

DECISION SUPPORT SYSTEM PEMETAAN LAHAN PERTANIAN YANG BERKUALITAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL PRODUKSI PADI MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Wulandari¹⁾, Ahmad Mustofa²⁾, Ponidi³⁾, Muhamad Muslihudin⁴⁾, Firza Adi Firdiansah⁵⁾

^{1,2,3,4,5)}STMIK Pringsewu Lampung

Jl. Wisma Rini No. 09 Pringsewu Lampung

Telp. (0729) 22240 website: www.stmikpringsewu.ac.id

Email : muslih.udin@gmail.com¹⁾, ahmadmustofa_ummy@yahoo.com²⁾, oniponidi@yahoo.com³⁾, firzaadifirdiansah@yahoo.com⁴⁾

Abstrak

Kabupaten Pringsewu merupakan kabupaten agraris dengan mata pencaharian utama dari pertanian agroindustri. Untuk kegiatan pertanian komoditi yang banyak dibudidayakan adalah tanaman pangan palawija dan padi. Padi merupakan komoditi penting yang merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Pencananagan Indonesia sebagai Negara suasebada pangan hendaknya menjadi perhatian pemerintah pusat dan daerah. Penentuan kelayakan daerah pertanian meliputi penilaian kriteria-kriteria suatu daerah. Adapun kriteria-kriteria suatu daerah yaitu jenis tanah, curah hujan, perairan, suhu, dan tekstur tanah. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan sangat membantu dalam penentuan kelayakan daerah pertanian, dan disertai dengan metode Simple Additive Weighting (SAW), metode ini dapat menyelesaikan penelitian dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu daerah yang layak untuk pertanian. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) ini akan lebih mempermudah Dinas Pertanian dan Instansi lainnya dalam memantau maupun mendapatkan informasi tentang pertanian yang berguna untuk pembangunan sektor pertanian. Hasil yang di capai dalam pemanfaatan DSS setelah melakukan pembobotan dari beberapa empat alternative yang di pilih terdapat pada alternative ke 2 dengan bobot terbesar 0.8825, maka alternative ke dua bisa dijadikan acuan untuh lahan pertanian berkualitas baik.

Kata Kunci : SPK, SAW, Pemetaan Lahan

1. Pendahuluan

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya bisnis, kesehatan, pendidikan, psikologi, permainan dan sebagainya. Hal

ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan teori *Certainty Factor (CF)* (Kusumadewi, 2008).[4][5]

Teknologi lain dibidang kepastian adalah sistem pakar (*Expert System*) merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang psikologi karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Irisan antara psikologi dan sistem pakar melahirkan sebuah area yang dikenal dengan nama *cognition & psycholinguistics*. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya (*performance*) (Kusuma dewi, 2008).[4][5]

Decision Support System di gunakan dalam proses pemetaan wilayah pertanian di maksudkan agar sistem yang di bangun dapat di kembangkan dengan menggunakan teknologi karena salah satu bentuk sistem informasi dengan DSS, dengan cara mengumpulkan data yang mana akan di jadikan bahan pertimbangan seperti jenis tanah, curah hujan, perairan, suhu, dan tekstur tanah . Dalam proses penelitian ini mencoba membuat pemetaan pertanian sebagai media meningkatkan hasil produksi pertanian menggunakan metode pembobotan *Simple Additive Weighting (SAW)* di wilayah dinas pertanian Kabupaten Pringsewu dalam perancangan sistem informasi deteksi lahan pertanian.

Decision Support System menggunakan metode SAW ini dipilih karena metode ini menentukan nilai bobot untuk

setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah lahan pertanian yang memiliki kriteria sesuai dengan yang diinginkan. Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan dengan menggunakan pengamatan dari kondisi lahan dilihat dari beberapa alternative yang di jadikan sample. Sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat dan optimal terhadap lahan terpilih yang akan dipertimbangkan oleh pengambil keputusan.

2. Pembahasan

Hasil *Overlay* Perubahan Lahan Pertanian tahun 2013-2014 per Kecamatan Perubahan luas lahan pertanian diperoleh dengan melakukan *overlay* metode *intersect* dan dengan metode *clip* untuk dapat diperoleh perubahan lahan per kecamatan.

