

## ANALISIS DAN PERANCANGAN MODEL *FUZZY* UNTUK SISTEM PAKAR PENDETEKSI TINGKAT KESUBURAN TANAH DAN JENIS TANAMAN

Amiril Mukminin<sup>1</sup>, Heru Agus Santoso<sup>2</sup>, Catur Supriyanto<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pascasarjana Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro

### ABSTRACT

*Tillage that is not appropriate to the characteristics of plant type can easily cause the plants to wilt and plant growth is not maximal. These factors are often the main cause of crop failure that is not known by the farmers. Therefore, an expert system is designed to detect the soil fertility for types of plant using the fuzzy logic, which is expected to help the farmers in choosing the right types of plant with an appropriate of certain level of soil fertility. The measurement results obtained have been appropriate with the calculations and criteria of the land that has been entered.*

**Keywords:** Expert Systems, Fuzzy Logic, Soil, Plant Type,

### 1. PENDAHULUAN

Pada sektor pertanian tanah merupakan faktor yang berperan sangat penting dalam menentukan usaha pertanian. Setiap daerah memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda-beda, tergantung dari jenis tanah dan letak geografis suatu daerah [1]. Jadi, kesuburan tanah merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha pertanian. Namun ada kalanya banyak usaha pertanian yang gagal karena kurangnya pemahaman tentang tingkat kesuburan tanah untuk jenis tanaman tertentu.

Dalam penelitian terkait untuk mengetahui kelayakan suatu daerah pertanian atau jenis tanaman pertanian dapat dilakukan dengan mengadakan sebuah penilaian kelayakan atau cocok tidaknya suatu daerah dengan tanaman yang bisa tumbuh atau hidup di daerah tersebut. Metode yang digunakan dalam perancangan perangkat lunak ini adalah metode *waterfall*. Perangkat lunak ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman php, sedangkan basis data menggunakan MySQL. Sistem ini menerima input berupa data tanaman dan data daerah. Sedangkan output dari sistem ini berupa rekomendasi jenis tanaman dan daerah pertanian yang sesuai untuk hidup di daerah tertentu. Dengan adanya perangkat lunak ini akan lebih mempermudah pengguna dalam memantau maupun mendapatkan informasi tentang pertanian baik daerah maupun jenis tanaman pertanian [2].

Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, maka dirancang sebuah sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah untuk jenis tanaman. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menentukan tingkat kesuburan tanah untuk jenis tanaman ini adalah dengan *fuzzy logic*. Tujuan penelitian tentang penerapan metode *fuzzy logic* pada kesuburan tanah adalah untuk mengetahui penentuan parameter kesuburan tanah dengan *fuzzy logic* agar dapat meningkatkan keakuratan dalam memilih jenis tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah untuk membantu pegawai Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur dalam memilih jenis tanaman yang tepat sesuai dengan sampel tanah dari petani.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pemahaman pada para petani dalam menentukan jenis tanaman yang tepat untuk tingkat kesuburan tanah tertentu. Dengan adanya sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah ini, maka diharapkan dapat meningkatkan perekonomian dan hasil panen kelompok tani Maju Jaya.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terkait

Penelitian tentang sistem pakar berkaitan dengan tanaman dan lahan masih jarang dilakukan beberapa diantaranya adalah penelitian tentang “Sistem pakar penentuan kesesuaian lahan pertanian untuk

pembudidayaan tanaman buah-buahan” [3] dan “Sistem pakar penentuan kesesuaian lahan berdasarkan Faktor penghambat terbesar (*Maximum Limitation Factor*) untuk tanaman pangan” [4]. Metode, atribut yang terlibat, dan hasil penelitian tersebut tercantum dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Penelitian Terkait

