

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI LAHAN PERTANIAN UNTUK BUDIDAYA TANAMAN JERUK KEPROK MENGGUNAKAN *FUZZY MULTI* ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM) DAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Leonardus Naben<sup>1</sup>, Kornelis Letelay<sup>2</sup> dan Emerensye S.Y. Pandie<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana, Jl  
Adisucipto Penfui

<sup>1</sup>Email: [nabenleo@gmail.com](mailto:nabenleo@gmail.com)

<sup>2</sup>Email: [kletelay@gmail.com](mailto:kletelay@gmail.com)

<sup>3</sup>Email: [emerensyepandie@staf.undana.ac.id](mailto:emerensyepandie@staf.undana.ac.id)

### ABSTRAK

Jeruk merupakan komoditas buah yang cukup menguntungkan untuk diusahakan. Agribisnis jeruk jika diusahakan dengan sungguh-sungguh terbukti mampu meningkatkan kesejahteraan petani dan dapat menumbuhkembangkan perekonomian regional serta peningkatan pendapatan nasional. Saat ini, penentuan lahan untuk budidaya tanaman jeruk keprok di Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) masih manual, bahkan terkadang “memaksa” pada penggunaan lahan untuk jenis tanaman jeruk keprok. Selain itu, pembukaan lahan pada wilayah yang tidak tepat dapat menyebabkan biaya yang lebih mahal dari pada nilai komoditas pertanian untuk masa beberapa tahun. Dinas Pertanian juga masih menentukan lokasi lahan secara manual sehingga informasi untuk menunjang pengambilan keputusan penentuan lahan pertanian juga kurang akurat. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sangat tepat jika diterapkan pada masalah ini. Penelitian ini menggunakan 7 kriteria yakni curah hujan, temperatur, drainase, kedalaman solum, pH, H<sub>2</sub>O, tekstur dan kemiringan lereng dilakukan pengujian sistem dengan membandingkan perhitungan manual dengan perhitungan dari sistem dan hasil perhitungannya sama sehingga sistem mampu memberikan hasil yang baik selain itu untuk mengukur tingkat kepentingan bobot dilakukan pengujian sensitivitas perubahan bobot dengan 10 data lokasi lahan yang didapat dari peneliti di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Timur (NTT) dan hasilnya kriteria yang paling sensitif adalah kemiringan lereng dengan tingkat sensitifnya 60%. Hasil akhir olah data sistem, setelah ditambah 0.5 dan 1 untuk pengujian sensitivitas menunjukkan perubahan hasil perankingan pada setiap data. Setelah itu dilakukan analisa terhadap data dan diperoleh hasil yang baik.

**Kata Kunci:** jeruk keprok, sistem pendukung keputusan, FMADM., SAW

### ABSTRACT

In commodity, oranges is one fruits that have benefit to be organized. The agribusiness of orange could increase farmers' prosperity if it organized wholeheartedly. Besides, it is not only expand theregional economic matters but also increasing the national emolument. Nowadays, the determining area of cultivation of oranges in TTS regency still did in manual way. occasionally, the farmers constrain the land utilizing of citrus fruit. The exposure of the land in the inappropriate area can lead the costs to be more expensive than the percentage agricultural commodities in the future. The Agriculture Department still establish the location manually, so the information of decission support system of ariculture area is less accurate. That is why the use of FMADM decission support system and SAW method very precise to implement in this case. This research use 7 criteria rain, temperature, drainae, pH H<sub>2</sub>O, texture of land, and slope. The comparing of manual computation and system computation by examination system. The results are same but the outcome of the system is better than manually. In measuring the importance of weight use sensititifiy examine of weight repair with 10 data location that found by the researcher in BPTP East Nusa Tenggara. The result found the more sensitive criteria is slope which has sensitive levels 60%. Finally, after data processing by the system result add 0.5 and 1, show contrast result of rank of the data. The data analyze found better result.

