

Simulasi Penerapan Teknologi Data Mining Untuk Menghasilkan Model Pola Tanam Berkelanjutan

Amil Ahmad Ilham
Prodi S1 Teknik Informatika
UNHAS – Makassar
amil@unhas.ac.id

Nadjamuddin Harun
Prodi S1 Teknik Elektro
UNHAS –Makassar

Arwansyah
Prodi S2 Teknik Elektro
UNHAS – Makassar
Arwan_dp84@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini membahas penggunaan data mining dengan algoritma *cart*, dan sistem pendukung keputusan dengan metode *ahp* dalam menentukan jenis tanaman yang sebaiknya dibudidayakan. Penggunaan algoritma dan metode ini untuk menganalisa permasalahan yang dihadapi petani dalam menentukan jenis tanaman yang dibudidayakan berdasarkan beberapa factor yang dijadikan sebagai data seperti jenis tanah, varietas tanaman, jenis hama, jenis penyakit, dan harga dalam melakukan proses dalam penyelesaian algoritma dan sistem pendukung keputusan untuk mendapatkan output berupa jenis tanaman yang sebaiknya dibudidayakan sehingga dapat memberi masukan kepada petani dalam upaya meningkatkan hasil produksi dan memanfaatkan lahan yang tidak digunakan.

Metode *ahp* dalam sistem pendukung dipilih sebab metode *ahp* dapat menganalisa permasalahan yang kompleks menjadi sederhana dengan proses yang cepat dalam pengambilan keputusan dalam memecahkan permasalahan. Sedangkan metode data mining yang digunakan adalah *cart* yang dapat menghasilkan pohon keputusan yang dapat menghasilkan hasil dengan keakuratan yang cukup tinggi.

Dengan adanya perpaduan antara sistem pendukung keputusan dengan data mining akan dibuat sebuah model simulasi yang datanya dapat diubah secara dinamis sehingga apabila diberikan sebuah data yang sesuai dengan tanaman padi maka pilihan sistem adalah padi, apabila diberikan data yang sesuai dengan tanaman jagung maka pilihan sistem adalah jagung sedangkan jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman kedelai maka pilihan sistem adalah kedelai sehingga dari simulasi ini

akan membantu petani dalam memberikan informasi mengenai model pola tanaman yang dapat digunakan secara berkelanjutan.

Keywords : simulasi, data mining, *cart*, *ahp*, tanaman pangan.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan komputer bukan hanya sebagai mesin ketik atau alat komputasi saja yang dapat bekerja lebih cepat dan otomatis melainkan juga dapat digunakan sebagai alat dalam menganalisa dan menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu komputer juga dapat membantu dalam mengambil sebuah keputusan dari suatu permasalahan dengan cepat dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Oleh karena itu para ahli dibidang tertentu mencoba memanfaatkan komputer menjadi suatu alat bantu yang dapat menirukan cara kerja otak manusia, sehingga diharapkan akan tercipta komputer yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang kompleks dan mendukung seluruh tahap keputusan. Dengan demikian komputer dapat memberikan solusi baik dalam menyelesaikan suatu masalah maupun untuk memberikan solusi dalam pemilihan suatu keputusan.

Salah satu bidang yang berpotensi memanfaatkan komputer dalam menyelesaikan dan memberikan solusi dari sebuah masalah adalah bidang pertanian dimana dinegara kita bidang ini merupakan aspek pokok dalam mata pencaharian sebagian besar masyarakat. Dalam bidang pertanian terdapat beberapa tanaman pangan yang dikembangkan dan dibudidayakan seperti padi, jagung, kedelai, ubi dan lain-lain yang kesemuanya merupakan makanan pokok yang sangat dibutuhkan. Untuk itu hal