Penelitian	Metode	Atribut	Hasil
Sistem pakar penentuan kesesuaian lahan pertanian untuk pembudidayaan tanaman buah-buahan [3].	Forward chaining,	Tanaman buah mangga, rambutan, durian, pepaya, nanas, salak, semangka, buah naga, lengkeng, strawberry, pisang, duku, sawo, melon dan sirsak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat menampilkan buah apa yang cocok ditanam pada suatu lahan tertentu.</li> <li>- Dapat menunjukkan penyakit apa yang sering menyerang tanaman buah sesuai dengan buah hasil diagnosis</li> <li>- Dapat menunjukkan bagaimana cara penanaman tanaman buah sesuai dengan buah hasil diagnosis.</li> </ul>
Sistem pakar penentuan kesesuaian lahan berdasarkan Faktor penghambat terbesar ( <i>Maximum Limitation Factor</i> ) untuk tanaman pangan [4]	Fuzzy Inference Systems (FIS)	Suhu , Curah Hujan dan tanaman buah Serealia, kacang-kacangan, dan umbi-umbian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan tingkat kesesuaian lahan yang akan digunakan oleh suatu jenis tanaman.</li> <li>- Lokasi yang sesuai untuk suatu jenis tanaman tertentu</li> </ul>

## 2.2. Landasan Teori

### 2.1.1 Definisi Sistem Pakar

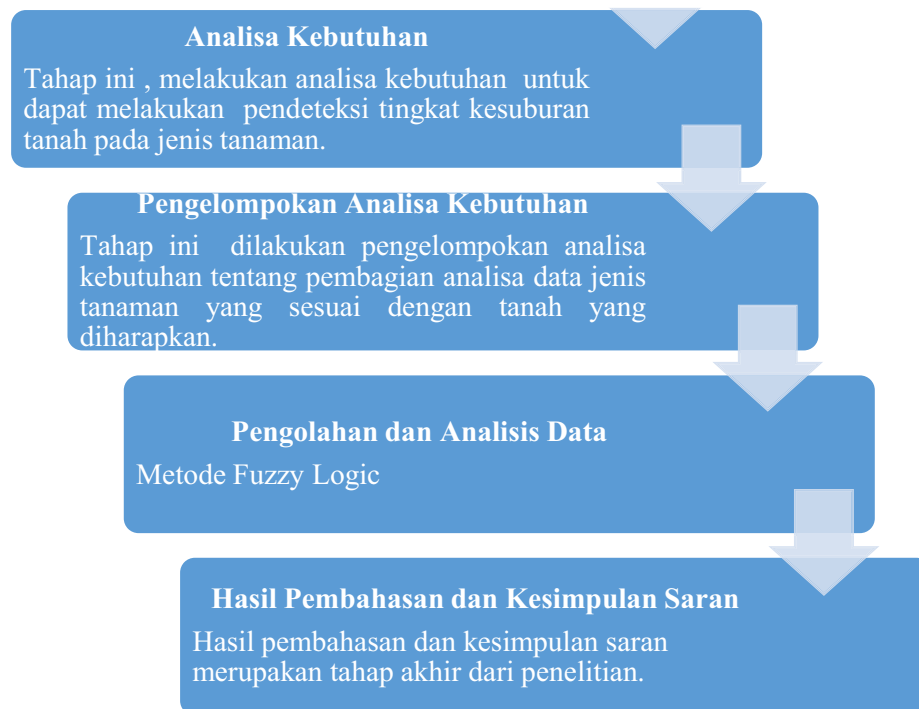
Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli. Adanya sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli [5].

### 2.1.2 Pengertian Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Titik awal dari konsep modern mengenai ketidak pastian adalah paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh (1965), dimana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, dan bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tapi dinyatakan dalam derajat (*degree*). Konsep seperti ini disebut dengan *Fuzziness* dan teorinya dinamakan *Fuzzy Set Theory*. *Fuzziness* dapat didefinisikan sebagai logika kabur berkenaan dengan semantik dari suatu kejadian, fenomena atau pernyataan itu sendiri.

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan tahapan- tahapan sebagai berikut.



