

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Tanaman Pangan Yang Tepat Untuk Dibudidayakan

Arwansyah

STMIK Dipanegara Makassar
arwansyah@dipanegara.ac.id

Abstrak

Metode pemilihan tanaman pangan yang akan dibudidayakan saat ini dilakukan tanpa menggunakan metode yang dapat menganalisa faktor – faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam budidaya tanaman pangan. Metode yang dilakukan hanya berdasarkan kebiasaan petani sehingga tingkat produksi tidak dapat ditingkatkan. Hal lain lain yang menjadi masalah adalah terdapat banyak lahan yang tidak digarap sehingga hasil budidaya tanaman hanya satu jenis. Pada penelitian ini akan di implementasikan system pendukung keputusan untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan petani atau unsur terkait dalam menentukan tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan. Metode sistem pendukung keputusan yang digunakan adalah metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang dapat menghasilkan keputusan berdasarkan variable yang memiliki kriteria – kriteria yang berbeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dapat menghasilkan sebuah keputusan mengenai jenis tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan.

Keywords : *Sistem pendukung keputusan, metode AHP, tanaman pangan.*

Abstract

Methods selection of food crops that will be cultivated currently performed without using methods that can analyze the factors that affect success in the cultivation of food crops. Methods performed only based on the farmers' habits so that the production level can not be improved. Another thing that becomes some problem is there are a lot of land that is not cultivated so that the cultivation of plants is only one type. In this study will be implemented decision support system to produce information that can be used by the farmers or stakeholders to determining food crops that should be cultivated. The method of decision support system used is the AHP (Analytical Hierarchy Process) method that can generate decisions based on variables that has different criteria. The results of this study indicate that decision support system using AHP (Analytical Hierarchy Process) method can produce a decision about the type of food crops that should be cultivated.

Keywords: *Decision support system, AHP method, food crop.*

1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dari waktu ke waktu sangat pesat dan perannya dalam kehidupan sehari-hari dapat dirasakan di banyak bidang kegiatan kehidupan manusia, termasuk di bidang pertanian. Pembangunan pedesaan dan pertanian berkelanjutan merupakan isu penting yang dibahas strategis saat ini. Di era globalisasi pembangunan pertanian berkelanjutan tidak lepas dari pengaruh pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Pemanfaatan TIK di bidang pertanian sering disebut dengan Electronic Agriculture (e-Agriculture). Informasi pertanian merupakan salah satu faktor terpenting dalam produksi dan tidak dapat dipungkiri bahwa informasi pertanian dapat mengarah pada perkembangan yang diharapkan. Informasi pertanian adalah aplikasi terbaik dari pengetahuan yang akan mendorong dan menciptakan peluang untuk pembangunan dan pengurangan kemiskinan.

Integrasi TIK yang efektif di sektor pertanian akan mengarah pada pertanian berkelanjutan melalui penyiapan informasi pertanian yang tepat waktu dan relevan, yang dapat memberikan informasi yang benar kepada petani dalam proses pengambilan keputusan untuk meningkatkan produktivitas. TIK dapat memperbaiki aksesibilitas petani dengan cepat terhadap informasi pasar, input produksi, tren konsumen, yang secara positif berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi mereka. Informasi pemasaran, praktek pengelolaan ternak dan tanaman yang baru, penyakit dan hama tanaman atau ternak,

ketersediaan transportasi, informasi peluang pasar dan harga pasar input maupun output pertanian sangat penting untuk efisiensi produksi secara ekonomi. Budidaya yang dilakukan oleh masyarakat saat ini di beberapa negara masih sebatas beberapa jenis tanaman, salah satu alasannya adalah kelebihan yang tidak dapat diprediksi, terutama daerah yang memiliki iklim yang tidak menentu sehingga masyarakat lebih memilih tanaman tertentu.

