

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

(Study Kasus Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu)

Firza Adi Firdiansah

Jurusan Sistem Informasi STMIK Pringsewu Lampung

Jl. Wisma Rini No. 09 Pringsewu Lampung

website: www.stmikpringsewu.ac.id

E-mail : firzaadifirdiansah@yahoo.com

ABSTRAK

Kabupaten Pringsewu merupakan kabupaten agraris dengan mata pencaharian utama penduduk berasal dari pertanian agroindustri. Untuk kegiatan pertanian onfarm, komoditi yang banyak dibudidayakan adalah tanaman pangan palawija dan padi. Salah satu faktor kunci dalam menciptakan pemerataan pembangunan atau pengembangan wilayah yang tepat guna dan tepat hasil salah satunya adalah faktor pertanian. Sedangkan untuk mengetahui kelayakan suatu daerah pertanian dapat dilakukan dengan mengadakan sebuah penilaian. Penilaian yang dilakukan Dinas Pertanian dalam 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) dan dengan perancangan berorientasi objek menggunakan Unified Modeling Language (UML) ini akan lebih mempermudah Dinas Pertanian dan Instansi lainnya dalam memantau maupun mendapatkan informasi tentang pertanian yang berguna untuk pembangunan sektor pertanian.

Kata Kunci : SPK, SAW, Pemetaan Lahan

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

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).

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).

1.2 Rumusan Masalah

Dengan didasari oleh latar belakang diatas, maka ditetapkan bahwa masalah yang perlu diangkat adalah membuktikan efektifitas metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam perancangan sistem pakar deteksi lahan pertanian.

1.3 Batasan Masalah

Sistem pakar hanya akan membuktikan efektifitas metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam perancangan sistem pakar deteksi lahan pertanian.

1.4 Tujuan Penelitian

Membuktikan efektifitas metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam perancangan sistem informasi deteksi lahan pertanian.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Membantu masyarakat dalam meningkatkan produksi padi.
2. Menambah referensi dibidang sistem pakar teknologi informasi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Penunjang Keputusan

Sistem pendukung keputusan menurut Efrain Turban (2012:19) adalah sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah tidak terstruktur. Menggunakan kombinasi dari model, teknik analisis, dan pengambilan informasi, sistem seperti membantu mengembangkan dan mengevaluasi alternatif yang sesuai.

Menurut Kusrini (20012:7) sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi yang membantu untuk mengidentifikasi kesempatan pengambilan keputusan atau menyediakan informasi untuk membantu pengambilan keputusan. Pada dasarnya sistem pendukung keputusan hampir sama dengan sistem informasi manajemen karena menggunakan basis data sebagai sumber data. DSS bermula dari SIM karena menekankan

pada fungsi mendukung pembuat keputusan diseluruh tahap-tahapnya, meskipun keputusan aktual tetap wewenang eksklusif pembuat keputusan. Sistem pendukung keputusan lebih lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. DSS tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan keputusan, tetapi menyuguhkan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisa untuk melakukan analisa menggunakan model-model yang tersedia.

2.2. Upaya Memperoleh Bibit Unggul

1. Seleksi : pemilihan sifat Makhluk Hidup sesuai dengan yang diinginkan untuk tujuan tertentu.
2. Hibridasi : mengawinkan dua individu yang berbeda sifatnya tetapi masih dalam satu keturunan.
3. Mutasi : perubahan struktur kimia molekul untuk mendapatkan bahan sifat keturunan.
4. Transplantasi : pencangkokan gen.

Upaya untuk Meningkatkan Produksi Pertanian

- 1) Mekanisme pertanian
- 2) Pembukaan lahan – lahan pertanian baru
- 3) Penggunaan pupuk – pupuk baru yang berkualitas.
- 4) Mencari metode yang tepat untuk memberantas hama.