### 3.1. Analisis Kebutuhan

Dalam metode ini dilakukan analisis kebutuhan untuk dapat melakukan deteksi tingkat kesuburan tanah pada jenis tanaman. Kebutuhan yang dianalisis dibagi menjadi analisis data dan analisis kebutuhan dari sistem. Dalam analisis data mengenai data yang diperlukan dalam kinerja sistem, dan analisis kebutuhan sistem terkait hal-hal yang dibutuhkan oleh sistem untuk dapat melakukan analisis sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

### 3.2. Analisis Data

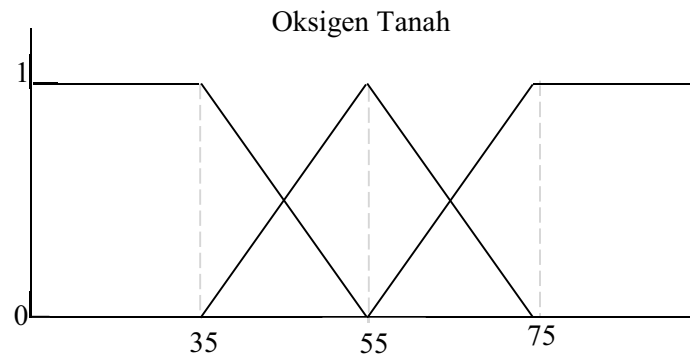
Aplikasi sistem pakar berikut ini merupakan pendeteksi tingkat kesuburan tanah dalam menentukan ketepatan jenis tanaman pada kondisi tanah tertentu, dengan menggunakan metode *fuzzy logic*. Masukan atau inputan dari sistem adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Variabel Oksigen Tanah

Himpunan	Domain
Jeruk, Apel	[35,50]
Jagung,Cabai,tomat	[51,60]
Kacang tanah	[61,75]

- Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Oksigen Tanah

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel Oksigen Tanah didefinisikan pada gambar di bawah ini :



Pada gambar di atas, untuk menghitung nilai  $x$  Oksigen Tanah, dapat dinyatakan dalam persamaan di bawah ini.

$$[x] \begin{cases} 1, & x = 0 \\ \frac{35-x}{35}, & 0 < x < 35 \\ 0, & x \geq 35 \end{cases} \dots\dots\dots(3-1)$$

$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 35 \\ \frac{x-35}{55-35}, & 35 < x < 55 \\ 1, & x = 55 \\ \frac{75-x}{75-55}, & 55 < x < 75 \\ 0, & x \geq 75 \end{cases} \dots\dots\dots(3-2)$$

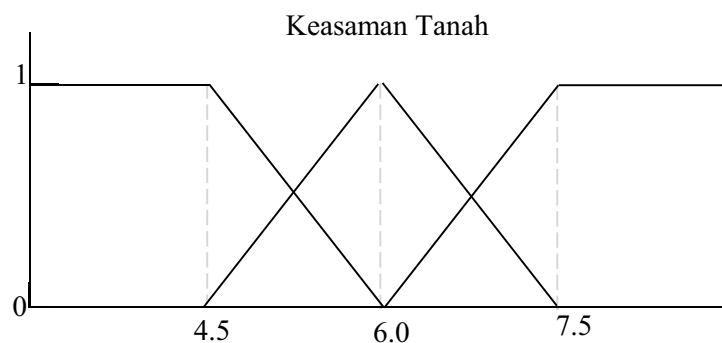
$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 55 \\ \frac{x-55}{75-55}, & 55 < x < 75 \\ 1, & x \geq 75 \end{cases} \dots\dots\dots(3-3)$$

### 3.2.2 Variabel Keasaman Tanah

Himpunan	Domain
-	[4.5,5.5]
Tomat, Kacang tanah, Cabai, Jagung	[5.6,6.5]
Apel, Jeruk	[6.6,7.5]

- Fungsi Derajat Keanggotaan Keasaman Tanah

Fungsi derajat keanggotaan dari keasaman tanah didefinisikan pada gambar di bawah ini :



