

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk Pemilihan Tanaman Pertanian Lahan Kering

Group Decision Support System for Selection of Dryland Agriculture Crops

Dwiny Meidelfi¹ dan Sri Hartati²

¹Program Studi S2/S3 Ilmu Komputer, FMIPA UGM, Yogyakarta

²Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta e-mail:

*¹dwiny_meidelfi@yahoo.com, ²shartati@ugm.ac.id,

Abstrak

Lahan kering pertanian merupakan lahan yang digunakan untuk usaha pertanian dengan menggunakan air secara terbatas dan biasanya hanya mengharapkan dari curah hujan. Namun, luas lahan yang digunakan untuk pertanian mengalami penyusutan tiap tahunnya. Dinas Pertanian dan Perkebunan selaku instansi yang memberikan pengarahannya dan penyuluhan pertanian, dalam melaksanakan program pemerintah, yang diharapkan mampu meningkatkan dan memaksimalkan mutu pertanian. Ketergantungan pada impor diharapkan dapat dikurangi seiring dengan meningkatnya produktivitas dari para petani. Cara atau pola tanam, pemasaran, hasil produksi yang berkualitas tinggi sangat diharapkan.

Penelitian ini membahas tentang sistem pendukung keputusan untuk pemilihan tanaman pertanian lahan kering. Metode yang digunakan adalah nearest neighbor dan borda. Nearest neighbor digunakan untuk melakukan perankingan terhadap kesesuaian tanaman dan lahan yang telah ditetapkan oleh para decision maker. Sedangkan borda digunakan untuk melakukan penggabungan penilaian para decision maker. Sistem ini dapat menghasilkan urutan prioritas (perankingan) tanaman, sehingga dapat membantu para decision maker untuk mendapatkan keputusan terbaik.

Kata kunci: pertanian lahan kering, nearest neighbor, borda, decision maker

Abstract

Dryland agricultural is a land used for planting crops using limited water supply, but sometimes, it only relies on rainfall. However, the number of agricultural lands are decreasing. The Department of Agriculture is Indonesian department responsible for giving counseling service in order to increase and optimize this sector. The import dependency is expected to be reduced by increasing the farmer's productivity. In addition, the cropping patterns, marketing, and production quality are some indicators that support productivity.

This research discusses about a decision support system to select dryland crops using nearest neighbor and borda. Nearest neighbor is used to determine the priority crops and land. The priority has been set by the decision makers, while borda is used to merge the decision maker estimation. This system will generate the rank of crops priority, which help the decision maker to get the best decision.

Keywords: dryland agriculture, nearest neighbor, borda, decision maker

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang sebagian besar penduduknya bekerja di area pertanian. Namun, luas lahan yang digunakan untuk pertanian mengalami penyusutan tiap tahunnya. Pada tahun 2011, terjadi penyusutan seluas 12,63 ribu hektar atau 0,1% dari total luas lahan (Charil dkk, 2010). Penyusutan ini terjadi karena manusia selalu menggunakan lahan dalam setiap aktivitasnya, sehingga terjadi persaingan dalam penggunaan lahan, baik

untuk pertanian maupun non pertanian. Kondisi pertanian di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai masalah, antara lain: 1) menurunnya kesuburan dan produktivitas lahan, 2) berkurangnya daya dukung lingkungan, 3) meningkatnya konversi lahan pertanian produktif, 4) meluasnya lahan kritis, 5) meningkatnya pencemaran dan kerusakan lingkungan, 6) menurunnya nilai tukar, penghasilan dan kesejahteraan petani, 7) meningkatnya jumlah penduduk miskin dan pengangguran di pedesaan, dan 8) terjadinya kesenjangan sosial di masyarakat (Saptana dan Ashari 2007). Oleh karena keputusan untuk mengubah suatu penggunaan lahan dapat berakibat untung rugi, maka diperlukan perencanaan untuk setiap jenis penggunaan lahan yang akan dikembangkan, termasuk lahan kering untuk pertanian. Indonesia memiliki sumber daya yang besar di sektor pertanian.