Usaha untuk Meningkatkan Produksi Pangan

1. Panca Usaha Tani :
 - a. Pemilihan Bibit unggul.
jenis padi usia pendek :
 - Padi gogo
 - Padi PB(Pelita Baru) 5 + PB8
 - Padi IR(International Rice) 36 + IR 64
 - Padi Cisade
 - Padi VOTW
 - b. Pengolahan tanah yang baik
 - c. Pemupukan
 - d. Irigasi
 - e. Pemberantasan hama

2. Intensifikasi Pertanian
Adalah usaha produksi pertanian dan penggunaan teknologi tepat guna serta pemanfaatan segala sarana produksi.
3. Ekstensifikasi Pertanian
Adalah usaha meningkatkan hasil pertanian dengan cara memperluas lahan pertanian baru, misalnya membuka hutan dan semak belukar, daerah sekitar rawa-rawa, dan daerah pertanian yang belum dimanfaatkan.
4. Diversifikasi Pertanian
Adalah upaya untuk penganekaragaman usaha tani melalui sistem tumpang sari.

2.3. Lokasi Penelitian

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)
1	Pardasuka	-83
2	Ambarawa	-193
3	Pringsewu	-84
4	Adiluwih	-20
5	Gadingrejo	-74
6	Pagelaran	-158
7	Sukoharjo	-12
8	Pagelaran Utara	-33
9	Banyumas	-18

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 sekitar kecamatan Ambarawa karena dalam pengolahan data, kecamatan tersebut yang mengalami pertambahan luas yang signifikan 2.5 Ha.

Dari hasil penelitian tersebut diatas dapat diperoleh pemetaan lahan pertanian yang dapat meningkatkan hasil produksi padi di Kabupaten Pringsewu yaitu Kecamatan Ambarawa.

2.4. 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.

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:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}$$

Keterangan:

V_i = rangking untuk setiap alternative

W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

R_{ij} = nilai rangking 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 $W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_n]$
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 (rij) dari alternatif Aipada kriteria Cj.

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 (rij) 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).

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

3. METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi pustaka merupakan pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca buku-buku refrensi *ebook* dan *website* yang berhubungan dengan penelitian ini.
2. Metode observasi: digunakan dengan mengamati lahan pertanian yang berkualitas dalam meningkatkan produksi padi sekaligus mengobservasi kebutuhan yang berkaitan dengan produksi padi.
3. Metode interview: digunakan dengan cara mewawancarai para petani untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk keperluan perancangan sistem pakar penentuan lahan pertanian yang berkualitas.

3.2. Model Perancangan

Tahap perancangan dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall*. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi jika langkah satu belum dikerjakan maka tidak akan bisa melakukan pengerjaan langkah 2, 3 dan seterusnya. Secara otomatis

tahapan ke-3 akan bisa dilakukan jika tahap ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan.

3.3. Analisis Data

Untuk melakukan analisis data digunakan metode deskriptif dan interpretatif, analisis deskriptif dilaksanakan dengan cara mendeskripsikan seluruh kejadian dan fenomena yang terlihat selama penelitian, sedangkan model interpretatif digunakan untuk mengambil kesimpulan dengan cara menginterpretasikan atau memeknai fenomena yang ada.

3.4. Analisa Masalah

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)

	Alternatif	Kriteria				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	A ₁	4	5	3	3	4
	A ₂	5	5	3	3	4
	A ₃	3	1	4	4	3
	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)	Bo	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

3.5. Uji Ketelitian Akurasi (Matriks)

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

Rumus:

$$I_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}$$

Nilai alternatif pada setiap kriteria adalah :

	Alternatif	Kriteria				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	A ₁	4	5	3	3	4
	A ₂	5	5	3	3	4
	A ₃	3	1	4	4	3
	A ₄	2	2	5	3	1

Dimana:

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

$$A_1 = (0.8 \times 0.3) + (1 \times 0.2) + (0.6 \times 0.2) + (0.75 \times 0.15) + (1 \times 0.15)$$

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

$$A_3 = (0.6 \times 0.3) + (0.2 \times 0.2) + (0.8 \times 0.2) + (1 \times 0.15) + (0.75 \times 0.15)$$

$$A_4 = (0.4 \times 0.3) + (0.4 \times 0.2) + (1 \times 0.2) + (0.75 \times 0.15) + (0.25 \times 0.15)$$