Pada gambar di atas, untuk menghitung nilai  $x$  Keasaman Tanah, dapat dinyatakan dalam persamaan di bawah ini.

$$[x] \begin{cases} 1, & x = 0 \\ \frac{4,5-x}{4,5-0}, & 0 < x < 4,5 \\ 0, & x \geq 4,5 \end{cases} \dots\dots\dots(3-4)$$

$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 4,5 \\ \frac{x-4,5}{6,0-4,5}, & 4,5 < x < 6,0 \\ 1, & x = 6,0 \\ \frac{7,5-x}{7,5-6,0}, & 6,0 < x < 7,5 \\ 0, & x \geq 7,5 \end{cases} \dots\dots\dots(3-5)$$

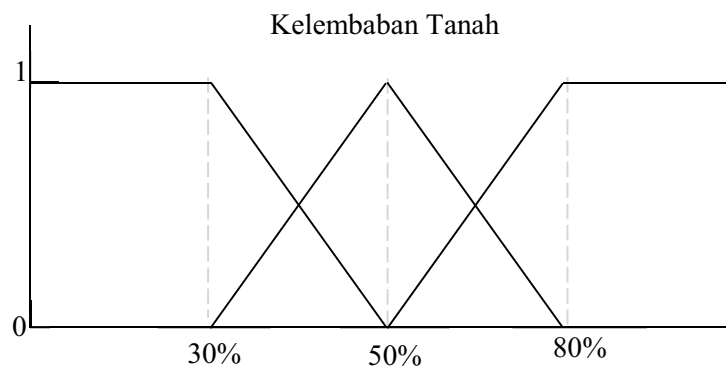
$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 6,0 \\ \frac{x-6,0}{7,5-6,0}, & 6,0 < x < 7,5 \\ 1, & x \geq 7,5 \end{cases} \dots\dots\dots(3-6)$$

### 3.2.3 Variabel Kelembaban Tanah

Himpunan	Domain
Kacang tanah	[40,60]
Tomat, Cabai, Jagung	[61,70]
Apel,Jeruk	[71,80]

- Fungsi Derajat Keanggotaan Kelembaban Tanah

Fungsi derajat keanggotaan dari Kelembaban Tanah didefinisikan pada gambar dibawah ini :



Pada gambar di atas, untuk menghitung nilai  $x$  Kelembaban Tanah, dapat dinyatakan dalam persamaan di bawah ini :

$$[x] \begin{cases} 1, & x = 0 \\ \frac{30-x}{30-0}, & 0 < x < 30 \\ 0, & x \geq 30 \end{cases} \dots\dots\dots(3-7)$$

$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 30 \\ \frac{x-30}{50-30}, & 30 < x < 50 \\ 1, & x = 50 \\ \frac{80-x}{80-50}, & 50 < x < 80 \\ 0, & x \geq 80 \end{cases} \dots\dots\dots(3-8)$$

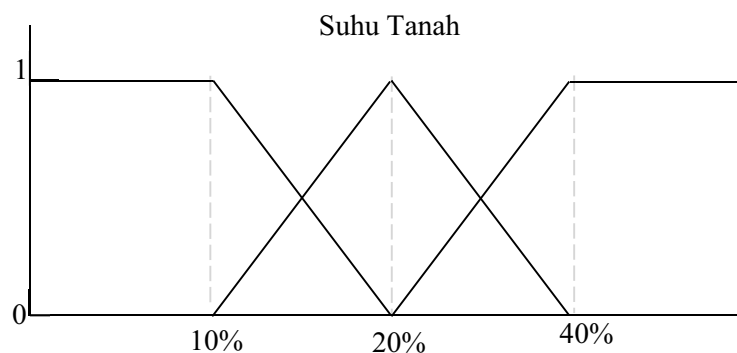
$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{80-50}, & 50 < x < 80 \\ 1, & x \geq 80 \end{cases} \dots\dots\dots(3-9)$$