Meningkatkan daya saing dan menjaga keberlanjutan hasil pertanian, merupakan strategi yang dapat diterapkan di sektor pertanian itu sendiri. Untuk meningkatkan produksi pertanian, terlebih dahulu harus mengetahui komoditi yang menjadi unggulan dan dapat dikembangkan. Tanaman pangan merupakan salah satu sub sektor unggulan dari pertanian yang dapat meningkatkan kesejahteraan para petani. Akan tetapi, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2011 beberapa komoditi pertanian pada lahan kering mengalami penurunan hasil produksi. Oleh karena itu, cara atau pola tanam, pemasaran, hasil produksi yang berkualitas tinggi sangat diharapkan. Program-program penyuluhan yang diadakan oleh Dinas Pertanian dan Perkebunan masih dilakukan secara manual dan mengandalkan pengetahuan yang dimiliki oleh masing-masing petugas. Pengetahuan-pengetahuan akan pertanian lahan kering tersebut tidak hanya didapat dari penyuluh saja, tetapi juga didapat dari para ahli dan pakar pertanian, baik ahli dalam bidang tanah maupun dalam bidang agribisnis. Pengalaman dilahan dari kelompok tani juga perlu diperhatikan. Oleh karena itu, sangat diperlukan adanya partisipasi oleh para ahli pertanian dan kelompok tani untuk menentukan tanaman yang cocok ditanam pada lahan tertentu. Keberadaan para ahli pertanian dan kelompok tani dimungkinkan tidak berada dalam satu daerah tertentu, sehingga dengan alasan terhalang jarak dan waktu pun kadang sering dipermasalahkan.

Dari uraian di atas, terdapat banyak masalah yang dihadapi meliputi 1) masalah pada lahan pertanian, 2) masalah kebutuhan petani akan informasi dan pengetahuan yang murah, cepat, bermutu, fleksibel dan aman, 3) masalah pengambilan keputusan atas beberapa alternatif pilihan dalam hal menentukan jenis tanaman yang sesuai dengan karakteristik lahan yang dipunyai, 4) informasi tentang pedoman bercocok tanam pada setiap tanaman yang ingin ditanam, sehingga nantinya dapat meningkatkan hasil produksi secara maksimal. Untuk itu diperlukan suatu pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan kelompok yang ditujukan sebagai sistem pengambilan keputusan yang tentunya sistem ini harus didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi serta ketersediaan data, informasi, pengetahuan dan kepakaran (mengenai karakteristik suatu lahan dan persyaratan tumbuh suatu tanaman) dalam membantu mengatasi masalahnya.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian dalam bidang pertanian. Mardawilis (2011), melakukan penelitian yang mengidentifikasi faktor mutu tanah di lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Panyipatan Kabupaten Tanah Laut Propinsi Kalimantan, kemudian menyeleksi atribut tanah dalam faktor mutu tanah yang selanjutnya digunakan untuk menentukan MDS, serta melakukan penetapan indeks mutu tanah sebagai alat ukur perubahan mutu tanah akibat pengelolaan dan penggunaan lahan dan mengamati pengaruh mutu tanah pada hasil jagung. Selanjutnya Makalew (2011) melakukan penelitian dengan mengkarakterisasi kondisi lahan dan mengidentifikasi keragaman curah hujan di wilayah penelitian, mengevaluasi kesesuaian lahan untuk usahatani tanaman palawija di wilayah penelitian dan mempelajari ketersediaan sumberdaya air baik air tanah maupun air permukaan, serta mengetahui kebutuhan air tanaman palawija berdasarkan indeks kecukupan air, menentukan skenario pemberian air irigasi untuk menekan kehilangan hasil

dan menyusun rencana masa tanam untuk tanaman palawija di lahan kering. Penelitian Sukur (2010) menghasilkan suatu aplikasi sistem pendukung keputusan untuk menentukan tanaman yang paling sesuai dengan kondisi iklim, curah hujan, ketersediaan air dan jenis tanah sehingga dapat mengoptimalkan fungsi dan produktifitas lahan yang mengacu pada pola pengolahan lahan pertanian yang berkelanjutan. Sistem pendukung keputusan ini dapat menentukan tanaman apa yang paling sesuai berdasarkan urutan ranking, rasio hasil (keuntungan), rasio biaya produksi, rasio umur tanaman serta rasio kebutuhan air. Sistem yang dibangun oleh Sukur (2010) ini, hanya dapat digunakan oleh satu orang pembuat keputusan (*single decision maker*).

2. Metode Penelitian

2.1 Sistem Pendukung Keputusan Kelompok

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model (Daihani, 2001). Sistem pendukung keputusan kelompok didefinisikan secara sederhana sebagai sekumpulan entitas yang sifat pengambilan keputusan anggota kelompok tidak saling tergantung antara satu dengan yang lainnya. Sistem pendukung keputusan kelompok atau *Group Decision Support System (GDSS)* adalah sebuah sistem berbasis komputer yang mendukung sekelompok orang yang tergabung dalam satu tugas atau sasaran yang sama dan memiliki satu sarana tertentu yang berfungsi saling menghubungkan orang-orang yang ada dalam kelompok tersebut (McLoad dan Schell, 2008). Berdasarkan dukungan teknologi informasi.