Di negara-negara kurang berkembang yang dibudidayakan spesies tumbuhan hanya sekitar satu sampai dua jenis. Beberapa faktor yang menyebabkan masyarakat terutama petani hanya mengolah satu atau dua jenis tanaman dimana masyarakat tidak mengetahui informasi mengenai keuntungan atau kerugiannya karena bisa mengolah sejenis tanaman, informasi tentang jenis tanaman sesuai dengan Tanah dan iklim atau cuaca tidak diketahui secara rinci, biaya operasi, harga tanaman komoditas, serta hama dan penyakit tanaman yang kemungkinan besar tidak dapat menyerang prediksi mereka, dan tidak ada metode atau sistem yang memungkinkan orang untuk membandingkan keuntungan atau kerugian karena mereka bisa mengolah jenis tanaman. Penggunaan teknologi dalam budidaya tanaman akan dapat membantu masyarakat, terutama petani dalam budidaya berbagai jenis tanaman ini karena masyarakat terutama petani dapat memperoleh informasi tentang lahan yang tepat, iklim atau cuaca yang sesuai, hama. Dan penyakit yang bisa diatasi, jumlah kebutuhan pasar, serta biaya operasi yang dibutuhkan. Jadi dari data atau informasi - masyarakat informasi, terutama petani dapat membandingkan dan memprediksi profitabilitas masing-masing jenis tanaman alternatif untuk dibudidayakan.

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.

Hal sebaiknya yang dilakukan adalah memanfaatkan komputer sains dalam mendukung solusi pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Dalam hal ini akan dibuat solusi pemecahan masalah atau solusi dalam pengambilan keputusan dalam penentuan tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan. Solusi pemecahan masalah yang dibuat adalah sebuah sistem penunjang keputusan yang akan memberikan informasi untuk suatu keputusan mengenai tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan sehingga nantinya dapat membantu para petani dalam meningkatkan produksi hasil pertaniannya.

2. Metode Penelitian

Dalam rangka keberhasilan penelitian, maka digunakan dua jenis metode penelitian untuk pengumpulan data yaitu :

1. Penelitian pustaka
Penelitian dilakukan melalui buku-buku pustaka dan internet yang dapat memberikan teori-teori mengenai permasalahan yang diteliti, kemudian mencocokkan dengan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi dalam usaha penyelesaian masalah.
2. Penelitian lapangan
Penelitian yang dilakukan dengan mengunjungi langsung lokasi penelitian. Di tempat penelitian tersebut penulis melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian dan melakukan Tanya jawab kepada petani yang terkait.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah salah satu hal yang penting dilakukan dalam memperoleh data yang diinginkan. Data yang dikumpulkan tersebut akan menjadi sebuah basis data. Dengan adanya data yang diambil tersebut, akan sangat membantu sebagai bahan pertimbangan dalam analisis sistem. Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu :

1. Teknik Wawancara
Teknik ini merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan mewawancarai terhadap beberapa petani yang terkait yang berada di wilayah objek penelitian.
2. Teknik Observasi
Teknik ini merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengamati dan melihat langsung kegiatan atau proses pemilihan tanaman yang akan dibudidayakan.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian:
 - a. Hardware
 1. 1 unit Notebook
 2. Processor intel celeron, ~2.0GHz
 3. Memory RAM DDR 2 GigaByte
 4. Harddisk 500 GB
 - b. Software
 1. Windows 10
 2. Microsoft Office Excel 2007

2.3 Tinjauan Pustaka

2.3.1 Sistem Penunjang 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 komputer 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 Infonansi 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. Sistem pendukung keputusan dibangun oleh beberapa komponen yaitu subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem antarmuka pengguna, dan subsistem manajemen berbasis pengetahuan. Berdasarkan definisi, sistem pendukung keputusan harus mencakup tiga komponen utama yaitu subsistem manajemen model, subsistem manajemen data, dan subsistem manajemen dialog.[1]

Metode Sistem Penunjang Keputusan

1. Metode Sistem Pakar
Sistem pakar adalah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah. Sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja seorang pakar sehingga hasil implementasi dapat digunakan orang banyak.
2. Metode Regresi Linier
Merupakan metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen; respon; Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (independen, prediktor, X).
3. Metode B/C Ratio
Metode B/C didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) nilai ekuivalen dari manfaat terhadap nilai ekuivalen dari biaya-biaya. Metode nilai ekuivalen yang biasa digunakan adalah PW dan AW
4. Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP). Dirintis oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multikriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia dimana faktor logika, pengalaman pengetahuan, emosi dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok – kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hierarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesa maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi[3]

2.3.2 Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

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[1].