sebaiknya yang dilakukan adalah memanfaatkan komputer sains dalam mendukung solusi pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Dalam hal ini akan dibuat solusi pemecahan masalah serta solusi dalam pengambilan keputusan dalam penentuan tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan. Solusi pemecahan masalah yang dibuat adalah sebuah sistem penunjang keputusan berbasis data mining yang akan memberikan solusi untuk suatu keputusan mengenai tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan sehingga nantinya dapat membantu para petani dalam meningkatkan produksi hasil pertaniannya. Sistem penunjang keputusan yang akan dirancang akan menggunakan metode data mining yang bertujuan menggali informasi mengenai semua data yang berkaitan dengan tanaman pangan seperti musim, harga jual, jenis tanaman, tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, waktu atau lama budidaya, tingkat kebutuhan dan konsumsi masyarakat, jenis tanah, luas lahan dan data-data lain yang berkaitan dengan tanaman pangan. Data –data yang dijadikan parameter merupakan data dimasa lampau dan masa yang akan datang. Dari data yang dijadikan parameter akan dihasilkan klasifikasi dan hubungan antara data yang satu dan data yang lain sehingga pada hasil akhir akan didapatkan solusi tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan pada masa tanam agar tanaman yang dibudidayakan dapat menghasilkan produksi yang tinggi.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung Keputusan diterjemahkan dari istilah DSS (*decision support system*). Istilah DSS diciptakan pada tahun 1971 oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton untuk mengarahkan aplikasi komputer pada pengambilan keputusan manajemen. Keduanya adalah profesor dari MIT, yang kemudian bersama-sama menulis artikel dalam jurnal yang berjudul "*A Framework for Management Information System*" mereka merasakan perlunya ada kerangka untuk menyalurkan aplikasi computer terhadap pembuatan keputusan manajemen. Secara harafiah, DSS (*decision support system*) diterjemahkan dalam bahasa Indonesia sebagai Sistem Pendukung Keputusan, dan dianggap berkaitan erat dengan pengertian sebagai Sistem informasi atau model analisis yang dirancang untuk membantu para

pengambil keputusan dan para profesional agar mendapatkan data yang akurat berdasarkan data yang ada.

Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Sistem penunjang keputusan merupakan sistem berbasis komputer yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks yang tidak terstruktur maupun yang semi terstruktur. Sistem Penunjang Keputusan merupakan perpaduan antara keahlian manusia dan juga komputer. Dengan kemampuan yang dimiliki, sistem penunjang keputusan diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan baik untuk masalah semi terstruktur maupun tidak terstruktur.

B. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, member nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. Proses hierarki

adalah suatu model yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya. Ada dua alasan utama untuk menyatakan suatu tindakan akan lebih baik dibanding tindakan lain. Alasan yang pertama adalah pengaruh-pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang tidak dapat dibandingkan karena satu ukuran atau bidang yang berbeda dan kedua, menyatakan bahwa pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang saling bertolak, artinya perbaikan pengaruh tindakan tersebut yang satu dapat dicapai dengan pemburukan lainnya. Kedua alasan tersebut akan menyulitkan dalam membuat ekuivalensi antar pengaruh sehingga diperlukan suatu skala luwes yang disebut prioritas

C. Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui. Data mining dapat diartikan sebagai analisa otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola dan relasi-relasi yang tersembunyi dalam sejumlah data yang besar dengan tujuan untuk melakukan klasifikasi, estimasi, prediksi, association rule, clustering, deskripsi dan visualisasi. Secara sederhana data mining bisa dikatakan sebagai proses menyaring atau menambang pengetahuan dari sejumlah data yang besar.

Tujuan Dari Adanya Data Mining adalah:

1. Explanatory, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
2. Confirmatory, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
3. Exploratory, yaitu untuk menganalisa data baru suatu relasi yang janggal Proses Data Mining

Tools Data Mining

1. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan tools data mining yang paling umum. Ciri-ciri klasifikasi adalah memiliki definisi yang jelas tentang kelas-kelas dan training set. Klasifikasi bertujuan memprediksi kelas dari suatu data yang belum diketahui kelasnya. Dalam mencapai tujuannya tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-

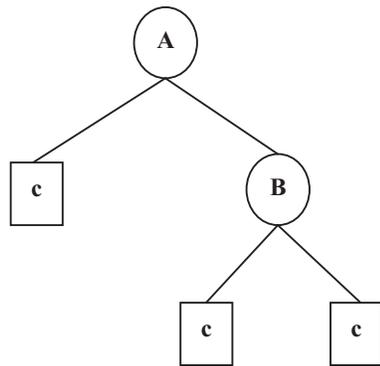
kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu.