Tabel 1. Luas Lahan Sawah Irigasi Tahun 2014

No	Kecamatan	Luas Sawah Irigasi (Ha)	Alternati
1	Pardasuka	-83	A1
2	Ambarawa	-193	A2
3	Pringsewu	-84	A3
4	Adiluwih	-20	A4
5	Gadingrejo	-74	A5
6	Pagelaran	-158	A6
7	Sukoharjo	-12	A7
8	Pagelaran Utara	-33	A8
9	Banyumas	-18	A9

Lahan pertanian pada tahun 2013 dan tahun 2014 mengalami penurunan untuk lahan sawah irigasi dan lahan tegalan. Namun, untuk lahan sawah tadah hujan mengalami penambahan luas. Penurunan luas pada sawah irigasi sebesar 1 Ha, sedangkan untuk lahan tegalan mengalami penurunan sebesar 3 Ha serta penambahan luas untuk lahan sawah tadah hujan sebesar 2 Ha. Pertambahan luas lahan sawah tadah hujan ini kemungkinan terjadi akibat alih fungsi lahan dari lahan tegalan dan lahan tegalan campuran yang terdapat di wilayah kabupaten pringsewu.

Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *simple additive weighting* menurut Kusumadewi (2006:74) sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari kinerja setiap alternative pada semua. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan

(X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.[2]

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternative A_i pada atribut C_j : $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j \cdot r_{ij} \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

V_i = ranking untuk setiap alternative

W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

R_{ij} = nilai ranking dari nilai ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa nilai A_i lebih terpilih

Adapun langkah penyelesaian dalam menggunakannya adalah:

1. Menentukan alternatif, yaitu A_i .
2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria $W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_J]$
5. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
6. Membuat matrik keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai X setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j .

Keterangan :

- a. Kriteria keuntungan apabila nilai memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.
- b. Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai dibagi dengan nilai dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai dari setiap kolom dibagi dengan nilai
- c. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)
- d. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W). [1][2][3][5].

Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu merupakan suatu instansi yang memberikan informasi tentang perencanaan pembangunan pertanian kedepannya sehingga masyarakat dapat melakukan pengembangan pertanian untuk mencapai hasil pertanian yang baik untuk mewujudkan swasembada pangan dan peningkatan industri pengolahan bahan baku menjadi barang jadi. Untuk mewujudkan perencanaan pembangunan tersebut dibutuhkan informasi dalam penentuan daerah pertanian. Dinas Pertanian memberikan bobot nilai untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya, yaitu:

Tabel 2 : Bobot Nilai

Bobot	Nilai
Sangat Rendah (SR)	1
Rendah (R)	2
Cukup (C)	3
Tinggi (T)	4
Sangat Tinggi (ST)	5

Untuk menyelesaikan masalah dengan metode *simple additive weighting*, Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i . Kriteria yang dijadikan untuk menentukan suatu daerah layak atau tidak untuk dijadikan sebagai daerah pertanian, yaitu:

Tabel 3 : Kriteria

Kriteria	Bobot	Nilai
(C1) Jenis Tanah	Sangat Tinggi (ST)	5
(C2) Tekstur Tanah	Tinggi (T)	4
(C3) Curah Hujan	Cukup (C)	3
(C4) Suhu	Rendah (R)	2

Tabel 4 : Kriteria Jenis Tanah (C1)

No	Alternatif	Kriteria				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
1	A ₁	4	5	3	3	4
2	A ₂	5	5	3	3	4
3	A ₃	3	1	4	4	3
4	A ₄	2	2	5	3	1

Tabel 5 : Kriteria Tekstur Tanah (C2)

No	Tekstur tanah (C ₂)	Bobot	Nilai
1	Lembut dan basah	Sangat Rendah (SR)	1
2	Liat	Rendah (R)	2
3	Gembur	Sangat Tinggi (ST)	5

Tabel 6 : Kriteria Curah Hujan (C3)

No	Curah hujan (C ₃)	Bobot	Nilai
1	Rendah	Rendah (R)	2
2	Cukup	Cukup (C)	3
3	Tinggi	Tinggi (T)	4
4	Sangat tinggi	Sangat Tinggi (ST)	5

Tabel 7 : Kriteria Suhu (C4)

No	Suhu (C ₄)	Bobot	Nilai
1	Dingin	Rendah (R)	2
2	Normal	Cukup (C)	3
3	Hangat	Tinggi (T)	4
4	Panas	Sangat Tinggi (ST)	5

Tabel 8 : Kriteria Irigasi atau Perairan (C5)

No	Sistem irigasi atau perairan (C ₅)	Bobot	Nilai
1	Perairan tradisional	Sangat Rendah (SR)	1
2	Perairan dengan pompa air	Rendah (R)	2
3	Irigasi local	Cukup (C)	3
4	Irigasi Penyemprotan	Tinggi (T)	4
5	Irigasi permukaan	Sangat Tinggi (ST)	5

Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Adapun data rating kecocokan dari setiap alternatif dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 9 : Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

No	Jenis tanah (C ₁)	Bobot	Nilai
1	Tanah Liat	Rendah (R)	2
2	Tanah Organosol / tanah gambut	Cukup (C)	3
3	Tanah Humus	Tinggi (T)	4
4	Tanah Aluvial	Sangat Tinggi (ST)	5

Uji Ketelitian Akurasi (Matriks)

Jadi, untuk mendapatkan nilai A_i pada pemetaan lahan pertanian yang berkualitas pada Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu adalah sebagai berikut:

$$I_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \dots\dots\dots [5]$$

Nilai alternatif pada setiap kriteria adalah :

No	Alternatif	Kriteria				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
1	A ₁	4	5	3	3	4
2	A ₂	5	5	3	3	4
3	A ₃	3	1	4	4	3
4	A ₄	2	2	5	3	1

Dimana:

$$R = \begin{bmatrix} 0.8 & 1 & 0.6 & 0.75 & 1 \\ 1 & 1 & 0.6 & 0.75 & 1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.8 & 1 & 0.75 \\ 0.4 & 0.4 & 1 & 0.75 & 0.25 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = (0.8 \times 0.3) + (1 \times 0.2) + (0.6 \times 0.2) + (0.75 \times 0.15) + (1 \times 0.15) = 0.24 + 0.2 + 0.12 + 0.1125 + 0.15 = 0.8225$$

$$A_2 = (1 \times 0.3) + (1 \times 0.2) + (0.6 \times 0.2) + (0.75 \times 0.15) + (1 \times 0.15) = 0.3 + 0.2 + 0.12 + 0.1125 + 0.15 = 0.8825$$

$$A_3 = (0.6 \times 0.3) + (0.2 \times 0.2) + (0.8 \times 0.2) + (1 \times 0.15) + (0.75 \times 0.15) = 0.18 + 0.04 + 0.16 + 0.15 + 0.1125 = 0.6425$$

$$A_4 = (0.4 \times 0.3) + (0.4 \times 0.2) + (1 \times 0.2) + (0.75 \times 0.15) + (0.25 \times 0.15) = 0.12 + 0.08 + 0.2 + 0.1125 + 0.0375 = 0.55$$

Nilai terbesar ada pada A₂, sehingga alternatif A₂ adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik yaitu Kecamatan Ambarawa memiliki bobot nilai terbesar (0,8825) dari 4 Alternatif Kecamatan yang di jadikan contoh.

Implementasi Program

Pada program SPK Pemetaan Lahan Pertanian, terdapat Form Login untuk masuk ke menu pilihan. Didalam menu pilihan pengguna dapat melihat atau menginputkan data kedalam aplikasi : Input data lokasi, Form bobot nilai, Form kriteria. Form login ini hanya dapat digunakan oleh administrator dengan melakukan proses login.



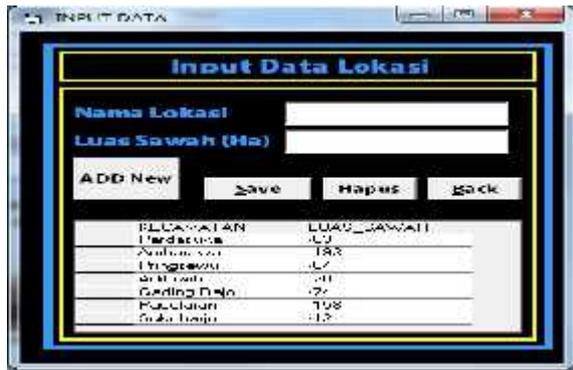
Gambar 1. Form Login

Menu Home adalah menu dimana kita dapat memilih suatu aplikasi



Gambar 2. Sub Menu File

Dimana menu File yang terdapat di Home berisi aplikasi input data lokasi penelitian yang diteliti oleh peneliti.



Gambar 3. Form Input Data Lokasi

Didalam menu aplikasi SPK terdapat sub menu Form Criteria dan Form Bobot nilai



Gambar 4. Sub menu Criteria & Bobot Nilai

Pada form kriteria digunakan untuk menginputkan data suatu alternatif dan kriteria



Gambar 5. Form Kriteria

Pada form bobot digunakan untuk menghitung suatu kriteria dan mencari bobot dari suatu alternatif.