AHP didasarkan atas 3 prinsip dasar yaitu:

1. Dekomposisi

Dengan prinsip ini struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian secara hierarki. Tujuan didefinisikan dari yang umum sampai khusus. Dalam bentuk yang paling sederhana struktur akan dibandingkan tujuan, kriteria dan level alternatif. Tiap himpunan alternatif mungkin akan dibagi lebih jauh menjadi tingkatan yang lebih detail, mencakup lebih banyak kriteria yang lain. Level paling atas dari hirarki merupakan tujuan yang terdiri atas satu elemen.

Level berikutnya mungkin mengandung beberapa elemen, di mana elemen-elemen tersebut bisa dibandingkan, memiliki kepentingan yang hampir sama dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Jika perbedaan terlalu besar harus dibuatkan level yang baru.

2. Perbandingan penilaian/pertimbangan (*comparative judgments*)

Dengan prinsip ini akan dibangun perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan relatif dari elemen. Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.

3. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas dilakukan dengan mengalikan prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan di level atasnya dan menambahkannya ke tiap elemen dalam level yang dipengaruhi kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau dikenal dengan prioritas global yang kemudian digunakan untuk memoboti prioritas lokal dari elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya.[7]

AHP didasarkan atas 3 asumsi utama yaitu :

1. Asumsi Resiprokal

Asumsi ini menyatakan jika PC (EA,EB) adalah sebuah perbandingan berpasangan antara elemen A dan elemen B, dengan memperhitungkan C sebagai elemen parent, menunjukkan berapa kali lebih

banyak properti yang dimiliki elemen A terhadap B, maka $PC(EB,EA) = 1/PC(EA,EB)$. Misalnya jika A 5 kali lebih besar daripada B, maka $B=1/5 A$.

2. Asumsi Homogenitas
Asumsi ini menyatakan bahwa elemen yang dibandingkan tidak berbeda terlalu jauh. Jika perbedaan terlalu besar, hasil yang didapatkan mengandung nilai kesalahan yang tinggi. Ketika hirarki dibangun, kita harus berusaha mengatur elemen-elemen agar elemen tersebut tidak menghasilkan hasil dengan akurasi rendah dan inkonsistensi tinggi.
3. Asumsi Ketergantungan
4. Asumsi ini menyatakan bahwa prioritas elemen dalam hirarki tidak bergantung pada elemen level di bawahnya. Aksioma ini membuat kita bisa menerapkan prinsip komposisi hirarki.[4]

Kelebihan dalam Metode AHP

1. Struktur yang berhierarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada sub-sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.[2]

Kekurangan dalam Metode AHP

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.[2]

Tahap Analisis Hierarki Proses (AHP)

1. Mendefinisikan permasalahan dan penentuan tujuan. Jika AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
2. Menyusun masalah kedalam hirarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur.
3. Penyusunan prioritas untuk tiap elemen masalah pada hierarki. Proses ini menghasilkan bobot atau kontribusi elemen terhadap pencapaian tujuan sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Prioritas dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.
4. Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki. [2]

Langkah-langkah “pairwise comparison” AHP

1. Pengambilan data dari obyek yang diteliti.
2. Menghitung data dari bobot perbandingan berpasangan responden dengan metode “*pairwise comparison*” AHP berdasar hasil kuisioner.
3. Menghitung rata-rata rasio konsistensi dari masing-masing responden.
4. Pengolahan dengan metode “*pairwise comparison*” AHP.
5. Setelah dilakukan pengolahan tersebut, maka dapat disimpulkan adanya konsistensi atau tidak ada konsistensi, bila data tidak konsisten maka diulangi lagi dengan pengambilan data seperti semula, namun bila sebaliknya maka digolongkan data terbobot yang selanjutnya dapat dicari nilai beta. [2]

2.3.3 Tanaman Pangan

Tanaman pangan adalah segala jenis tanaman yang dapat menghasilkan karbohidrat 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[6].

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.