	Waktu sama	Waktu berbeda
Tempat sama	<ul style="list-style-type: none"> • GSS dalam suatu ruang keputusan • GSS berbasis web. • Presentasi berbasis multimedia. • Penggunaan whiteboard • Berbagi dokumen 	<ul style="list-style-type: none"> • GSS dalam suatu ruang keputusan • GSS berbasis web • Manajemen aliran kerja • Berbagi dokumen • Email, vmail. • <i>Video conferencing playback</i>.
Tempat berbeda	<ul style="list-style-type: none"> • GSS berbasis web. • Penggunaan whiteboard • Berbagi dokumen • <i>Video conferencing</i> • <i>Audio conferencing</i>. • <i>Computer conferencing</i> • Email, vmail. 	<ul style="list-style-type: none"> • GSS berbasis web • Penggunaan whiteboard. • Berbagi dokumen • Email, vmail. • Manajemen aliran kerja • <i>Computer conferencing with memory</i> • <i>Video conferencing playback</i>.

Gambar 1. Kerangka kerja komunikasi dalam dimensi ruang dan waktu

Komunikasi dibagi ke dalam empat sel dalam dua dimensi (waktu dan ruang) seperti terlihat pada Gambar 1 (Turban, dkk. 2005). Empat sel yang diberikan tersebut, dapat dirinci sebagai berikut: (1) Pada waktu dan tempat yang sama. Pada kondisi ini, para partisipan melakukan pertemuan (konferensi) secara bertatap muka seperti layaknya pertemuan tradisional yang menggunakan ruang pertemuan, (2) Pada waktu yang sama namun di tempat yang berbeda. Pada kondisi ini, para partisipan dapat memanfaatkan teknologi *video conference*, (3) Pada waktu yang berbeda namun di tempat yang sama. Kondisi ini biasanya terjadi pada para pekerja yang terbagi dalam beberapa *shift*, (4) Pada waktu dan tempat yang berbeda. Kondisi ini biasanya terjadi apabila anggota tim bekerja pada zona waktu yang berbeda, memiliki agenda kerjanya berbenturan, atau dalam perjalanan. Sehingga untuk melakukan pertemuan dibutuhkan perlakuan khusus.

2.2 Nearest Neighbor

Nearest neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Misalkan diinginkan untuk mencari solusi terhadap seorang pasien baru dengan menggunakan solusi dari pasien terdahulu. Untuk mencari kasus pasien mana yang akan digunakan, maka dihitung kedekatan kasus pasien baru dengan semua kasus pasien lama. Kasus pasien lama dengan kedekatan terbesar yang akan diambil solusinya untuk digunakan pada kasus pasien baru. Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 sampai 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 kasus mirip dengan mutlak (Kusrini dan Luthfi, 2009). Adapun rumus untuk melakukan penghitungan kedekatan antara dua kasus ditunjukkan pada Persamaan (1). T dan S masing-masing menunjukkan kasus baru dan kasus lama, n menunjukkan jumlah atribut dalam setiap kasus, atribut individual antara 1 s.d n dinotasikan dengan i , sedangkan $f(T_i, S_i)$ menunjukkan fungsi *similarity* atribut i antara kasus T dan kasus S , dan w menunjukkan bobot yang diberikan pada atribut ke- i .

$$\text{Similarity}(T, S) = \sum_{i=1}^n \frac{f(T_i, S_i) * w_i}{w_i} \quad (1)$$

1-Nearest Neighbor (1-NN) adalah suatu metode yang dalam pengklasifikasian obyek baru lakukan terhadap 1 label data terdekat. Langkah-langkah dalam algoritma 1-NN adalah 1) Hitung jarak antara data baru ke setiap label data, 2) Tentukan 1 label data yang mempunyai jarak yang minimal, 3) Klasifikasikan data baru ke dalam label data tersebut.

2.3 Borda

Borda merupakan suatu metode voting yang digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk pemilihan single winner ataupun multiple winner. Borda menentukan pemenang dengan memberikan sejumlah poin tertentu untuk masing-masing kandidat. Selanjutnya pemenang akan ditentukan oleh banyaknya jumlah poin yang dikumpulkan kandidat (Cheng dan Deek, 2009). Tahap penyelesaian kasus dengan fungsi Borda dapat dijelaskan sebagai berikut: a). Penentuan nilai peringkat pada suatu urutan alternatif pilihan dengan urutan teratas diberi nilai m dimana m adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Posisi pada urutan kedua diberi nilai $m-1$ dan seterusnya sampai pada urutan terakhir diberi nilai 0. b) Nilai m digunakan sebagai pengali dari suara yang diperoleh pada posisi yang bersangkutan. c) Berdasarkan perhitungan nilai fungsi Borda dari alternatif pilihan tersebut, maka pilihan dengan nilai tertinggi merupakan pilihan yang paling disukai responden.