2. Estimasi
Estimasi hampir sama dengan klasifikasi namun estimasi lebih menangani data kontinyu. Contoh estimasi antara lain memperkirakan jumlah anak dalam keluarga, memperkirakan pendapatan keluarga, dan memperkirakan nilai probabilitas pemegang kartu kredit terhadap pada hal yang ditawarkan oleh pihak bank, misalnya tawaran untuk pemasangan iklan dengan tema olah raga ski pada amplop tagihan.
3. Prediksi
Prediksi juga hampir sama seperti klasifikasi maupun estimasi, namun prediksi berusaha memprediksikan atau memperkirakan nilai atribut kelas dari suatu data untuk masa yang akan datang
4. Pengelompokan afinitas
Pengelompokan afinitas adalah pengelompokan berdasarkan hal – hal yang cenderung dilakukan bersamaan. Misalnya pengelompokan barang – barang yang biasanya dibeli bersamaan dalam suatu supermarket.
5. Pengelompokan
Pengelompokan adalah tugas data mining yang menggunakan metode membagi populasi yang heterogen menjadi sejumlah kelompok data yang homogeny. Pengelompokan tidak tergantung pada predefined classes dan training set. Data dikelompokan berdasarkan ciri-ciri yang sama. Pengelompokan sering dijadikan sebagai pendahuluan dalam pemodelan data mining.
6. Deskripsi
Deskripsi merupakan tugas sekaligus tujuan dari data mining, yaitu berusaha mendeskripsikan suatu yang sedang terjadi atau terdapat dalam suatu basis data yang rumit. Teknik yang memberikan deskripsi yang jelas misalnya teknik market basket analysis.

D. CART

CART (*Classification and Regression Trees*) adalah salah satu metode atau algoritma teknik eksplorasi data yaitu teknik pohon keputusan. Metode ini dikembangkan oleh Leo

Breiman, Jeremoe H. Friedman, Richard A. Olshen dan Charles J. Stone sekitar tahun 1980-an. CART merupakan metodologi statistic nonparametric yang dikembangkan untuk topic analisis klasifikasi, baik untuk peubah respon kategorik maupun kontinu. CART menghasilkan suatu pohon klasifikasi jika peubah responnya kategorik, dan menghasilkan pohon regresi jika peubah responnya kontinu. Tujuan utama CART adalah untuk mendapatkan suatu kelompok data yang akurat sebagai perinci dari suatu pengklasifikasian.



Gambar 1 Bentuk CART

Pada gambar diatas A, B dan C merupakan peubah – peubah penjelas yang terpilih untuk menjadi simpul. A merupakan simpul induk, sementara B dan C simpul anak dimana C juga merupakan simpul akhir yang tidak bercabang lagi. Sementara α dan β merupakan suatu nilai yang merupakan nilai tengah antara dua nilai amatan peubah x_j secara berurutan. Diagram yang dihasilkan oleh CART ini merupakan suatu model. Biasanya di interpretasikan ke dalam suatu table untuk penjelasnya. Adapun karakteristik dari metode ini yakni :

1. Bersifat biner
2. Hanya memiliki 3 cabang untuk setiap decision node, sehingga setiap kemungkinan nilai untuk decision node harus dipartisi menjadi 2 bagian, misalnya untuk predictor variable saving yang memiliki nilai low, med dan high akan dibagi menjadi saving=low dan saving=med / high atau kombinasi lainnya. Setiap kombinasi tersebut membentuk alternative be candfidate splite yang

akan dipilih untuk menyusun inisial partisi pada root node dan decision node lainnya. Adapun criteria pemilihan tersebut berdasarkan nilai goodness of split yang terbesar.

3. Untuk pembangunan pohon CART, akan selesai jika seluruh record yang berada pada data set habis atau keinginan yang dicapai telah tercapai yaitu hanya tinggal satu variable saja.