Gambar 6. Bobot Nilai

3. PENUTUP

Kesimpulan

Sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan daerah pertanian ini dapat digunakan untuk:

1. Penerapan sistem pendukung keputusan dengan metode *simple additive weighting* ini dilakukan berdasarkan hasil dari perankingan mulai dari alternatif terbesar sampai terkecil. Hasil dari proses proses perankingan dari empat alternatif yang di hitung alternative ke dua (A2) yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai bobot 0.8825 sehingga memungkinkan hasil tanam padi akan meningkat.
2. Dari Sembilan kecamatan yang terdapat di pringsewu terdapat empat kecamatan yang memiliki potensi lumbung padi (4 Alternatif) dari empat alternative yang di nilai kecamatan Ambarawa yang memiliki potensi terbesar (A2).
3. Penggunaan aplikasi yang sederhana mempermudah pihak pertanian menggunakannya sehingga tidak perlu lagi menggunakan system manual yang di gunakan. Masyarakat sekitar dapat pula menggunakan aplikasi ini setelah diadakannya pelatihan penggunaan aplikasi.
4. Dengan menggunakan DSS maka kecocokan dalam pembobotan dapat digunakan oleh dinas terkait untuk memetakan daerah di kabupaten pringsewu yang memiliki peluang terbesar sebagai lumbung padi.

Saran

Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan maka diharapkan penulisan selanjutnya untuk melakukan penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan lain seperti dengan AHP, TOPSIS dan yang lainnya

Daftar Pustaka

- [1] Muslihudin, Muhamad. Sistem pendukung Keputusan Penilaian Air Minum Yang Sehat Bagi Tubuh menggunakan Fuzzy Multiple Atribut Decision Making (Fmadm) Dengan Metode Simple Additive Wighting (Saw). SNATKOM 2015 Volome 1. YPTK PADANG. PADANG, 2015.
- [2] -----Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Simple Additive Weighting SA) (Studi Kasus : SMA Negeri 01 Kalirejo). SNIF Universitas Potensi Utama Medan. Medan, 2015.
- [3] Muslihudin, Muhamad. Sistem pendukung Keputusan Seleksi Siswa Berprestasi Pada Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Nurul Huda Pringsewu Menggunakan Metode AHP, 2014.
- [4] Kusuma, D. *Informasi Tentang Sistem Pakar*. Jakarta: Balai Pustaka, 2008.
- [5] Lubis, Elvina. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Daerah Pertanian Menggunakan Metode SAW*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume : V, Nomor: 3, Desember 2013.
- [6] Suryana, Agus. *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Tempat Kost Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus : Kota Bengkulu)*. KNSI Makassar. Universitas Klabat, 2015
- [7] Seto, R. *Sistem Pakar Untuk Deteksi Penyakit Pada Daerah Mulut*. Surabaya: Dani, 2011
- [8] Syarif, I. *Pembuatan Alat Bantu Ajar Sistem Pakar dengan Teknik Inferensi Backward Chaining*. Surabaya : Balai Pustaka, 2012.
- [9] Warhani, DP. *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Stadium Penyakit Kanker*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya, 2014.

2013 di Universitas PGRI Yogyakarta. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Pringsewu Lampung.

Muhamad Muslihudin Penulis Keempat, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Pringsewu Lampung, lulus tahun 2012. Memperoleh gelar Magister Teknik Informatika (M.T.I) Program Pasca Sarjana IBI Darmajaya Lampung, lulus tahun 2015. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Pringsewu

Biodata Penulis

Wulanlandari Pertama, memperoleh gelar Sarjana Ekonomi (S.E), Fakultas Ekonomi Universitas Lampung, lulus tahun 2011. Memperoleh gelar Magister Manajemen (M.M) Program Pasca Sarjana Magister Manajemen Universitas Bandar Lampung, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Pringsewu Lampung

Ahmad Mustofa Penulis Kedua, memperoleh gelar Sarjana Sosial Islam (S.Sos.I), Jurusan Manajemen Universitas Islam Negeri Yogyakarta, lulus tahun 2012. Memperoleh gelar Magister Manajemen (M.M) Program Pasca Sarjana Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Pringsewu.

Ponidi Penulis Ketiga, memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Jurusan Pendidikan PPKn Universitas PGRI Yogyakarta, Lulus tahun 2011. Memperoleh gelar magister Pendidikan (M.Pd) Program Pasca sarjana Pendidikan Ilmu Pengrtahuan Sosial, lulus