Contoh pemberian poin pada metode borda dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1, suara dapat dihitung dengan memberikan masing-masing calon sejumlah poin yang sama dengan banyaknya kandidat, sehingga kandidat menerima $n-1$ poin untuk pilihan pertama, $n-2$ poin untuk pilihan kedua dan seterusnya, serta poin 0 diberikan untuk kandidat yang terakhir ($n-i$) [10]. Perhitungan jumlah suara dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah poin yang didapat oleh masing-masing kandidat. Hasil perhitungan borda pada contoh diatas adalah Andrew mendapat 7 poin ($4+2+1$), Brian mendapat 9 poin ($4+3+2$), Catherine mendapat 5 poin ($3+2$), David mendapat 6 poin ($4+1+1$) dan Elizabeth mendapat 3 poin, sehingga urutan prioritas sebagai berikut: Brian, Andrew, David, Catherine dan Elizabeth.

Tabel 1. Pemberian poin metode borda

Rangking	Kandidat	Formula	Poin
1	Jagung	(n-1)	4
2	Kedelai	(n-2)	3
3	Kacang hijau	(n-3)	2
4	Pisang	(n-4)	1
5	Padi gogo	(n-5)	0

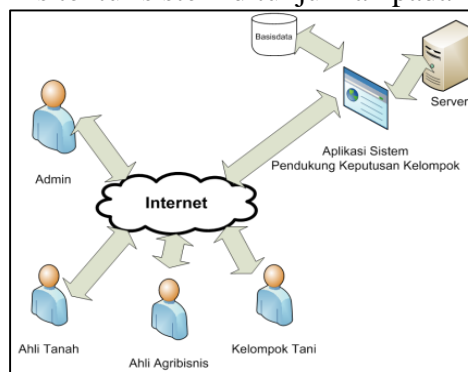
2.4 Pertanian

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan suatu bidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Kelas kesesuaian lahan suatu kawasan dapat berbeda-beda, tergantung penggunaan lahan yang dikehendaki. Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut kecocokan antara kualitas lahan dengan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan. Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya, yaitu tingkat ordo, kelas, subkelas dan unit.

Kualitas lahan yang berhubungan dan berpengaruh terhadap hasil atau produksi tanaman, antara lain terdiri atas: 1) Ketersediaan air, 2) Ketersediaan hara, 3) Ketersediaan oksigen dalam zona perakaran, 4) Kondisi dan sifat fisik dan morfologi tanah, 5) Kemudahan lahan untuk diolah, 6) Salinitas dan alkalinitas, 7) Toksisitas tanah (misalnya aluminium, pirit), 8) Ketahanan terhadap erosi, 9) Hama dan penyakit tanaman yang berhubungan dengan kondisi lahan, 10) Bahaya banjir, 11) Rezim temperatur, 12) Energi radiasi, 13) Bahaya unsur iklim terhadap pertumbuhan tanaman (angin, kekeringan), dan 14) Kelembaban udara yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

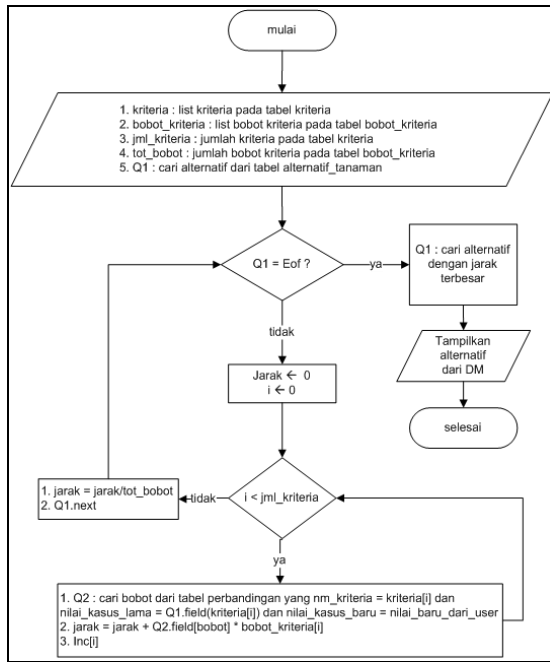
2.5 Analisis dan Rancangan Sistem

Arsitektur sistem yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan kelompok untuk pemilihan tanaman merupakan hubungan yang terlihat antara komponen-komponen yang berhubungan pada sistem. Arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 2.

