

6/1001  
2001  
0144

**PENGGUNAAN MODEL KURVA *FUZZY NONLINEAR*  
DAN METODE DEFUZIFIKASI *MAXIMUM OUTPUT*  
PADA PROTOTIPE SPELA TABUTRO**

**AGUNG EDDY PRABOWO**



**JURUSAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2000**

## RINGKASAN

AGUNG EDDY PRABOWO. Penggunaan Model Kurva *Fuzzy Nonlinear* dan Metode Defuzifikasi *Maximum Output* pada Prototipe Spela Tabutro. (*The Using of Nonlinear Fuzzy Curve Model and Maximum Output Defuzzification Method for the Prototype of Spela Tabutro*). Dibimbing oleh AGUS BUONO dan WAHYUNING DIAH.

Sistem Pakar Evaluasi Lahan dengan menerapkan logika *fuzzy* dilakukan untuk menangani ketidakpastian nilai parameter-parameter pengevaluasian lahan. Dengan demikian sistem menjadi lebih fleksibel karena logika *fuzzy* membolehkan perbedaan pendapat melalui sistem *input* yang direpresentasikan dengan perbedaan derajat keanggotaan.

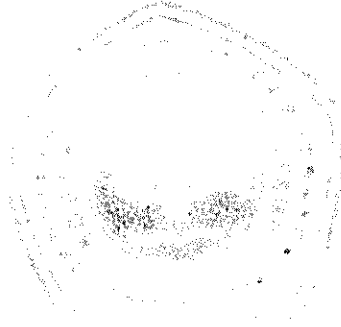
Penelitian mengenai penerapan teori *fuzzy* untuk sistem pakar evaluasi lahan telah dilakukan pada prototipe Sistem Pakar Evaluasi Lahan untuk Tanaman Buah Tropik (Spela Tabutro) oleh Oktavian (1999). Dalam Spela Tabutro, fungsi keanggotaan *fuzzy* yang diterapkan adalah model *linear* yaitu kurva *trapezoidal* dan metode defuzifikasi yang digunakan adalah *Center of Gravity (Centroid)*. *Output* yang dihasilkan dari prototipe tersebut sama dengan hasil *output* secara konvensional.

Penelitian ini menerapkan model fungsi keanggotaan *fuzzy nonlinear polynomial* serta metode defuzifikasi *Maximum Output* sebagai pengembangan lebih lanjut. Fungsi-fungsi keanggotaan *fuzzy* dibedakan oleh perubahan derajat keanggotaannya. Dengan metode defuzifikasi *Maximum Output* diharapkan akan membuat sistem menjadi lebih sederhana. Seperti pada prototipe Spela Tabutro, dalam penelitian ini juga digunakan data kelas karakteristik kesesuaian lahan untuk tanaman buah jeruk sebagai contoh kasus.

Dalam sistem pakar evaluasi lahan digunakan beberapa parameter pengukur. Dalam penelitian ini parameter yang diterapkan adalah parameter Suhu di antara kelas selang S1 (kondisi lahan sangat sesuai) dan selang S2 (kondisi lahan agak sesuai). Untuk tanaman buah jeruk, selang S1 berada di antara 20°C - 30°C, dan selang S2 di antara 18°C - 20°C. Nilai-nilai yang berada pada selang *overlap* di antara selang S1 dan S2 menjadi nilai-nilai *input* dalam proses inferensia *fuzzy* untuk memperoleh suatu nilai yang diinginkan. *Output* yang didapat dari proses inferensia *fuzzy* tersebut kemudian akan dibandingkan baik perbandingan secara kualitatif maupun kuantitatif.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini secara kualitatif ternyata sama dengan hasil pada prototipe Spela Tabutro. Namun secara kuantitatif, model kurva *fuzzy nonlinear* memberikan hasil yang akurat, karena persentase kualitas kesesuaian lahan lebih dekat ke nilai tengah selang kelas kesesuaian lahan. Untuk S1, nilai persentase 82% lebih dekat ke nilai tengah selang S1, yaitu 87.5%. Sedangkan untuk S2 diperoleh nilai persentase 68% yang lebih dekat ke nilai tengah selang S2, yaitu 62.5%.