Syarat Tumbuh Padi

- Tumbuh di daerah tropis/subtropis pada 45 derajat LU sampai 45 derajat LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan.
- Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam di musim kemarau atau hujan. Pada musim kemarau produksi meningkat asalkan air irigasi selalu tersedia. Di musim hujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun karena penyerbukan kurang intensif.
- Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian 0-650 m dpl dengan temperature 22-27 derajat C sedangkan di dataran tinggi 650-1.500 m dpl dengan temperature 19-23 derajat C.
- Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan.
- Angin berpengaruh pada penyerbukan dan pematangan tetapi jika terlalu kencang akan merobohkan tanaman. [5]

Media Tanam Padi

- Ditanam di tanah berlempung yang berat atau tanah yang memiliki lapisan keras 30 cm di bawah permukaan tanah.
- Tanah lumpur yang subur dengan ketebalan 18-22 cm.
- Keasaman tanah antara pH 4,0-7,0. Pada padi sawah, penggenangan akan mengubah pH tanah menjadi netral (7,0). Pada prinsipnya tanah berkapur dengan pH 8,1-8,2 tidak merusak tanaman padi. Karena mengalami penggenangan, tanah sawah memiliki lapisan reduksi yang tidak mengandung oksigen dan pH tanah sawah biasanya mendekati netral. Untuk mendapatkan tanah sawah yang memenuhi syarat diperlukan pengolahan tanah yang khusus. [5]

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 menyebarkan 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. [5]

Jagung merupakan tanaman semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketebalan antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. Meskipun beberapa varietas dapat menghasilkan anakan (seperti padi), pada umumnya jagung tidak memiliki kemampuan ini. Akar jagung tergolong akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 8 m meskipun sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman. Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Terdapat mutan yang batangnya tidak tumbuh pesat sehingga tanaman berbentuk roset. Batang beruas-ruas. Ruas terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin. Daun jagung adalah daun sempurna. Bentuknya memanjang. Antara pelepah dan helai daun terdapat ligula.

Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stoma pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki familia Poaceae. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (monoecious). Tiap kuntum bunga memiliki struktur khas bunga dari suku Poaceae, yang disebut floret. Pada jagung, dua floret dibatasi oleh sepasang glumae (tunggal: gluma). Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga (inflorescence). Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol. Tongkol tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif, dan disebut sebagai varietas prolifrik. Bunga jantan jagung cenderung siap untuk penyerbukan 2-5 hari lebih dini daripada bunga betinanya (protandri).[5]

Syarat Tumbuh Jagung

1. Tanaman memerlukan tanah subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik.
2. Tanaman memerlukan lahan yang luas dan juga baik di tanami.
3. Memiliki keasaman tanah yang baik Dengan pH 5,6-7,5
4. Memiliki aliran air yang baik dan tanah yang memiliki aerasi.
5. Tanah dengan kemiringan kurang dari 8 % dapat di tanami tanaman jagung.
6. Dan memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl.

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.[5]

Kedelai merupakan tanaman asli Daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antarnegara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max* (L.) Merrill.

Morfologi Kedelai

1. Akar

Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit biji yang muncul di sekitar misofil. Calon akar tersebut kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Selain itu kedelai juga seringkali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Pada umumnya, akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi. Perkembangan akar kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah. Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal, namun demikian, umumnya akar tunggang hanya tumbuh pada kedalaman lapisan tanah olah yang tidak terlalu dalam, sekitar 30-50 cm. Sementara akar serabut dapat tumbuh pada kedalaman tanah sekitar 20-30 cm. Akar serabut ini mula-mula tumbuh di dekat ujung akar tunggang, sekitar 3-4 hari setelah berkecambah dan akan semakin bertambah banyak dengan pembentukan akar-akar muda yang lain.

2. Batang dan cabang

Hipokotil pada proses perkecambahan merupakan bagian batang, mulai dari pangkal akar sampai kotiledon. Hipokotil dan dua keping kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menerobos ke permukaan tanah. Bagian batang kecambah yang berada di atas kotiledon tersebut dinamakan epikotil. Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate.

Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Disamping itu, ada varietas hasil persilangan yang mempunyai tipe batang mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai semi-determinate atau semiindeterminate.