### 3.2.4 Variabel Suhu Tanah

Himpunan	Domain
Apel	[10,22]
Tomat, Jeruk, Cabai	[23,27]
Jagung, Kacang tanah	[28,36]

- Fungsi Derajat Keanggotaan Suhu Tanah

Fungsi derajat keanggotaan dari Suhu Tanah didefinisikan pada gambar di bawah ini :



Pada gambar di atas, untuk menghitung nilai  $x$  Suhu Tanah, dapat dinyatakan dalam persamaan di bawah ini.

$$[x] \begin{cases} 1, & x = 0 \\ \frac{10-x}{10-0}, & 0 < x < 10 \\ 0, & x \geq 10 \end{cases} \dots\dots\dots(3-10)$$

$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{20-10}, & 10 < x < 20 \\ 1, & x = 20 \\ \frac{40-x}{40-20}, & 20 < x < 40 \\ 0, & x \geq 40 \end{cases} \dots\dots\dots(3-11)$$

$$[x] \begin{cases} 0, & x \leq 20 \\ \frac{x-20}{40-20}, & 20 < x < 40 \\ 1, & x \geq 40 \end{cases} \dots\dots\dots(3-12)$$

### 3.2.5 Tekstur Tanah

Tekstur tanah digunakan untuk menyesuaikan terhadap kondisi tanaman.

### 3.3. Penyusunan Rule

Rule ini sebagai alat bantu untuk mengetahui jenis tanaman yang tepat pada kondisi tanah yang akan di analisis. Aturan *rule* dituliskan dalam bentuk (*IF-THEN*), data aturan yang digunakan dalam menganalisis menggunakan metode *fuzzy logic*. Seperti tabel berikut ini.

Tabel 2. *Rule* untuk Penentuan Jenis Tanaman

<i>Rule</i>		Oksigen	Tekstur	Kelembaban	Suhu	Keasaman		Jenis Tanaman
1	IF	35%-50%	0.02mm-0.1mm	71%-80%	10C-22C	6.6pH-7.5pH	THEN	Apel
2	IF	61%-75%	0.2mm-2.0mm	40%-60%	28C-36C	5.6pH-6.5pH	THEN	KacangTanah
3	IF	51%-60%	0.2mm-2.0mm	61%-70%	23C-27C	5.6pH-6.5pH	THEN	Cabai
4	IF	35%-50%	0.02mm-0.1mm	71%-80%	23C-27C	6.6pH-7.5pH	THEN	Jeruk
5	IF	51%-60%	0.2mm-2.0mm	61%-70%	28C-36C	5.6pH-6.5pH	THEN	Jagung
6	IF	51%-60%	0.02mm-0.1mm	61%-70%	23C-27C	5.6pH-6.5pH	THEN	Tomat

### 3.4. Perancangan Sistem

Perancangan dari sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu: *Flowchart* sistem, perancangan *Entity Relational Diagram* (ERD), dan perancangan antarmuka (*userinterface*).

### 3.5. Teknik Evaluasi

Teknik Evaluasi adalah proses mengevaluasi derajat keanggotaan tiap-tiap fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* masukan ke dalam basis aturan yang telah ditetapkan. Tahap ini merupakan inti dari relasi *fuzzy*. Pada bagian ini akan ditemukan aturan-aturan menggunakan masukan *fuzzy* untuk menentukan aksi dari sistem.

Pada teknik evaluasi, terjadi proses pengolahan data input fuzzyfikasi dengan hasil keluaran yang dikehendaki dengan teknik tertentu. Berikut ini merupakan *fuzzy rule* yang digunakan untuk basis aturan output dari nilai oksigen, tekstur, Kelembaban, suhu dan keasaman.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Input dari proses defuzzifikasi adalah nilai yang diperoleh dari kriteria aspek tanah yang akan diuji, sedangkan output yang dihasilkan merupakan rekomendasi jenis tanaman sesuai hasil pengujian dari kriteria aspek tanah yang telah dianalisis. Sebagai contoh :