E. Tanaman Pangan

Tanaman pangan adalah segala jenis tanaman yang dapat menghasilkan karborhidrat dan protein. Tanaman pangan merupakan sumber makanan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh masyarakat. Selain tidak memberikan kontraindikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme. Jadi dapat disimpulkan, tanaman pangan berarti segala tanaman yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat , sehat, layak dan memiliki kandungan yang bermanfaat.

Beberapa Jenis – Jenis Tanaman Pangan

1. Padi

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Bukti sejarah memperlihatkan bahwa penanaman padi di Zhejiang (Cina) sudah dimulai pada 3.000 tahun SM. Fosil butir padi dan gabah ditemukan di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100-800 SM. Selain Cina dan India, beberapa wilayah asal padi adalah, Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, Vietnam.

Ada 2 jenis padi yang membutuhkan media yang berbeda, yaitu padi gogo dan padi sawah.

2. Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Berasal dari

Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarkanluaskannya ke Asia termasuk Indonesia. Orang Belanda menamakannya mais dan orang Inggris menamakannya corn. Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus. Agar supaya dapat tumbuh optimal tanah harus gembur, subur dan kaya humus. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain: andosol (berasal dari gunung berapi), latosol, grumosol, tanah berpasir. Pada tanah-tanah dengan tekstur berat (grumosol) masih dapat ditanami jagung dengan hasil yang baik dengan pengolahan tanah secara baik. Sedangkan untuk tanah dengan tekstur lempung/liat (latosol) berdebu adalah yang terbaik untuk pertumbuhannya.

3. Kacang Tanah Dan Kedelai

Kacang tanah dan kedelai membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Kacang tanah dapat dibudidayakan di lahan sawah berpengairan, sawah tadah hujan, lahan kering tadah hujan.

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

1. Algoritma ahp

- Tahap pertama adalah dengan menentukan bobot masing – masing criteria dari data yang dijadikan tolak ukur dalam sistem yang dibuat yakni tanah, harga, hama , dan penyakit.

Tabel .1 comparison matrix

Kriteria	Tanah	Harga	Hama	Penyakit	Priority Vector
Tanah	1	2	3	4	0.446428571
Harga	0.5	1	1.5	2	0.223214286
Hama	0.333	0.667	1	1.333	0.148796131
Penyakit	1.667	0.333	0.5	0.667	0.181561012
Jumlah	3.5	4	6	8	

Dari table diatas, Priority Vector (kolom paling kanan) menunjukan bobot dari masing-masing kriteria, jadi dalam hal ini Tanah merupakan bobot tertinggi/terpenting, disusul Harga, penyakit dan yang terakhir adalah hama .

Cara kerja table di atas adalah :

1. Untuk perbandingan antara masing – masing kriteria berasal dari bobot yang telah di berikan pertama kali.
2. Sedangkan untuk Baris jumlah, merupakan hasil penjumlahan vertikal dari masing – masing kriteria.
3. Untuk Priority Vector di dapat dari hasil penjumlahan dari semua sel disebelah Kirinya (pada baris yang sama) setelah terlebih dahulu dibagi dengan **Jumlah** yang ada dibawahnya, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan angka 3.

- Tahap kedua adalah memberikan penilaian terhadap jenis tanaman yang akan dianalisa kedalam sebuah table comparison matrikx sehingga dari table tersebut didapatkan priority vector dari masing – masing tanaman. Nilai yang diberika pada masing – masing criteria pada tanaman didasarkan pada data mining yang diambil dari database dimana untuk bobot pada tanah akan diberikan nilai 3 jika data pada kesesuaian lahan dengan tanaman seperti jenis tanah, kadar nitrogen, kadar kalium, kadar fosfor dan ph tanah sama dengan jenis tanah dan unsur hara pada data tanah sekarang yang akan dijadikan lahan penanaman sedangkan jika tidak sama dengan unsur haranya maka akan diberikan bobot 2 tetapi jika jenis tanahnya tidak sama maka akan diberikan bobot 1. Untuk bobot pada harga akan diberika nilai 3 jika data harga pada kwartal sebelumnya melebihi harga tertinggi pada masing-masing tanaman, sedangkan jika tidak melebihi maka akan diberikan nilai 1. Untuk bobot pada criteria hama akan diberikan nilai 3 jika data ketahanan hama pada varietas tanaman sama dengan histori data hama pada kwartal sebelumnya, dan jika tidak sama maka akan diberikan nilai 1. Begitupun untuk criteria penyakit akan diberikan bobot 3 jika data ketahanan penyakit pada varietas tanaman sama dengan data histori penyakit kwartal sebelumnya. Sehingga dari table dibawah ini didapatkan priority vector dari masing – masing tanaman