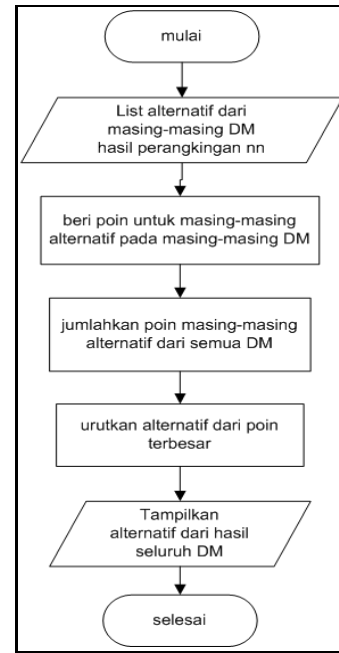


Gambar 2. Arsitektur sistem

Sistem pendukung keputusan kelompok untuk pemilihan tanaman pertanian lahan kering ini menggunakan metode *nearest neighbor* dan *borda*, yaitu melihat kedekatan dengan pencocokan bobot dari sejumlah kriteria yang ada dan kemudian dari alternatif masing-masing pengambil keputusan diberi poin untuk melakukan perankingan *borda*. Adapun tahapan perankingan pada masing-masing *decision maker* dengan menggunakan *nearest neighbor* dalam sistem pendukung keputusan kelompok ini dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 3. Selanjutnya hasil perankingan dengan *nearest neighbor* digabungkan dengan menggunakan metode *borda*. Tahapan perankingan dengan metode *borda* ini dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 4.



Gambar 3. Flowchart perangkingan nearest neighbor



Gambar 4. Flowchart perangkingan borda

Sistem pendukung keputusan kelompok ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu:

- 1 Melakukan *input* data kriteria kesesuaian lahan dan tanaman yang akan dijadikan alternatif tanaman, Data kesesuaian lahan dan tanaman ini merupakan hasil penelitian dari (Simanjuntak, 2009; Pareta 2012).
- 2 Melakukan *input* data kriteria, nilai kriteria, bobot kriteria, data lahan, dan data tanaman alternatif.
- 3 Menghitung kedekatan antara nilai-nilai dalam kriteria, nilai kedekatan yang diisikan antara 0 sampai 1, Nilai 0 berarti nilai-nilai kriteria tersebut sangat dekat sedangkan nilai 1 berarti nilai-nilai kriteria tersebut sangat tidak dekat
- 4 Melakukan *input* bobot kriteria, yaitu menentukan bobot antara satu kriteria dengan kriteria lainnya yang bukan tujuan. Bobot kriteria ini diberikan oleh masing-masing *decision maker* yang nilai antara 0 sampai 1, nilai 0 berarti kriteria tersebut tidak penting sama sekali, dan nilai 1 berarti kriteria tersebut sangat penting
- 5 Menghitung jarak kedekatan kriteria lahan baru dengan masing-masing kriteria alternatif yang ada menggunakan persamaan 1.
- 6 Melakukan perangkingan dari hasil menghitung jarak menggunakan *nearest neighbor*.
- 7 Melakukan penggabungan hasil perangkingan *nearest neighbor* dari masing-masing *decision maker* dengan menggunakan metode *borda*, yaitu dengan menghitung banyaknya jumlah poin yang didapat masing-masing alternatif dari semua DM.

Untuk menghitung nilai *similarity* pada masing-masing nilai kriteria dengan menggunakan Persamaan (2). *S* menunjukkan kasus lama, sedangkan *T* menunjukkan kasus baru.

$$f(T_i, S_i) = 1 - |((urutan\ baris\ nilai\ range\ T_i - urutan\ kolom\ nilai\ range\ S_i) * \frac{1}{jumlah\ range - 1})| \quad (2)$$

2.6 Implementasi

Mengacu pada DAD level 2 Penilaian lahan, Gambar 5 merupakan implementasi dari proses penilaian lahan. Perangkingan *Nearest Neighbor* digunakan dalam menilai lahan. Potongan kode program pada proses penilaian lahan, ditunjukkan pada Gambar 6. Selanjutnya, perangkingan Borda digunakan untuk melakukan penggabungan perangkingan dari semua *decision maker*. Potongan kode program pada proses perangkingan borda, ditunjukkan oleh Gambar 7.

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Rating	Range Nilai	Aktif	Menu
K001	Curah hujan			Tidak	Edit
K003	Drainase			Tidak	Edit
K004	Kelas Lereng			Tidak	Edit
K005	Tekstur			Tidak	Edit
K006	Bahan kasar			Tidak	Edit
K007	Kedalaman tanah			Tidak	Edit
K008	Bahaya erosi			Tidak	Edit
K009	pH			Tidak	Edit
K010	Temperatur			Tidak	Edit