**Keywords :** orange, decission support system, FMADM, SAW

## 1. PENDAHULUAN

Jeruk merupakan komoditas buah yang cukup menguntungkan untuk diusahakan. Agribisnis jeruk, jika diusahakan dengan sungguh-sungguh terbukti mampu meningkatkan kesejahteraan petani dan dapat menumbuh-kembangkan perekonomian regional serta peningkatan pendapatan nasional. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang relatif masih tinggi dan peningkatan kesadaran akan gizi masyarakat, maka diperkirakan kebutuhan buah jeruk nasional pada tahun 2010 untuk memenuhi berbagai kebutuhan dalam negeri mencapai 3.483.095 ton atau sekitar 1,5 kali dari produksi nasional pada tahun 2005. Peningkatan produksi jeruk nasional; dapat ditingkatkan dengan pengembangan areal baru dan peningkatan produktivitas dan kualitas kebun jeruk. Pada tahun 2010, tidak kurang dari 62 kabupaten dari 18 provinsi di Indonesia mempunyai program pengembangan agribisnis jeruk. Program ini dilakukan di sentra produksi utama seperti di Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Barat dan Selatan, dan walaupun tidak terlalu luas juga terdapat di kabupaten TTS-NTT dengan jeruk keprok SoE-nya. Sentra produksi jeruk yang ada sekarang belum berbentuk dalam suatu hamparan tetapi merupakan kantong-kantong produksi yang sempit dan terpecah di kawasan sentra produksi, dengan tingkat pemeliharaan yang bervariasi dan belum optimal serta pengelolaan pascapanennya yang sederhana dan pemasaran yang tidak berpihak kepada petani. Prospek agribisnis jeruk di masa mendatang jika digarap serius, selain dapat meningkatkan kesejahteraan petaninya juga bagi perekonomian regional dan nasional [1].

Saat ini, penentuan lahan untuk budidaya tanaman jeruk keprok di kabupaten TTS tidak sesuai, bahkan terkadang “memaksa” pada penggunaan lahan untuk jenis tanaman jeruk keprok. Selain itu, pembukaan lahan pada wilayah yang tidak tepat dapat menyebabkan biaya yang lebih mahal dari pada nilai komoditas pertanian untuk masa beberapa tahun. Penyuluh Pertanian Lapangan terkadang mengalami kesulitan dalam menghafal fakta kondisi lahan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk melakukan pemilihan lahan pertanian untuk budidaya komoditas pertanian tanaman buah-buahan yakni budidaya tanaman jeruk keprok. Sistem pendukung keputusan secara sederhana dapat didefinisikan berupa sistem yang berbasis komputer yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam melakukan pengambilan keputusan. Kemampuan mengambil keputusan yang digunakan Dinas Pertanian juga masih secara manual sehingga informasi untuk menunjang pengambilan keputusan penentuan lahan pertanian juga kurang akurat. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW sangat tepat jika diterapkan pada masalah ini. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu paling optimal dijadikan daerah pertanian untuk budidaya tanaman jeruk keprok atau tidak berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu daerah yang paling optimal untuk digunakan sebagai lahan pertanian untuk membudidayakan tanaman jeruk keprok. Latar belakang masalah di atas merupakan alasan pengambilan topik penelitian “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Lahan Pertanian Untuk Budidaya Tanaman Jeruk Keprok Menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) Dan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)”

## 2. MATERI DAN METODE

### Sistem Pendukung Keputusan

Sistem merupakan kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan [2].

Keputusan merupakan hasil pemikiran yang berupa pemilihan satu diantara beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Tindakan atau aksi yang diyakini manajer akan memberikan solusi terbaik atas sesuatu disebut pengambilan keputusan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan [3].

Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan suatu sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

### *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* (FMADM)

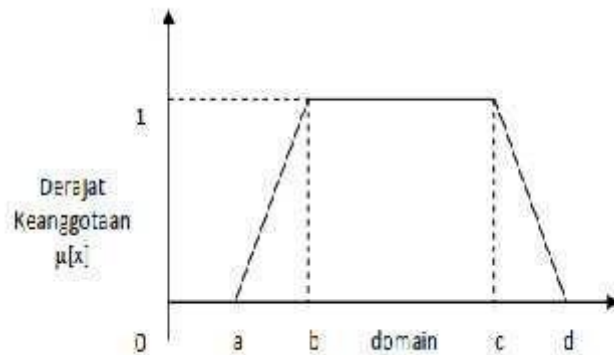
Berdasarkan tipe data yang digunakan pada setiap kinerja alternatif-alternatifnya, FMADM dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu: semua data yang digunakan adalah data *fuzzy*, semua data yang

digunakan adalah data *crisp* atau data yang digunakan merupakan campuran antara data *fuzzy* dan *crisp* [4].

Salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah FMADM adalah dengan mengaplikasikan metode MADM klasik (SAW, *Weight Product (WP)*, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions (TOPSIS)*) untuk melakukan perankingan, setelah terlebih dahulu dilakukan konversi data *fuzzy* ke data *crisp*. Apabila data *fuzzy* diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan *fuzzy*, kemudian dikonversi lagi ke bilangan *crisp*.

**Representasi Kurva Trapesium**

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga hanya saja ada titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 [4] seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan :

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

dengan a= nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol, b= nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu, c= nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu, d= nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol dan x= nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*.

**Simple Additive Weighting (SAW)**

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada [4].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_j X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_j X_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

dengan  $r_{ij}$  = *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif,  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) di berikan sebagai:

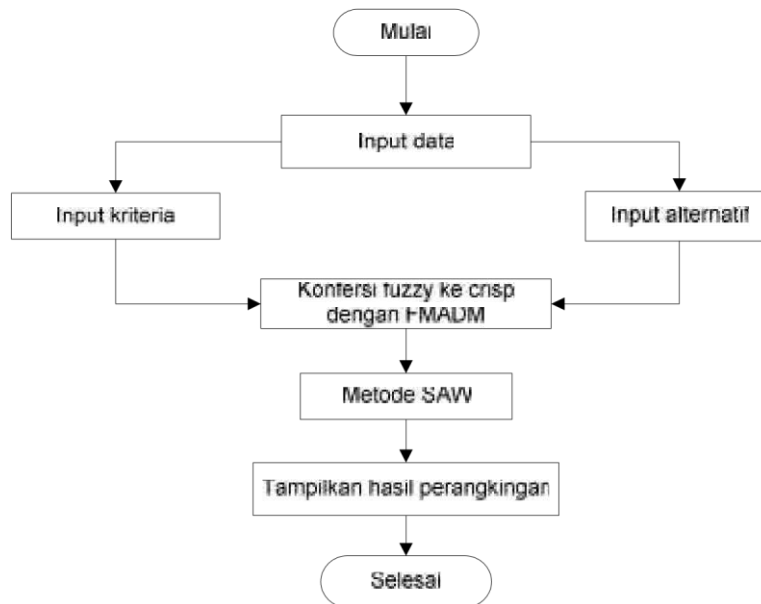
$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots(3)$$

dengan  $V_i$ = Nilai akhir alternatif,  $w_i$ =bobot yang telah ditentukan dan  $r_{ij}$ =normalisasi matriks.

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

### Tahapan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Proses perancangan sistem pendukung keputusan, penentuan lokasi lahan untuk budidaya tanaman jeruk keprok dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Gambaran Umum Sistem

Proses penentuan lokasi untuk budidaya tanaman jeruk keprok berdasarkan sistem di atas adalah sebagai berikut pengguna memasukkan data berupa kriteria dan alternatif lokasi lahan lalu dimasukan kedalam *database*, proses selanjutnya adalah proses perhitungan yang dilakukan oleh sistem dengan menggunakan model FMADM, setelah hasil perhitungan didapat maka hasil tersebut akan terbentuk pada matriks dan proses selanjutnya menentukan rangking menggunakan metode SAW dan tampilkan hasil rangking. Nilai tertinggi merupakan alternatif yang paling optimal, lalu hasil dari perankingan akan ditampilkan kepada pengguna melalui layar *monitor*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pengujian SPK

Pada tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan pengujian manual dengan hasil pada sistem dan pengujian sensitivitas untuk tingkat kepentingan bobot kriteria. Pengujian dilakukan menggunakan 10 data lokasi lahan. Data uji yang diperoleh dari peneliti di BPTP Naibonat. Hasil perbandingan perhitungan manual dan hasil sistem dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan manual dan hasil sistem

Rangking	Lokasi Lahan	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Sistem
1	Fatumnasi	22,106	22,11
2	Ajaobaki	21,606	21,61
3	Tobu	21,5	21,50
4	Binaus	21,384	21,39
5	Oelbubuk	20,956	20,96
6	Boentuka	20,618	20,63
7	Nusa	20	20,00
8	Nunususu	17,606	17,61
9	Tune	16,5	16,50
10	Oni	13,596	13,61

### Pengujian Sensitivitas

Uji sensitivitas adalah proses mengetahui dan mendapatkan hasil dari perbandingan setiap alternatif dengan menaikkan nilai bobot kriteria, hal ini dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa sensitif kriteria tersebut jika diterapkan pada sebuah kasus, semakin sensitif nilai yang diperoleh dari setiap perubahan ranking pada setiap alternatif, maka kriteria tersebut dianggap sebagai kriteria yang berpengaruh besar.