Tabel 2 comparison matrix

(Hasil simulasi untuk padi jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman padi)

Kriteria	Tanah	Harga	Hama	Penyakit	Priority Vector
Padi	3	3	3	3	0.49047619
Jagung	2	1	3	1	0.254761905
Kedelai	2	1	3	1	0.254761905
Jumlah	7	5	9	5	

Tabel 3 comparison matrix
(Hasil simulasi untuk jagung jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman jagung)

Kriteria	Tanah	Harga	Hama	Penyakit	Priority Vector
Padi	2	1	1	2	0.24047619
Jagung	3	3	3	3	0.489285714
Kedelai	2	1	3	1	0.270238095
Jumlah	7	5	7	6	

Tabel 4 comparison matrix
(Hasil simulasi untuk kedelai jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman kedelai)

Kriteria	Tanah	Harga	Hama	Penyakit	Priority Vector
Padi	2	1	2	1	0.233928571
Jagung	2	1	3	1	0.265178571
Kedelai	3	3	3	3	0.500892857
Jumlah	7	5	8	5	

- Tahap ketiga Setelah mendapatkan bobot untuk ketiga kriteria dan skor untuk masing-masing kriteria dari ketiga jenis tanaman, maka langkah terakhir adalah menghitung total skor untuk ketiga jenis tanaman tersebut. Untuk itu semua hasil penilaiannya tersebut dirangkum dalam bentuk tabel yang disebut **Overall composite weight**, seperti berikut.

Tabel 5 Overall composite weight
(Hasil simulasi untuk tanaman padi jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman padi)

OCW	Weight	Padi	JUM_Padi	Jagung	JUM_Jagung	Kedelai	JUM_Kedelai
Tanah	0.4464	0.4904	0.2189146	0.2547	0.11369808	0.2547	0.11369808
Harga	0.2232	0.4904	0.1094573	0.2547	0.05684904	0.2547	0.05684904
Hama	0.1488	0.4904	0.0729715	0.2547	0.03789936	0.2547	0.03789936
Penyakit	0.1815	0.4904	0.0890076	0.2547	0.04622805	0.2547	0.04622805
Jumlah			0.490351		0.25467453		0.25467453

Tabel 6 Overall composite weight
(Hasil simulasi untuk tanaman jagung jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman jagung)

OCW	Weight	Padi	JUM_Padi	Jagung	JUM_Jagung	Kedelai	JUM_Kedelai
Tanah	0.4464	0.2404	0.1073146	0.4892	0.21837888	0.2702	0.12061728
Harga	0.2232	0.2404	0.0536573	0.4892	0.10918944	0.2702	0.06030864
Hama	0.1488	0.2404	0.0357715	0.4892	0.07279296	0.2702	0.04020576
Penyakit	0.1815	0.2404	0.0436326	0.4892	0.0887898	0.2702	0.0490413
Jumlah			0.24		0.48		0.27

Tabel 7 Overall composite weight
(Hasil simulasi untuk tanaman kedelai jika diberikan data yang sesuai dengan tanaman kedelai)

OCW	Weight	Padi	JUM_Padi	Jagung	JUM_Jagung	Kedelai	JUM_Kedelai
Tanah	0.4464	0.2339	0.104413	0.2651	0.11834064	0.5008	0.22355712
Harga	0.2232	0.2339	0.0522065	0.2651	0.05917032	0.5008	0.11177856
Hama	0.1488	0.2339	0.0348043	0.2651	0.03944688	0.5008	0.07451904
Penyakit	0.1815	0.2339	0.0424529	0.2651	0.04811565	0.5008	0.0908952
Jumlah			0.2338766		0.26507349		0.50074992

Cara kerja Overall Composit weight adalah
1. Kolom **Weight** diambil dari kolom **Priority Vektor** dalam **matrix Kriteria**.