Jumlah buku pada batang tanaman dipengaruhi oleh tipe tumbuh batang dan periode panjang penyinaran pada siang hari. Pada kondisi normal, jumlah buku berkisar 15-30 buah. Jumlah buku batang indeterminate umumnya lebih banyak dibandingkan batang determinate. Cabang akan muncul di batang tanaman. Jumlah cabang tergantung dari varietas dan kondisi tanah, tetapi ada juga varietas kedelai yang tidak bercabang. Jumlah batang bisa menjadi sedikit bila penanaman dirapatkan dari 250.000 tanaman/hektar menjadi 500.000 tanaman/hektar. Jumlah batang tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan jumlah biji yang diproduksi. Artinya, walaupun jumlah cabang banyak, belum tentu produksi kedelai juga banyak.

3. Daun

Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (trifoliate leaves) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Bentuk daun diperkirakan mempunyai korelasi yang sangat erat dengan potensi produksi biji. Umumnya, daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun lebar. Daun mempunyai stomata, berjumlah antara 190-320 buah/m². Umumnya, daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Panjang bulu bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm. Kepadatan bulu bervariasi, tergantung varietas, tetapi biasanya antara 3- 20 buah/mm². Jumlah bulu pada varietas berbulu lebat, dapat mencapai 3- 4 kali lipat dari varietas yang berbulu normal. Contoh varietas yang berbulu lebat yaitu IAC 100, sedangkan varietas yang berbulu jarang yaitu Wilis, Dieng, Anjasmoro, dan Mahameru. Lebat-tipisnya bulu pada daun kedelai berkaitan dengan tingkat toleransi varietas kedelai terhadap serangan jenis hama tertentu. Hama penggerek polong ternyata sangat jarang menyerang varietas kedelai yang berbulu lebat. Oleh karena itu, para peneliti pemulia tanaman kedelai cenderung menekankan pada pembentukan varietas yang tahan hama harus mempunyai bulu di daun, polong, maupun batang tanaman kedelai.

4. Bunga

Tanaman kacang-kacangan, termasuk tanaman kedelai, mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Tanaman kedelai di Indonesia yang mempunyai panjang hari rata-rata sekitar 12 jam dan suhu udara yang tinggi (>30° C), sebagian besar mulai berbunga pada umur antara 5-7 minggu. Tanaman kedelai termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Bunga pertama yang terbentuk umumnya pada buku kelima, atau pada buku yang lebih tinggi. Pembentukan bunga juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Pada suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak. Hal ini akan merangsang pembentukan bunga.

Setiap ketiak tangkai daun yang mempunyai kuncup bunga dan dapat berkembang menjadi polong disebut sebagai buku subur. Tidak setiap kuncup bunga dapat tumbuh menjadi polong, hanya berkisar 20-80%. Jumlah bunga yang rontok tidak dapat membentuk polong yang cukup besar. Rontoknya bunga ini dapat terjadi pada setiap posisi buku pada 1- 10 hari setelah mulai terbentuk bunga. Periode berbunga pada tanaman kedelai cukup lama yaitu 3-5 minggu untuk daerah subtropik dan 2-3 minggu di daerah tropik, seperti di Indonesia. Jumlah bunga pada tipe batang determinate umumnya lebih sedikit dibandingkan pada batang tipe indeterminate. Warna bunga yang umum pada berbagai varietas kedelai hanya dua, yaitu putih dan ungu.

5. Polong

Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50, bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal

periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji). Bentuk biji bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak gepeng, dan bulat telur. Namun demikian, sebagian besar biji berbentuk bulat telur. Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio). Pada kulit biji terdapat bagian yang disebut pusar (hilum) yang berwarna coklat, hitam, atau putih. Pada ujung hilum terdapat mikrofil, berupa lubang kecil yang terbentuk pada saat proses pembentukan biji. Warna kulit biji bervariasi, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai, biji kedelai dapat langsung ditanam. Namun demikian, biji tersebut harus mempunyai kadar air berkisar 12-13%.