Gambar 5. Implementasi halaman penilaian lahan

```

string sqlQueryDetailTanamanKode = "Select Distinct (Kd_Tanaman) From Detail_Tanaman
where aktif = true";
string sqlQueryDetailPerbandingan = @"Select KAL.userid, KAL.kd_lahan, KAT.Kd_tanaman,
KAT.Kd_Kriteria, KAL.rating, (Select Count(Range_Nilai) From Range_kriteria Where
kd kriteria = KAT.Kd_Kriteria) As Jumlah_Range, KAT.Range_Nilai As
Nilai_Tanaman, KAT.Index_Tanaman, KAL.Range_Nilai As Nilai_lahan,
KAL.Index_Lahan From kriteria_aktif_lahan KAL inner join kriteria_aktif_tanaman KAT on
KAL.kd_kriteria = KAT.Kd_Kriteria where KAL.userid = " + userid + " and KAL.kd_lahan =
'" + dropDownListKodeLahan.SelectedItem.Value + "'";
. . .
totalBobot += double.Parse(rankingNN.rating.ToString()); temp
= Math.Abs(int.Parse(rankingNN.indexLahan.ToString()) -
int.Parse(rankingNN.indexTanaman.ToString()));
temp2 = 1 - (temp * (1.0 / (rankingNN.jumlahRange - 1))); jarakKaliBobot
+= temp2 * double.Parse(rankingNN.rating.ToString()); jarak += temp2;
. . .
    
```

Gambar 6. Cuplikan source code perangkingan

```

string sqlQueryGetUser = @"Select PU.userid, U.Username from penilaian_user PU inner
join user U on PU.userid = u.userid where PU.kd_lahan = '" + kodeLahan
+ "'";
[5] string sqlQueryGetTanaman = @"Select DISTINCT (PUT.Kd_tanaman), T.Nm_Tanaman from
penilaian_user_tanaman PUT inner join tanaman T on
PUT.Kd_Tanaman = T.Kd_Tanaman where PUT.kd_lahan = '" + kodeLahan + "'";
. . .
Users user = new Users();
user.userID = dr.Field<int>("userid"); user.userName
= dr.Field<string>("username"); listUser.Add(user);
... if (rank.Field<string>("kd_tanaman") ==
tempKodeTanaman) { dataRow[j + 1] =
rank.Field<Int64>("rank"); nilaiTemp =
rank.Field<Int64>("rank"); if (nilaiMax < nilaiTemp)
nilaiMax = nilaiTemp; if (nilaiMin > nilaiTemp) nilaiMin =
nilaiTemp;}
. . .
    
```

Gambar 7. Cuplikan source code perangkingan Borda

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan dengan cara meminta para *decision maker*, sebagai kelompok pengambil keputusan, untuk menggunakan sistem pendukung keputusan yang telah dibangun. Adapun *decision maker* yang terlibat, yaitu: Ahli Tanah, Ahli Agribisnis dan Kelompok Tani. Pada basisdata, telah tersimpan syarat tumbuh tanaman dan informasi mengenai tanaman yang dijadikan alternatif pada sistem pendukung keputusan kelompok ini, yaitu tanaman jagung, kedelai, kacang hijau, pisang dan padi gogo. Nilai dari masing-masing karakteristik tersebut diberikan skor yang sesuai. Syarat tumbuh tanaman ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat tumbuh tanaman

Karakteristik	Jagung		Kedelai		Kacang hijau		Pisang		Padi gogo	
	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor
Curah hujan (mm/thn)	700 – 900	2	1700 – 1200	3	450 – 500	1	2500- 1500	5	1500-2000	4
Temperatur (°C)	24 – 26	5	27 – 30	5	18 – 20	4	25-27	5	22-27	4
Kelas lereng (%)	0 – 2	1	0 – 3	1	0 – 2	1	0-8	2	15-30	4
Drainase	baik	2	baik	2	baik	2	baik	2	baik	2
Erosi	tanpa	1	tanpa	1	tanpa	1	tanpa	1	tanpa	1
Tekstur	halus–agak halus	1	agak halus, sedang	2	halus	1	halusedang	2	Agak halus, sedang	3
Kedalaman efektif (cm)	150 – 100	4	150 – 100	4	150 – 100	4	150-100	4	0-30	1
pH	5,5 – 7	3	6,5– 7,5	4	5,8 – 7,0	3	5,6-7,5	3	5,5-8	4
KTK (me/100gr)	24– 40	2	40 – 20	2	40 – 24	2	40-16	2	40-16	2
KB (%)	80 – 100	3	100 – 80	3	100 – 50	3	100-50	3	100-80	3
C-Organik (%)	5,0 – 0,8	3	5,0 – 1,0	3	5,0 – 2,0	3	5,0 - 1,5	3	1,5-0,6	2

Tabel 3. Karakteristik dan skor lahan di Lewoeleng

Karakteristik Lahan	Lewoeleng	
	karakteristik	Skor
Curah hujan (mm/thn)	149	1
Temperatur (°C)	19,6	4
Kelas lereng (%)	<30	4
Drainase	berlebihan	1
Erosi	ringan	2
Tekstur	geluh pasir	4
Kedalaman efektif (cm)	50	2
pH	5,67	3
KTK (me/100gr)	15,72	1
KB (%)	52,2	3
C-Organik (%)	0,94	2

