangkan atribut untuk biaya, nilai

crisp min ($\text{Min}_i X_{ij}$) dari tiap kolom atribut dapat bagi dengan nilai *crisp* x_{ij} pada setiap kolom.

4. Proses perankingan yang dilakukan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dan nilai bobot (W).
5. Menentukan preferensi nilai untuk setiap alternatif (V_i) caranya menjumlahkan hasil kali pada matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai V_i yang lebih besar manunjukkan bahwa alternatif A_i lebih terpilih berdasarkan persamaan 3:

$$V_i = \sum_{j=0}^n W_j r_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

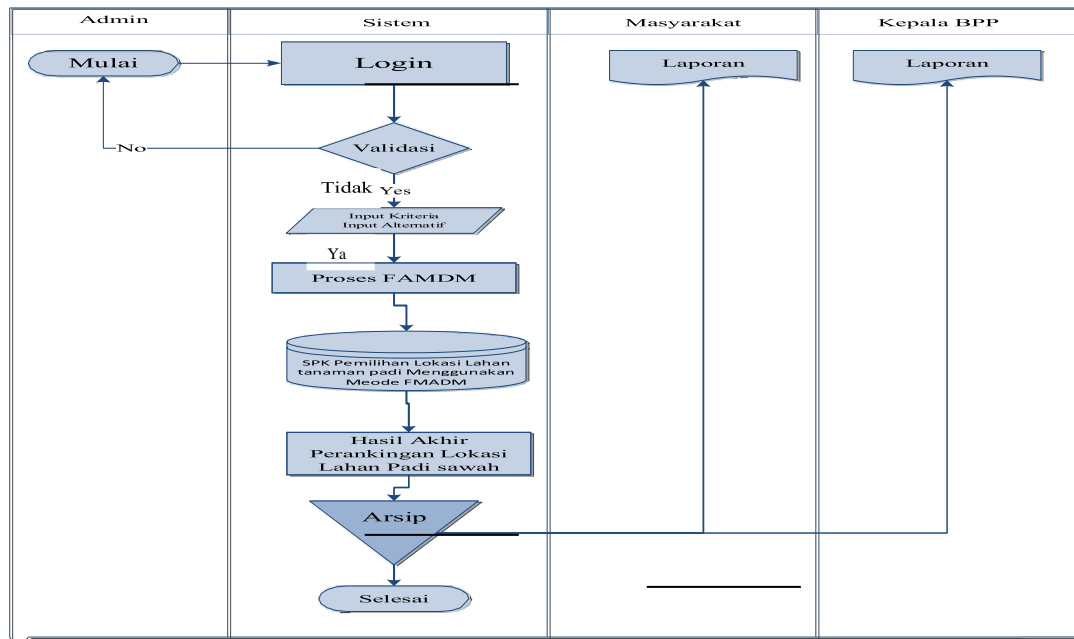
V_i = Nilai Preferensi

W_j = Bobot Ranking

R_{ij} = *Rating* Kinerja Ternormalisasi

Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap untuk menyusun kebutuhan-kebutuhan sistem menjadi suatu alur yang dapat memudahkan dalam pembuatan sistem. Sistem yang akan dibuat memiliki alur yang dimulai dari admin dimana admin *login* dengan memasukkan *username* dan *password* ke dalam sistem kemudian sistem akan verifikasi. Jika salah maka sistem akan meminta untuk memasukkan ulang *username* dan *password* namun jika benar maka akan dilanjutkan ke proses berikut yaitu memasukkan data kriteria dan data alternatif kemudian data yang dimasukkan akan disimpan ke dalam *database*. Proses selanjutnya ada petani maupun masyarakat yang dapat menggunakan sistem ini juga untuk memudahkan dalam pengambilan keputusan. Petani dapat memasukkan *username* dan *password* untuk menggunakan sistem, kemudian memasukkan data kriteria yang dimiliki. Setelah itu petani akan memperoleh hasil penentuan lokasi lahan. Proses alur sistem dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem Yang Diusul

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan sistem ini ialah terciptanya sebuah website yang dapat membantu penyuluh dan petani maupun masyarakat dalam pengambilan keputusan penentuan lokasi lahan padi sawah tadah hujan menggunakan metode *Fuzzy* MADM. Hasil implementasi sistem dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Halaman Dashboard

Hasil pengujian sistem *User Acceptance Test*

Pengujian yang digunakan adalah pengujian *User Acceptance Test* yang merupakan pengujian untuk menguji fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem, apakah dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk mengetahui tanggapan responden terhadap sistem yang dibuat maka perlu memberikan beberapa pertanyaan kepada responden dimana pilihan jawabannya memiliki bobot yang berbeda-beda. Untuk setiap pertanyaan memiliki jawaban dari sangat baik sampai sangat buruk dengan skor 1 sampai 5. Pemberian jawaban dengan masing-masing skor dapat dilihat sebagai berikut:

- Sangat baik = 5
- Baik = 4
- Cukup = 3
- Buruk = 2
- Sangat buruk = 1

Dalam penelitian ini terdapat 9 responden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 5 pertanyaan. Berikut tabel hasil kuesioner dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuesioner

Pertanyaan	Bobot Nilai					Sam- pel	Nilai Total	Nilai Maks	Persentase
	5	4	3	2	1				
P1	5	4	0	0	0	9	41	45	91,1%
P2	6	3	0	0	0	9	42	45	93,3%
P3	5	4	0	0	0	9	41	45	91,1%
P4	3	6	0	0	0	9	39	45	86,67%
P5	4	5	0	0	0	9	40	45	88,89%
Rata-rata									90,212%

Persentase hasil perhitungan pengujian UAT yang dilakukan terhadap 9 responden memperoleh hasil sebesar 90,212%.