2. Ketiga kolom lainnya (Padi, Jagung dan Kedelai) diambil dari kolom **Priority Vector** ketiga matrix **Tanah, Harga, Hama dan Penyakit**.

3. Baris **Composite Weight** diperoleh dari jumlah hasil perkalian sel diatasnya dengan weight.

Berdasarkan table simulasi di atas maka dapat di ketahui bahwa sistem akan memilih tanaman sesuai dengan data yang diberikan apabila data yang diberikan sesuai tanaman padi maka bobot tertinggi adalah tanaman padi, jika data yang diberikan sesuai dengan tanaman jagung maka bobot tertinggi adalah tanaman jagung, dan apabila data yang diberikan sesuai dengan tanaman kedelai maka bobot tertinggi adalah tanaman kedelai.

2. Algoritma cart

- Tahap pertama adalah menentukan data set yang akan dijadikan acuan dalam algoritma cart pada sistem yang dirancang.

Table 8 Data Set

Nama Tanaman	Tanah				Harga	Hama	Penyakit
	N	K	F	Ph			
Padi							
Kedelai							
Tanah							

Setelah menentukan data set langkah selanjutnya adalah memberikan bobot dari masing – masing criteria yang ada pada data set. Pemberian nilai atau bobot didasarkan pada data yang ada pada database dari kwartal atau semester sebelumnya. Untuk bobot pada n,k,f dan ph akan diberikan 3 jika data pada kesesuaian lahan sama dengan data yang akan digunakan sekarang sedangkan 2 jika kadar pada unsur haranya tidak sama dan 1 jika jenis tanahnya tidak sama. Begitupun untuk harga akan diberikan 3 jika histori harga pada kwartal atau semester sebelumnya melebihi harga tertinggi dan 1 jika dibawah harga tertinggi. Kemudian untuk hama dan penyakit akan diberikan bobot 3 jika ketahanan hama dan penyakit pada varietas tanaman sama dengan data histori hama dan penyakit pada kwartal atau semester sebelumnya dan jika tidak sama maka diberikan bobot 1. Sehingga didapatkan data seperti table berikut :

Table 9 Hasil Penentuan Bobot Tanaman
(Kasus : Bobot tertinggi adalah padi)

Nama Tanaman	Tanah				Harga	Hama	Penyakit
	N	K	F	Ph			
Padi	3	3	3	3	3	3	3
Jagung	2	2	2	2	1	3	1
Kedelai	2	2	2	2	1	3	1
Total					47		

Table 10 Hasil Penentuan Bobot Tanaman
(Kasus : Bobot tertinggi adalah jagung)

Nama Tanaman	Tanah				Harga	Hama	Penyakit
	N	K	F	Ph			
Padi	1	2	1	2	1	1	1
Jagung	3	3	3	3	3	3	3
Kedelai	2	2	2	2	1	3	1
Total					43		

Table 11 Hasil Penentuan Bobot Tanaman
(Kasus : Bobot tertinggi adalah kedelai)

Nama Tanaman	Tanah				Harga	Hama	Penyakit
	N	K	F	Ph			
Padi	1	2	2	3	1	1	1
Jagung	2	2	2	2	1	3	1
Kedelai	3	3	3	3	3	3	3
Total					45		

- Tahap kedua adalah tahap internal yang bertujuan membagi data menjadi 3 bagian kelas yakni tinggi, sedang, dan rendah. Dikategorikan tinggi jika bobotnya sama dengan 3, dikategorikan rendah jika bobotnya sama dengan 2 dan rendah jika bobotnya sama dengan 1. Dari table ini juga akan terlihat keterangan lulus dan tidak lulus yang diambil dari range penjumlahan semua bobot dari setiap tanaman. Keterangan lulus diperoleh jika jumlah dari keseluruhan bobot tanaman lebih dari 14 dan tidak lulus jika jumlah kurang dari 14.