- Oksigen Tanah : 40

Perhitungan =  $x-a/b-a=40-35/75-35=0,125$

- Keasaman Tanah : 7

Perhitungan =  $x-a/b-a=7-4,5/7,5-4,5=0,834$

- Kelembaban Tanah : 75

Perhitungan =  $x-a/b-a=75-40/80-40=0,875$

- Tekstur Tanah : 0,09 (Pasir Halus)

Perhitungan =  $x-a/b-a=0,09-0,002/2-0,002=0,044$

- Suhu : 18

Perhitungan =  $x-a/b-a=18-10/36-10=0,308$

- Nilai akhir perhitungan =  $0,125+0,834+0,875+0,044+0,308/5 = 0,437$

- **Output rekomendasi:** jenis tanaman adalah tanaman **apel**

### 4.1. Pengujian Proses Analisis Sistem

Pengujian proses analisis dengan sistem ini dilakukan dengan cara menginputkan nilai setiap kriteria aspek tanah yaitu oksigen, Kelembaban, keasaman, tekstur dan suhu. Adapun pengujian proses analisis sistem dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Test ID		TP5PA		
Tujuan Test		Menguji Ketepatan Jenis Tanaman Pada Setiap Kriteria Aspek Tanah		
Kondisi Awal		Sistem Menampilkan <i>Form</i> Analisis Jenis Tanaman		
Skenario Pengujian	Prosedur Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Kesimpulan
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =40, keasaman=7, Kelembaban=75, tekstur=0.09 dan suhu=18	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman apel	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman apel	Sesuai
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =67, keasaman=6, Kelembaban=51, tekstur=0.9 dan suhu=32	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman kacang tanah	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman kacang tanah	Sesuai
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =55, keasaman=6.1, Kelembaban=66, tekstur=1 dan suhu=25	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman cabai	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman cabai	Sesuai
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =44, keasaman=7, Kelembaban=75, tekstur=0.06 dan suhu=25	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman jeruk	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman jeruk	Sesuai
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =55, keasaman=5.9, Kelembaban=66, tekstur=1.3 dan suhu=31	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman jagung	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman jagung	Sesuai
Pengujian proses analisis jenis tanaman dengan sistem	Petani menginputkan nilai kriteria aspek tanah: <i>oksigen</i> =56, keasaman=6.2, Kelembaban=64, tekstur=0.05 dan suhu=24	Sistem akan menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman tomat	Sistem menampilkan rekomendasi jenis tanaman yang tepat yaitu tanaman tomat	Sesuai

Berikut ini merupakan gambaran implementasi dari pengujian yang dilakukan pada proses analisis jenis tanaman pada setiap kriteria aspek tanah yang diinputkan, sesuai pengujian tabel di atas. Adapun tampilan proses analisis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

The screenshot shows the 'ANALISA JENIS TANAMAN' application. The main window has a menu bar with 'HOME', 'ADMIN', 'INPUT DATA', 'ANALISA JENIS TANAMAN', 'HASIL', and 'KELUAR'. Below the menu bar, there's a sub-menu bar with 'HOME', 'ADMIN', 'INPUT DATA', 'ANALISA JENIS TANAMAN', 'HASIL', 'KELUAR', and 'ABOUT'. The main content area is titled 'ANALISA JENIS TANAMAN' and shows a date/time stamp '24 November 2014 23:59:01'. On the left, there are input fields for soil parameters: 'OKSIGEN TANAH' (58), 'KEASAMAN TANAH' (5.7), 'KELEMBAPAN TANAH' (63), 'TEKSTUR TANAH' (0.05), and 'SUHU TANAH' (27 Celcius). There are also buttons for 'PROSES' and 'BATAL'. On the right, there's a 'PROSES HITUNG' window showing the following calculations:

```

(fz)=x - a = 0.4
(fz)=b - a = 3.0
Fuzzy pH Tanah : (fz)=x-a/b-a
Fuzzy pH Tanah = 0.133333333333333
Tanaman Yang Cocok
-----
Jenis Tanaman Kosong
-----
Fuzzy Kelembapan Tanah : (fz)=x-a/b-a
Nilai x = 42
a=40 %
b=80 %
(fz)=x - a = 2
(fz)=b - a = 40
Fuzzy Kelembapan Tanah : (fz)=x-a/b-a
Fuzzy Kelembapan Tanah = 0.05
Tanaman Yang Cocok
-----
1. Kacang Tanah