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi lahan padi sawah menggunakan metode FMADM (studi kasus: Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Kupang Timur) menghasilkan sebuah sistem berbasis web dengan menggunakan 7 kriteria terhadap 13 alternatif yang masing-masing memiliki bobot yang berbeda-beda. Sebanyak 60 data pengguna yang digunakan sebagai data uji dan memperoleh persentase alternatif terpilih tertinggi yaitu Cristovel Ullu dengan kode alternatif Desa Oesao dengan hasil terbesar 0,966.

Pengujian sistem ini dilakukan menggunakan satu pengujian yaitu pengujian pengujian UAT. Untuk pengujian UAT yang dilakukan terhadap 9 responden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 5 pertanyaan untuk mengetahui kepuasan responden pada kegunaan fungsi, kesesuaian antarmuka sistem dan informasi yang diberikan sistem memperoleh hasil sebesar 90,212% sehingga pengujian UAT ini menjadi pengujian yang cocok untuk digunakan dalam penelitian seperti ini dengan metode FMADM.

5. SARAN

Pada penelitian berikutnya diharapkan diharapkan agar dapat menambahkan kriteria lain untuk penentuan lokasi lahan tidak hanya tanaman padi sawah tetapi juga tanaman padi ladang maupun padi irigasi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkombinasikan metode lain dengan metode FMADM yang dipakai dalam penelitian ini untuk memperoleh hasil yang lebih baik lagi. Pengembangan sistem kedepannya diharapkan dapat dikembangkan lagi menjadi sistem berbasis *android* maupun *desktop*

DAFTAR PUSTAKA

- Arie Pradana, H., & Fitriyani. (2020). Pengambilan Keputusan pemilihan Sekolah Dasar Islam Menggunakan Metode SAW dan FMADM di Pangkalpinang. 9, 132–137.
- Arief, M. R. (2011). *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL*. Andi.
- Arzoo, K., & Rathod, A. K. (n.d.). K-Means algorithm with different distance metrics in spatial data mining with uses of NetBeans IDE 8.2. 04(04), 6.
- Daihani, D. (2001). *Sistem Pendukung Keputusan*. Elex Media Komputindo.
- F. K Sibero, A. (2013). *Web Programing Power Pack*. MediaKom.
- Jogiyanto, H. M. (2005). Analisis dan Desain Sitem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Andi.
- Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya) (1st ed.).Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2006). Fuzzy Multy-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2010). Aplikasi Fuzzy Untuk Mendukung Keputusan. Graha Ilmu.
- Limbong, T. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Metode dan Implementasi. Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Naben, L., Letelay, K., & S.Y. Pandie. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Lahan Pertanian Untuk Budidaya Tanaman Jeruk Keprok Menggunakan Fuzzy Multy Attribute Decission Making (FMADM) dan Metode Simple Additive Weighting (SAW). 8, 139–144.
- Nurul Adila, W., Regasari, R., & Nurwasito, H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan tanaman Pangan Pada Suatu Lahan Berdasarkan Kondisi Tanah Dengan Metode Promethee. 2.
- Nopriandi, H., & Wandi Al Hafiz, N. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi di Lingkungan Fakultas Farbiyah dan Keguruan Menggunakan Fuzzy Multiple Decision Making (FMADM). 2, 33–44.

- Rendra Husein Roisdiansyah, M., Wahyu Widodo, A., & Hidayat, N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Penanaman Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. 1, 1058–1065.
- Satria, B., & Tambunan, L. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Rumah Layak Huni Menggunakan FMADM dan SAW. 5, 167–176.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukanto, Ariani, R. & Shalahuddin, M. 2015. Kolaborasi Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Berorientasi Objek. Bandung: Bandung Informatika.
- Supriyanti, A., Supriyanta, & Kristantini. (n.d.). Vegetalika Vol. 4 No. 3, 2015: 29-41.
- Supono, & Putratama, V. (2018). Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP 48 dan Framework Codeigniter (1st ed.). Deepublish.
- Suryadi, K., & Ali Ramdhani, M. (2002). Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan. Remaja Rosdakarya.
- Turban, E. (2005). Decision Support Systems and Intelligent Systems (7th ed.). Andi.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). Decision support and business intelligence systems (9th ed). Prentice Hall.
- Undang-undang Nomor 18. (2012). Pangan Lembaran Negara Republik Indonesia. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5360.
- Yusuf, A., & Harnowo, D. (2010). Teknologi Budidaya Padi Sawah Mendukung