$$A_1 = 0.24 + 0.2 + 0.12 + 0.1125 + 0.15 = 0.8225$$

$$A_2 = 0.3 + 0.2 + 0.12 + 0.1125 + 0.15 = 0.8825$$

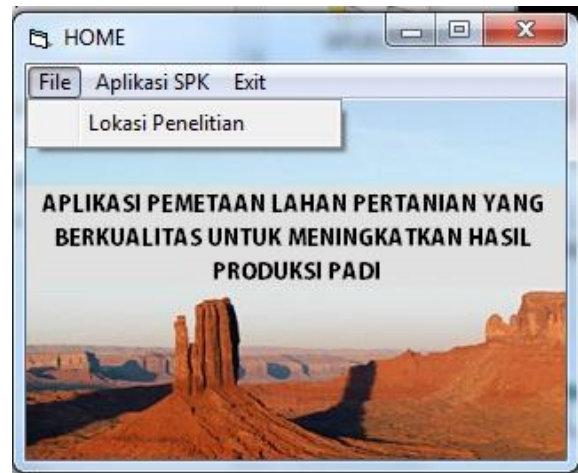
$$A_3 = 0.18 + 0.04 + 0.16 + 0.15 + 0.1125 = 0.6425$$

$$A_4 = 0.12 + 0.08 + 0.2 + 0.1125 + 0.0375 = 0.55$$

Nilai terbesar ada pada A2, sehingga alternatif A2 adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik. Dengan kata lain, maintenance sarana teknologi informasi akan terpilih sebagai solusi untuk pemilihan lahan terbaik.

3.6 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.

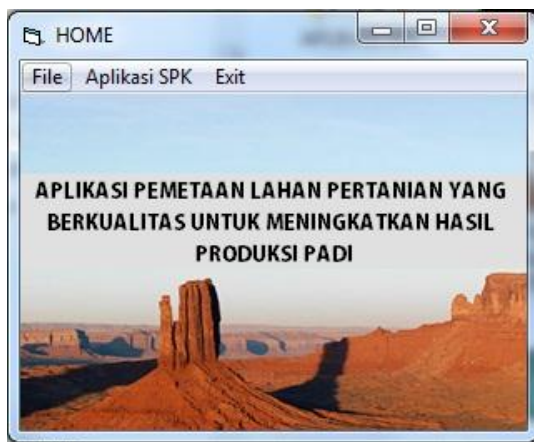


Gambar. Sub Menu



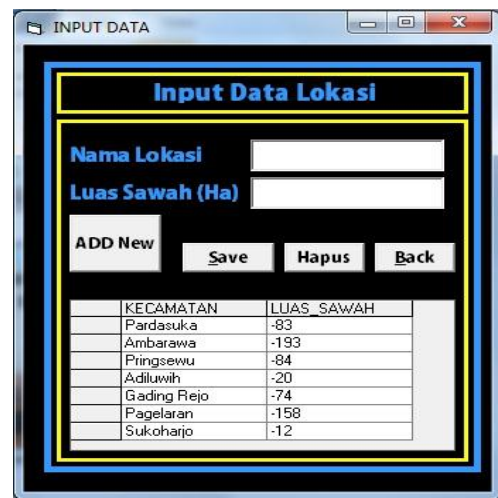
Gambar. Form Login

Menu Home adalah menu dimana kita dapat memilih suatu aplikasi



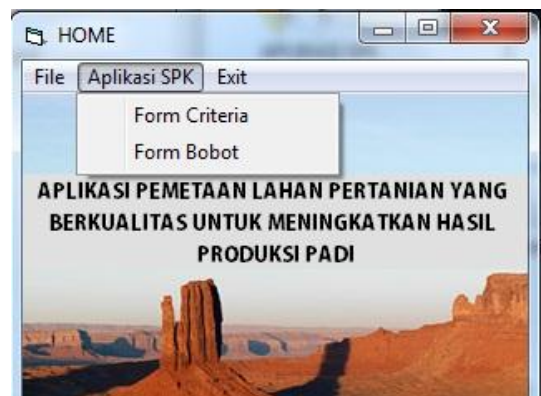
Gambar. Form Home

Dimana me berisi aplikasi input data lokasi penelitian yang diteliti oleh peneliti.