Data lahan yang akan diujikan juga disimpan dalam basisdata. Dalam kasus ini, lahan yang diujikan adalah: Lewoeleng di Propinsi Nusa Tenggara Timur. Karakteristik lahan di Lewoeleng ditunjukkan oleh Tabel 3. Pemberian bobot oleh ahli tanah untuk lahan di Lewoeleng dapat dilihat pada Tabel 4. Pemberian bobot ini secara subjektif oleh Ahli Tanah berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Nilai 1 berarti kriteria tersebut sangat penting sedangkan nilai 0 berarti kriteria tersebut sangat tidak penting. Perhitungan kedekatan masing-masing tanaman pada lahan di Lewoeleng yang diujikan dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai kedekatan ini merupakan nilai similarity antara nilai kriteria tanaman

dengan nilai kriteria lahan. Nilai 0,750 pada kedekatan nilai kriteria curah hujan dan tanaman jagung maksudnya adalah nilai similarity antara syarat tumbuh tanaman jagung dengan karakteristik pada lahan di Lewoeleng adalah 0,75, nilai ini sesuai nilai similarity kriteria curah hujan. Hal ini juga berlaku untuk nilai kriteria lainnya (Meidelfi, 2012).

Tabel 4. Bobot oleh DM ahli tanah untuk lahan di Lewoeleng

Kriteria	Bobot
curah hujan	1
temperatur	0,9
drainase	1
erosi	0,5
tekstur	1
pH	1

Tabel 5. Menghitung kedekatan nilai kriteria oleh DM ahli tanah di lahan Lewoeleng

Menghitung kedekatan dengan alternatif		jagung	kedelai	Kacang hijau	Pisang	Padi Gogo
$f(T_1, S_1)$	kedekatan nilai kriteria curah hujan	0,750	0,500	1,000	0,000	0,250
W_1	bobot kriteria curah hujan	1	1	1	1	1
$f(T_2, S_2)$	kedekatan nilai kriteria temperatur	1,000	0,833	1,000	0,833	1,000
W_2	bobot kriteria temperatur	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
$f(T_3, S_3)$	kedekatan nilai kriteria drainase	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
W_3	bobot kriteria drainase	1	1	1	1	1
$f(T_4, S_4)$	kedekatan nilai kriteria erosi	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
W_4	bobot kriteria erosi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$f(T_5, S_5)$	kedekatan nilai kriteria tekstur	0,400	0,600	0,400	0,600	0,800
W_5	bobot kriteria tekstur	1	1	1	1	1
$f(T_6, S_6)$	kedekatan nilai kriteria pH	1,000	0,800	1,000	1,000	0,800
W_6	bobot kriteria pH	1	1	1	1	1

Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak kedekatan lahan di Lewoeleng dengan persamaan (1) dan hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 6. Berdasarkan jarak yang ada pada Tabel 6, kacang hijau merupakan tanaman dengan nilai terbesar, selanjutnya berurutan jagung, padi gogo, kedelai dan pisang menempati urutan terakhir. Cara yang sama juga berlaku untuk semua *decision maker* lainnya, yaitu ahli agribisnis dan kelompok tani. Dari hasil perankingan dari masing-masing *decision maker*, selanjutnya dilakukan perhitungan voting Borda untuk menggabungkan penilaian para *decision maker*. Penghitungan jumlah nilai dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah poin yang diperoleh oleh masing-masing alternatif tanaman.

Tabel 6. Jarak kedekatan tanaman dan lahan di Lewoeleng oleh DM ahli tanah

Nama Tanaman	Jarak Kedekatan
Jagung	0,782407
Kedelai	0,708278
Kacang hijau	0,828704
Pisang	0,652722
Padi gogo	0,726852

Penghitungan jumlah poin untuk masing-masing alternatif pada lahan di wonosari yang telah dihitung ditunjukkan pada Tabel 7, hasil akhir perhitungan poin untuk voting borda

ditunjukkan pada Tabel 8 dan menunjukkan prioritas tanaman untuk masing-masing daerah. Gambar 8 merupakan tampilan hasil perhitungan program di lahan Lewoeleng, Untuk membandingkan hitungan manual dengan hasil perankingan dari program,

Tabel 7. Perhitungan poin borda untuk lahan di Lewoeleng

Alternatif	Ahli Tanah	Ahli Agribisnis	Kelompok Tani	Poin
1	kacang hijau	kacang hijau	kacang hijau	4
2	jagung	jagung	jagung	3
3	padi gogo	kedelai	kedelai	2
4	kedelai	padi gogo	pisang	1
5	pisang	pisang	padi gogo	0

Tabel 8. Total poin borda di lahan Lewoeleng

Wonosari		
Prioritas	Tanaman	Total Poin
1	kacang hijau	12
2	Jagung	9
3	kedelai	5
4	padi gogo	4
5	pisang	1