#### Uji Sensitivitas Perubahan Bobot

Pada pengujian perubahan bobot, seluruh bobot kriteria diubah dan dilihat nilai preferensi dari alternatif yang telah dimasukkan. Perubahan bobot yang dilakukan yaitu dengan menambahkan nilai bobot dari masing-masing kriteria secara bertahap dengan nilai 0,5 dan 1. Berikut hasil presentase pengujian sensitivitas perubahan bobot, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Sensitivitas Kriteria

Kriteria	Curah Hujan	Temperatur	Drainase	Kedalaman solum	pH H <sub>2</sub> O	Tekstur tanah	Kemiringan Lereng
+ 0,5	0%	0%	20%	20%	0%	0%	20%
+1	0%	0%	30%	20%	0%	20%	40%
<b>Sensitivitas</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>60%</b>

Perubahan nilai pada hasil perankingan 10 lokasi lahan untuk budidaya jeruk keprok dengan menambahkan bobot 0,5 dan 1 pada setiap kriteria dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perubahan Nilai Hasil Perankingan

Ranking	Lokasi Lahan	Nilai Asli	Bobot + 0,5	Bobot +1
1	Fatumnasi	22,11	25,14	28,17
2	Ajaobaki	21,61	24,59	27,60
3	Tobu	21,50	24,55	27,57
4	Binaus	21,39	24,27	27,16
5	Oelbubuk	20,96	23,76	26,57
6	Boentuka	20,63	23,46	26,29
7	Nusa	20,00	22,80	25,60
8	Nunususu	17,61	19,98	22,35
9	Tune	16,50	18,65	20,80
10	Oni	13,61	15,39	17,17

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengujian sensitivitas bobot dalam sistem penentuan lokasi lahan menghasilkan hasil akhir yang berbeda-beda, menunjukkan bobot kriteria berpengaruh terhadap proses perhitungan dan hasil akhir yang berupa hasil ranking terhadap tingkat kesesuaian lahan. Hasil akhir dari sistem setelah ditambah 0.5 dan 1 untuk pengujian sensitivitas menunjukkan perubahan hasil perankingan pada setiap data sesuai dengan tingkat kepentingan bobot kriteria.
2. Pengujian sensitivitas terhadap masing-masing kriteria didapat hasilnya kriteria yang paling sensitif adalah kemiringan lereng dengan nilai sensitivitas 60%.
3. Sistem pendukung keputusan ini dapat membantu pihak Dinas Pertanian untuk mengambil keputusan dalam penentuan lokasi lahan untuk budidaya jeruk keprok berdasarkan 7 kriteria menggunakan bilangan *fuzzy* dan *crisp*. Kriteria yang menggunakan *fuzzy* adalah curah hujan,

temperatur, kedalaman solum, pH H<sub>2</sub>O, dan kemiringan lereng. Sedangkan kriteria drainase dan tekstur tanah akan menggunakan bilangan *crisp* dengan pengujian 10 data uji lokasi lahan.

#### **Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan sistem ini yaitu:

1. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan menambahkan data lain atau dengan metode Sistem Informasi Geografis (GIS) yang mendukung penentuan lokasi lahan.
2. Metode yang digunakan kemudian dapat dikombinasikan dengan metode sistem pendukung keputusan lainnya untuk mendukung pengambilan keputusan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Prospek Dan Arah Pengembangan Jeruk, Jakarta: Departemen Pertanian, 2007.
- [2] E. Turban, J. E. Aronson, and T. P. Liang, Karakteristik dan Kapabilitas Kunci dari Sistem pendukung Keputusan, Dalam: D. Prabantini, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [3] Kusrini, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [4] S Kusumadewi, S Hartati, A Harjoko and R Wardoyo, Fuzzy Multi-attribute Decision Making, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.