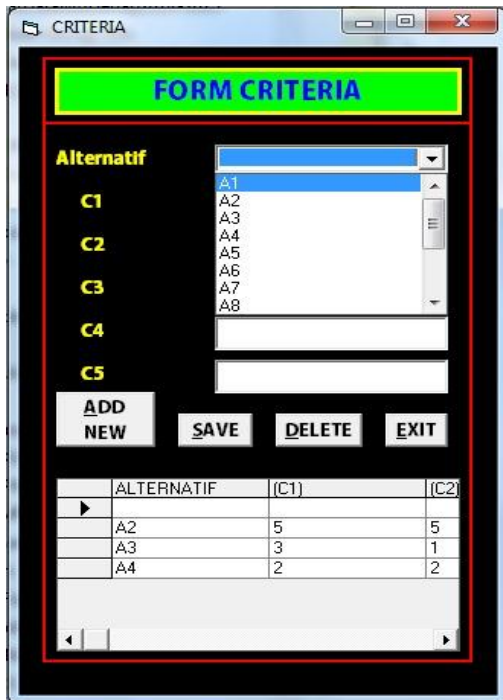
Gambar. Form Input Data

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



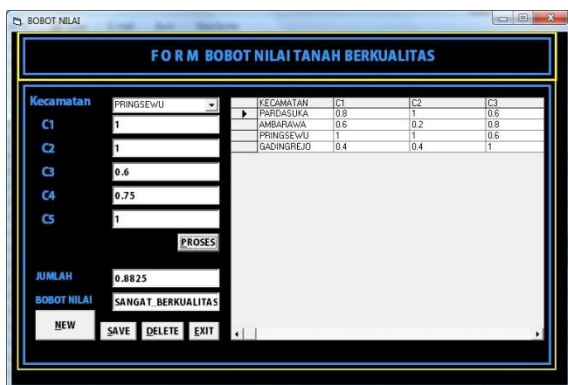
Gambar. Sub menu Criteria & Bobot Nilai

Pada form kriteria digunakan untuk menginputkan data suatu alternatif dan kriteria



Gambar. Form Kriteria

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



Gambar. Bobot

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

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

1. Penerapan sistem pendukung keputusan dengan metode *simple additive weighting* ini dilakukan berdasarkan hasil dari perangkingan mulai dari alternatif terbesar

sampai terkecil. Hasil dari proses sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan daerah ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan daerah yang dapat dijadikan sebagai daerah pertanian.

2. Penyelesaian kriteria-kriteria kelayakan daerah pertanian dilakukan dengan menghitung bobot nilai dari setiap kriteria yaitu , jenis tanah, tekstur tanah, curah hujan, suhu dan sistem irigasi atau perairan
3. Aplikasi sistem pendukung keputusan dirancang berdasarkan penentuan kriteria dan perhitungan yang telah diperoleh, dan menggunakan perancangan berupa *use case* dan *activity diagram*.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan maka diharapkan penulisan selanjutnya:

1. Untuk melakukan penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan lain seperti dengan AHP, TOPSIS dan yang lainnya
2. Untuk melakukan penelitian dengan topik sistem pendukung berikutnya untuk dapat menentukan jenis tanaman pertanian

DAFTAR PUSTAKA

Durkin,A. (2008). *Panduan Praktis pengembangan program WAP*. Yogyakarta: Wahana Komputer

Giranto, dan Rili. (2008). *Informasi Mengenai Sistem Pakar*. Jakarta: Balai Pustaka.

Hakim,M, dan Uus.(2008). *Rahasia dan Trik menguasai PHP*. Jakarta : PT Gramedia

Ignizio, M. (2009). *Informasi Mengenai Sistem Pakar*. Jakarta: Balai Pustaka.

Kusuma, D. (2008). *Informasi Tentang Sistem Pakar*. Jakarta: Balai Pustaka

Nurhadi, T. (2009). *Pemrograman WML dan WMLS hadirkan Diri Anda di Mobile Internet*. Yogyakarta : Andi

Seto, R. (2011). *Sistem Pakar Untuk Deteksi Penyakit Pada Daerah Mulut*. Surabaya: Dani.

Syarif, I. (2012). *Pembuatan Alat Bantu Ajar Sistem Pakar dengan Teknik Inferensi Backward Chaining*. Surabaya : Balai Pustaka.

Warhani, DP. (2014). *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Stadium Penyakit Kanker*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya.

Whitten, LP. (2014). *Metode Desain dan Analisis Sistem*. Yogyakarta: Andi.