6. Bintil akar

Tanaman kedelai dapat mengikat nitrogen (N₂) di atmosfer melalui aktivitas bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium japonicum*. Bakteri ini terbentuk di dalam akar tanaman yang diberi nama nodul atau bintil akar. Keberadaan *Rhizobium japonicum* di dalam tanah memang sudah ada karena tanah tersebut ditanami kedelai atau memang sengaja ditambahkan ke dalam tanah. Nodul atau bintil akar tanaman kedelai umumnya dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10 – 12 hari setelah tanam, tergantung kondisi lingkungan tanah dan suhu. Kelembaban tanah yang cukup dan suhu tanah sekitar 25°C sangat mendukung pertumbuhan bintil akar tersebut. Perbedaan warna hijau daun pada awal pertumbuhan (10 – 15 hst) merupakan indikasi efektivitas *Rhizobium japonicum*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini algoritma ahp digunakan untuk menghasilkan sebuah keputusan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria yang ditentukan berdasarkan data dan hasil literatur yang berhubungan dengan pertanian. Dari algoritma ahp ini akan dilakukan proses perhitungan terhadap kriteria yang telah ditentukan untuk mendapatkan hasil akhir berupa bobot atau nilai tertinggi dari ketiga jenis tanaman pangan yakni padi, jagung, dan kedelai.

Implementasi Sistem pendukung keputusan dengan metode AHP akan menghasilkan suatu informasi mengenai jenis tanaman dan varietas tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan. Adapun alur dari cara kerja sistem adalah pertama dengan melakukan studi literature dalam bidang pertanian untuk mengetahui data – data yang berhubungan dengan jenis tanama padi, jagung, dan kedelai. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanah beserta unsur hara seperti kalium, nitrogen, fosfor danph tanah yang cocok untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai.

Hasil yang diperoleh akan disimpan pada table kesesuaian lahan dan tanaman. Tahap kedua adalah melakukan survey ke lokasi penelitian untuk mendapatkan data berupa data hama tanaman, data penyakit tanaman dan data harga tanaman pada musim tanam yang lalu. Hasil yang diperoleh akan disimpan pada table histori. Tahap terakhir adalah melakukan survey pada lokasi penelitian yang akan dijadikan sampel untuk mengetahui jenis tanah dan varietas yang akan dibudidayakan. Pada tahap ini pula akan dilakukan perbandingan antara data hasil literature ilmiah, data histori, serta data yang akan dijadikan sampel yakni jenis tanah dan varietas yang akan dibudidayakan, selanjutnya menginput data-data yang akan dijadikan sampel untuk kemudian diproses.

Table 3.1 Pemberian bobot

No	Kriteria	Bobot	Keterangan
1	Unsur hara tanah	3	Data tanah kesesuaian lahan dan tanaman sama dengan data sampel
		2	Data tanah sama tapi unsur hara berbeda
		1	Data tanah tidak sama dengan data sampel
2	Hama	3	ketahanan hama pada varietas sama dengan histori hama musim tanam sebelumnya
		1	ketahanan hama pada varietas tidak sama dengan histori hama musim tanam sebelumnya
3	Penyakit	3	ketahanan hama pada varietas sama dengan histori hama musim tanam sebelumnya
		1	ketahanan hama pada varietas tidak sama dengan histori hama musim tanam sebelumnya
4	Harga	3	histori harga pada musim tanam yang lalu lebih atau

No	Kriteria	Bobot	Keterangan
			sama dengan tingkat harga tertinggi suatu jenis tanaman.
		1	histori harga pada musim tanam yang lalu kurang dengan tingkat harga tertinggi suatu jenis tanaman.

Setelah proses pemberian atau penentuan bobot selesai dilakukan tahap pertama yang dilakukan pada proses algoritma AHP adalah dengan menentukan bobot masing – masing kriteria dari data yang dijadikan tolak ukur dalam sistem yang dibuat yakni tanah, harga, hama , dan penyakit. Criteria ini dipilih sebab sangat berpengaruh pada data yang telah diperoleh pada objek penelitian. Selain itu criteria tersebut dianggap paling berperan dalam menentukan keberhasilan produksi panen.