Table 12 Interval

Nama Tanaman	Tanah				Harga	Hama	Penyakit	Ket
	N	K	F	Ph				
Padi	Tinggi	Lulus						
Jagung	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	TidakLulus
Kedelai	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	TidakLulus

(Hasil Perhitungan Untuk Kasus : jika bobot tertinggi adalah tanaman padi)

- Tahap ketiga adalah menghitung pL(Purity Left) dan pR(Purity Right)

$$pL = \text{jumlah rendah} / \text{jumlah data}$$

$$pL = 4/21$$

$$pL = 0,1904$$

$$pR = \text{jumlah tinggi dan sedang} / \text{jumlah data}$$

$$pR = 17/21$$

$$pR = 0,8095$$

$$ptL_1 = \text{jumlah lulus} / \text{jumlah rendah}$$

$$pL = 1/4$$

$$pL = 0,25$$

$$ptL_2 = \text{jumlah tidak lulus} / \text{jumlah rendah}$$

$$ptL_2 = 2/4$$

$$ptL_2 = 0,5$$

$$ptR_1 = \text{jumlah lulus} / \text{jumlah tinggi dan sedang}$$

$$ptR_1 = 1/17$$

$$ptR_1 = 0,0588$$

$$ptR_2 = \text{jumlah tidak lulus} / \text{jumlah tinggi dan sedang}$$

$$ptR_2 = 2/17$$

$$ptR_2 = 0,1176$$

$$2plpr = \text{sqr}(ptl-ptR_2) + (ptL_2 - ptR)$$

$$= 2 * 0,1904 * 0,8095$$

$$= 0,3083$$

$$Q(s/t) = \text{sgr}(Ptl - Ptr_2) + (Ptl_2 - Ptr)$$

$$= 0,5735$$

- Tahap terakhir adalah menghitung total dari masing-masing jenis tanaman untuk mengetahui bobot tertinggi

$$= \text{jumlah data tanaman} * 2plpr * Q(s/t)$$

1. Untuk padi

$$= 21 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 4,9045$$

2. Untuk jagung

$$= 13 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 3,0361$$

3. Untuk kedelai

$$= 13 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 3,0361$$

(Hasil Perhitungan Untuk Kasus : jika bobot tertinggi adalah tanaman jagung)

- Tahap ketiga adalah menghitung pL(Purity Left) dan pR(Purity Right)

pL = jumlah rendah / jumlah data

$$pL = 4/21$$

$$pL = 0,1904$$

pR = jumlah tinggi dan sedang / jumlah data

$$pR = 17/21$$

$$pR = 0,8095$$

ptL_1 = jumlah lulus / jumlah rendah

$$pL = 1/4$$

$$pL = 0,25$$

ptL_2 = jumlah tidak lulus / jumlah rendah

$$ptL_2 = 2/4$$

$$ptL_2 = 0,5$$

ptR_1 = jumlah lulus / jumlah tinggi dan sedang

$$ptR_1 = 1/17$$

$$ptR_1 = 0,0588$$

ptR_2 = jumlah tidak lulus / jumlah tinggi dan sedang

$$ptR_2 = 2/17$$

$$ptR_2 = 0,1176$$

$$2plpr = \text{sqr}(ptl-ptR_2) + (ptL_2 - ptR)$$

$$= 2 * 0,1904 * 0,8095$$

$$= 0,3083$$

$$Q(s/t) = \text{sgr}(Ptl - Ptr_2) + (Ptl_2 - Ptr)$$

$$= 0,5735$$

- Tahap terakhir adalah menghitung total dari masing-masing jenis tanaman untuk mengetahui bobot tertinggi

$$= \text{jumlah data tanaman} * 2plpr * Q(s/t)$$

1. Untuk padi

$$= 9 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 2,1019$$

2. Untuk jagung

$$= 21 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 4,9045$$

3. Untuk kedelai

$$= 13 * 0,3083 * 0,5735$$

$$= 3,0361$$

(Hasil Perhitungan Untuk Kasus : jika bobot tertinggi adalah tanaman kedelai)