```

Gambar 1. Tampilan Proses Analisis



Dari hasil analisis kriteria aspek tanah yang ditampilkan pada gambar 4.15, maka informasi rekomendasi ketepatan jenis tanaman pada tanah yang dianalisis akan ditampilkan pada form hasil analisis. Adapun tampilan hasil analisis jenis tanaman dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Kode Analisa	Nama Petani	Tanggal	Oksigen	Keasaman	Kelembapan	Tekstur	Suhu
KP001	Mukhlis	12 November 2014	40	7.0	76	Pasir Halus	18
KP002	Firman	15 November 2014	38	6.6	75	Pasir Halus	11
KP003	Ihsan	19 November 2014	61	5.7	56	Pasir Kasar	35
KP004	Hakim	24 November 2014	58	5.7	63	Pasir Halus	25

Gambar 2. Tampilan Hasil Analisis Jenis Tanaman

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dalam proses analisis dan perancangan model *fuzzy* untuk sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah dan jenis tanaman ini, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat memberikan rekomendasi jenis tanaman yang tepat sesuai dengan tingkat kesuburan tanah tertentu. Terbukti dari beberapa hasil pengujian yang menampilkan hasil sesuai dengan perhitungan dan kriteria tanah yang telah diinputkan.

### 5.2. Saran/ Rekomendasi

Dari analisis dan perancangan model *fuzzy* untuk sistem pakar pendeteksi tingkat kesuburan tanah untuk jenis tanaman ini diharapkan dapat dikembangkan untuk lebih baik lagi ke depannya. Adapun saran yang dapat diberikan untuk sistem pakar ini adalah sebagai berikut.

- Sebaiknya jenis tanaman yang dianalisis tidak hanya apel, jeruk, jagung, kacang tanah, tomat dan cabai, namun bisa dikembangkan untuk jenis tanaman yang lain.
- Dalam memelihara keakuratan data pada sistem ini, maka perlu dilakukan proses *update* basis pengetahuan secara berkala.
- Penentuan hasil rekomendasi jenis tanaman dapat menggunakan lebih banyak kriteria aspek tanah, sehingga diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat lagi dalam menentukan ketepatan jenis tanaman pada tingkat kesuburan tanah tertentu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel Ilmiah ini dapat penulis selesaikan sesuai rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari adanya keterbatasan penelitian ini, maka kritik, saran dan masukan yang membangun akan sangat membantu penulis dalam penelitian selanjutnya. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca.

#### **PERNYATAAN ORIGINALITAS**

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Artikel ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya”. [Amiril Mukminin – P31.2013.01511]

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Sarief, *Ilmu Tanah Pertanian*, Saifuddin, Ed. Bandung: Pustaka Buana, 2000.
- [2] Wilis Kaswidjanti, "Aplikasi Online Menggunakan Basis Data *Fuzzy* Untuk Menentukan Kesesuaian Lahan Pertanian," *Telematika*, vol. 9, no. 1829-667X, pp. 1-10, Juli 2012.
- [3] Soepomo, "Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Pertanian Untuk Pembudidayaan Tanaman Buah-buahan," *Sarjana Teknik Informatika*, vol. 1, no. 2338-5197, p. 1, Juni 2013.
- [4] Marimin, Heru Sukoco Nina Sevani, "Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Berdasarkan Faktor Penghambat Terbesar (Maximum Limitation Factor) Untuk Tanaman Pangan," *Informatika*, vol. 10, no. 23-31, p. 1, Mei 2009.
- [5] Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003