Tabel 3.2 comparison matrix kriteria

Kriteria	Tanah	Harga	Hama	Penyakit	Priority Vector
Tanah	1	2	3	4	0.480014404
Harga	0.5	1	1.5	2	0.240007202
Penyakit	0.333	0.667	1	1.333	0.159974793
Hama	0.25	0.5	0.75	1	0.120003601
Jumlah	2.083	4.167	6.25	8.333	

Tahap kedua adalah memberikan penilaian terhadap jenis tanaman yang akan dianalisa kedalam sebuah table comparison matrikya sehingga dari table tersebut didapatkan priority vector dari masing – masing tanaman

Perhitungan hasil priority vector yakni :

$$Pv = (\text{sum}(\text{bobot tanah} / (\text{total_kriteria})) / 4$$

Untuk perbandingan antara masing-masing kriteria berasal dari bobot yang telah diberikan pertama kali. Nilai yang diberikan pada masing – masing criteria pada tanaman didasarkan pada data yang diambil dari objek penelitian. Untuk algoritma pemberian nilai bobot yang diberikan adalah sebagai berikut :

- Mulai
- Seleksi masing-masing kriteria
- Jika kriteria sama dengan tanah maka :
Lakukan proses pemberian bobot
Jika jenis tanah dan unsure hara sama maka bobot = 3
Jika jenis tanah sama tapi unsure hara berbeda maka bobot = 2
Jika jenis tanah berbeda maka bobot = 1
- Jika kriteria sama dengan harga maka :
Jika harga \geq harga tertinggi tanaman maka bobot = 3
Jika harga $<$ harga tertinggi tanaman maka bobot = 1
- Jika kriteria sama dengan hama maka :
Jika hama sama dengan ketahanan_hama_varietas maka bobot=3
Jika tidak sama bobot = 1
- Jika kriteria sama dengan penyakit maka :
Jika penyakit sama dengan ketahanan hama penyakit varietas
bobot = 3
Jika tidak bobot = 1

Tabel 3.3 comparison matrix tanaman

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	

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.

Tabel 3.4 Overall composite weight

OCW	Weight	Padi	JUM_Padi	Jagung	JUM_Jagung	Kedelai	JUM_Kedelai
Tanah	0.480014	0.4904	0.2353991	0.2547	0.122259669	0.2547	0.122259669
Harga	0.240007	0.4904	0.1176995	0.2547	0.061129834	0.2547	0.061129834
Hama	0.120004	0.4904	0.0588498	0.2547	0.030564917	0.2547	0.030564917
Penyakit	0.159975	0.4904	0.0784516	0.2547	0.04074558	0.2547	0.04074558
Jumlah			0.4904		0.2547		0.2547

Pada implementasi sistem pendukung keputusan yang dibuat terdapat beberapa proses yang digunakan dalam menganalisa dan menampung data dan informasi yang diperoleh pada objek penelitian menggunakan Microsoft office excel. Beberapa proses form penginputa data yakni :

1. Data varietas tanaman dimana data yang input akan disimpan dalam pada Microsoft office excel yang akan digunakan dalam proses AHP.
2. Data tanah yang berfungsi untuk menyimpan seluruh data tanah seperti jenis, ketinggian sampai curah hujan.
3. Data hama dan histori data hama berfungsi untuk menyimpan jenis hama tanaman dan histori jenis hama yang menyerang tanaman pada kwartal sebelumnya.
4. Data penyakit dan histori data penyakit yang berfungsi menyimpan data penyakit tanaman dan penyakit tanaman yang menyerang tanaman pada kwartal sebelumnya.
5. Data harga tanaman yang berfungsi menyimpan data harga tanaman pada kwartal sebelumnya.
6. Data kesesuaian lahan yang berfungsi menyimpan data kesesuaian lahan dengan tanaman.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) maka diketahui bahwa:

1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implemmentasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dapat menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam menentukan jenis tanaman pangan yang sebaiknya dibudidayakan.
2. Criteria dan data tanaman yang diproses sangat mempengaruhi output dari proses AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Daftar Pustaka

- [1] Iskandar 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
- [2] 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
- [3] Kusumadewi S, Hartati S, dan Wardoyo, R 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decesion Making*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [4] 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
- [5] Azis, Anifuddin, Sunarminto, Hendro., Medhanita, Dewi Renanti (2006). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tanaman Pangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*
- [6] Honggowibowo, Setiawan, Anto. (2007). “*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward dan Backward Chaining*”, ISSN: 1693-6930
- [7] 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.