- Tahap ketiga adalah menghitung pL(Purity Left) dan pR(Purity Right)

pL = jumlah rendah / jumlah data

$$pL = 4/21$$

$$pL = 0,1904$$

pR = jumlah tinggi dan sedang / jumlah data

$$pR = 17/21$$

$$pR = 0,8095$$

ptL_1 = jumlah lulus / jumlah rendah

$$pL = 1/4$$

$$pL = 0,25$$

ptL_2 = jumlah tidak lulus / jumlah rendah

$$ptL_2 = 2/4$$

$$ptL_2 = 0,5$$

ptR_1 = jumlah lulus / jumlah tinggi dan sedang

$$ptR_1 = 1/17$$

$$ptR_1 = 0,0588$$

ptR_2 = jumlah tidak lulus / jumlah tinggi dan sedang

$$ptR_2 = 2/17$$

$$ptR_2 = 0,1176$$

$$2plpr = \text{sqr}(ptl-ptR_2) + (ptL_2 - ptR)$$

$$= 2 * 0,1904 * 0,8095$$

$$= 0,3083$$

$$Q(s/t) = \text{sgr}(Ptl - Ptr_2) + (Ptl_2 - Ptr)$$

$$= 0,5735$$

- Tahap terakhir adalah menghitung total dari masing-masing jenis tanaman untuk mengetahui bobot tertinggi

$$= \text{jumlah data tanaman} * 2plpr * Q(s/t)$$

1. Untuk padi

$$= 11 * 0,3083 * 0,5735$$

- = 2,5690
- 2. Untuk jagung
 - = $13 * 0,3083 * 0,5735$
 - = 3,0361
- 3. Untuk kedelai
 - = $21 * 0,3083 * 0,5735$
 - = 4,9045

Berdasarkan hasil diakhir perhitungan dari ketiga kasus diatas maka diperoleh kandidat terbaik yang dipilih sistem berdasarkan data yang sesuai dengan tanaman. Apabila data yang diberikan sesuai dengan tanaman padi maka sistem akan memilih padi sebagai kandidat terbaik, jika data yang diberikan sesuai dengan tanaman jagung maka sistem akan memilih jagung sebagai kandidat terbaik dan jika yang diberikan data yang sesuai dengan tanaman kedelai maka sistem akan memilih kedelai sebagai kandidat terbaik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil maka dapat disimpulkan bahwa penerapan simulasi akan membantu petani dalam memperoleh informasi mengenai model pola tanam secara berkelanjutan. Penggunaan dan hasil dari simulasi ini berdasarkan dari data yang diberikan sehingga hasil yang dipilih oleh sistem akan bergantung pada data yang diberikan sehingga penggunaan data yang akurat dan real akan memberikan hasil yang akurat dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- skandar Z .Nasibu. 2009. Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Karyawan Menggunakan Aplikasi Expert Choice. *Jurnal Pelangi Ilmu* Volume 2 No.5, Mei 2009
- Nur Rochmah Dyah P.A, Armandira Maulana P. 2009. Sistem Pendukung Keputusan Perencanaan Strategis Kinerja Instansi Pemerintah Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Informatika* Vol 3, No 2, Juli 2009
- Kusumadewi S, Hartati S, dan Wardoyo,R 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decesion Making*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Wieta B. Komalasari.2007. Metode Pohon Regresi Untuk Eksploratori Data Dengan Peubah Yang Banyak Dan Kompleks. *Jurnal Informatika Pertanian* Vol 16 No.1, Juli 2007
- Azis, Anifuddin, Sunarminto, Hendro., Medhanita, Dewi Renanti (2006). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tanaman Pangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*
- Honggowibowo, Setiawan, Anto. (2007). *“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward dan Backward Chaining”*, ISSN: 1693-6930
- Sevani,Nina.,Marimin. Sukoco,Heru 2009, “Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Berdasarkan Faktor Penghambat Terbesar (Maximun Limitian Factor) Untuk Tanaman Pangan”, *Jurnal Informatika* Vol.10 No 1