The screenshot shows a web application interface with a navigation menu at the top: Home, Tanaman, Lahan, Kriteria, Range Kriteria, Penilaian Lahan, Perhitungan, Laporan, About. Below the menu is a section titled 'DAFTAR PERHITUNGAN LAHAN' with a table containing two rows of land calculation records. The first row is for 'LAHAN 001' and the second for 'LAHAN 004'. Below this is a section titled 'HASIL PERHITUNGAN RANKING PADA LAHAN LAHAN 004' with a table showing ranking scores for five crops: Jagung (3, 3, 3), Kedelai (1, 2, 2), Kacang Hijau (4, 4, 4), Pisang (0, 0, 0), and Padi Gogo (2, 1, 1). The final section is 'HASIL PERHITUNGAN BORDA' with a table showing total scores for the same five crops: Kacang Hijau (12), Jagung (9), Kedelai (5), Padi Gogo (4), and Pisang (0).

Gambar 8. Hasil perankingan lahan di Lewoeleng

Gambar 8 menunjukkan hasil perankingan dengan kode lahan 004 yaitu daerah lewoeleng. Terdapat juga hasil perankingan masing-masing *decision maker* dan hasil perankingan Borda. Pada hasil perankingan Borda, kacang hijau mendapat nilai tertinggi yang artinya prioritas pertama adalah kacang hijau, sedangkan pisang berada pada posisi terakhir dengan nilai terkecil.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian sistem pendukung keputusan kelompok untuk pemilihan tanaman lahan kering ini adalah (i) dalam penerapan metode Nearest Neighbor dan Borda, hasil perankingan yang diperoleh dari sistem telah sesuai dengan perhitungan secara manual, kesesuaian tersebut terlihat pada hasil urutan perankingan; (ii)

Penentuan bobot kriteria oleh masing-masing decision maker, akan mempengaruhi besarnya kedekatan antara suatu tanaman dengan suatu lahan tertentu.

Sistem pendukung keputusan kelompok yang telah dibuat dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memilih tanaman terbaik yang akan ditanam pada suatu lahan tertentu, namun masih perlu adanya perbaikan-perbaikan dalam sistem ini. Oleh karena itu, saran-saran yang dapat diberikan terhadap penelitian selanjutnya adalah (i) Pada penelitian ini penentuan bobot hanya menggunakan subyektif dari masing-masing decision maker. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan penilaian obyektif ataupun gabungan dari penilaian subyektif dan obyektif. (ii) Adanya penambahan kriteria yang digunakan dalam penelitian selanjutnya sehingga hasil yang didapatkan akan lebih baik.

Daftar Pustaka

- Chairil, Hamidi, Triana, 2010, Penyusutan Luas Lahan Tanaman Pangan Perlu Diwaspadai, http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=4617&Itemid=29, diakses tanggal 02 Maret 2012
- Cheng, K., dan Deek, F. D. 2006. Voting Methods and Information Exchange in Group Support Systems, Proceedings of the Twelfth Americas Conference on Information Systems, Acapulco, Mexico August 04th-06th
- Daihani, D. U. 2001. *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Bandung: PT.Elex Media Komputindo.
- Kusrini dan Luthfi, E. T., 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Makalew, A.M. 2011. Penetapan Minimum Data Set dan Indeks Mutu Tanah Sebagai Landasan Pengolahan Lahan Berkelanjutan. *Disertasi*. Program Doktor Ilmu Pertanian, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mardawilis. 2011, Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Pemanfaatan Potensi Presipitasi Untuk Pengembangan Palawija di Lahan Kering Kecamatan Kuala Cenaku Kabupaten Indragiri Hulu. *Disertasi*. Program Doktor Ilmu Pertanian, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- McLeod, R., Jr., dan Schell, G., P., 2008, *Management Information System*, 10th ed, Prentice Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Meidelfi, D. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk Pemilihan Tanaman Pertanian Lahan Kering. *Tesis*. Magister Ilmu Komputer FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Pareta, G.L.D. 2012. Karakteristik Tanah dan Kesesuaian Lahan Bagi Tanaman Cendana (*Santalum Album*) di Desa Lewoeleng Kecamatan Lebatukan Kabupaten Lembata Provinsi Nusa Tenggara Timur. Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Saptana dan Ashari, 2007. *Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Melalui Kemitraan Usaha*. Jurnal Ltbang Pertanian, 26[4],2007
- Simanjuntak, S.J. 2009. Sistem Penentuan Komoditas Tanaman Prioritas Pada Suatu lahan Dengan Metode Matching (Pencocokan). Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sukur, M. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Strategi Tanam (Studi Kasus Dinas Pertanian Kabupaten Pematang). *Tesis*. Magister Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Turban., E., Aronson, J.E., dan Liang, T.P., 2005, *Decision Support System and Intellegent System*, 7th (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas Jilid 1), Dwi Prabantini, Andi Offset, Yogyakarta.