**PENGGUNAAN MODEL KURVA *FUZZY NONLINEAR*  
DAN METODE DEFUZIFIKASI *MAXIMUM OUTPUT*  
PADA PROTOTYPE SPELA TABUTRO**



**AGUNG EDDY PRABOWO**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada  
Jurusan Ilmu Komputer

**JURUSAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2000**

Judul : Penggunaan Model Kurva *Fuzzy Nonlinear* dan Metode Defuzifikasi *Maximum Output* pada Prototipe Spela Tabutro  
Nama : Agung Eddy Prabowo  
NIM : G06496034

Menyetujui,



Ir. Agus Buono, M.Si., M.Komp.  
Pembimbing I



Wahyuning Diah, S.Si.  
Pembimbing II



Mengetahui,

Dr. Ir. Abdurrauf Rambe, M.St.  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 02 NOV 2000

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 13 Desember 1976 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, anak dari pasangan pasangan Suhartoyo dan Siti Nirbayati.

Pada tahun 1995, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Cirebon dan pada tahun 1996, penulis masuk IPB melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dengan memilih Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor (FMIPA IPB).

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah pengambilan keputusan menggunakan logika *fuzzy* dengan judul Penggunaan Model Kurva *Fuzzy Nonlinear* dan Metode Defuzifikasi *Maximum Output* pada Prototipe Spela Tabutro.

Terima kasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, antara lain Bapak Ir. Agus Buono, M.Si., M.Komp., Ibu Wahyuning Diah, S.Si., dan Ibu Sri Nurdianti, M.Sc., selaku pembimbing, Bapak Dr. Ir. Budi Mulyanto, M.Sc. beserta seluruh staf Jurusan Tanah atas segala bantuan pengarahannya, dan rekan-rekan dari ilkomerz, Jurusan Tanah, Jurusan Matematika, Jurusan Statistika, Jurusan GFM atas segala bantuannya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bogor, November 2000

*Agung Eddy Prabowo*

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	1
Sistem Pakar .....	1
Mesin Inferensia .....	2
Spela Tabutro .....	2
Gugus <i>Fuzzy</i> .....	2
Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> .....	3
Gugus <i>Fuzzy Polynomial</i> .....	3
Sistem Inferensia <i>Fuzzy</i> .....	4
Evaluasi Kesesuaian Lahan.....	5
BAHAN DAN METODE .....	6
Bahan .....	6
<i>Data Overlapping</i> .....	6
Metode Pengevaluasian Lahan.....	6
Pendefinisian <i>Rule</i> .....	7
Proses Inferensia <i>Fuzzy</i> .....	7
Pengujian Hasil.....	7
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	7
Hasil Secara Kualitatif.....	7
Hasil Kuantitatif .....	12
Uji Nilai Tengah.....	13
KESIMPULAN DAN SARAN.....	13
Kesimpulan .....	13
Saran .....	14
DAFTAR PUSTAKA .....	14
LAMPIRAN .....	15

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Kualitas dan karakteristik lahan untuk pengevaluasian kesesuaian lahan.....	6
2. Hasil kualitatif evaluasi lahan dengan model <i>fuzzy trapezoidal</i> dan <i>fuzzy polynomial</i> .	12
3. Hasil evaluasi lahan dengan metode defuzifikasi <i>Maximum Output</i> secara kualitatif ..	12
4. Hasil persentase tingkat evaluasi lahan dengan model <i>fuzzy trapezoidal</i> dan <i>fuzzy polynomial</i> .....	12
5. Hasil persentase tingkat evaluasi lahan dengan model <i>fuzzy trapezoidal</i> dan <i>fuzzy polynomial</i> pada kelas S1 .....	13
6. Hasil persentase tingkat evaluasi lahan dengan model <i>fuzzy trapezoidal</i> dan <i>fuzzy polynomial</i> pada kelas S2 .....	13

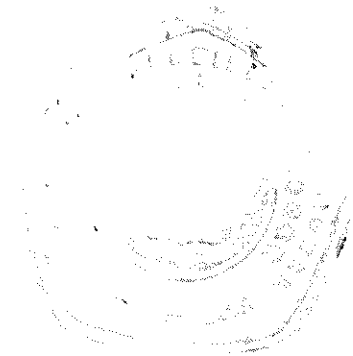
## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Diagram sistem pada prototipe Spela Tabutro .....	2
2. Model fungsi keanggotaan <i>fuzzy linear</i> : (a) <i>Triangular</i> , (b) <i>Trapezoidal</i> .....	3
3. Model fungsi keanggotaan <i>fuzzy nonlinear (polynomial)</i> .....	3
4. Gugus <i>Fuzzy Polynomial</i> .....	3
5. Operator <i>Fuzzy</i> (AND dan OR) .....	4
6. Diagram sistem inferensia <i>fuzzy</i> .....	5
7. Grafik perbandingan hasil kuantitatif pada selang S1 .....	13
8. Grafik perbandingan hasil kuantitatif pada selang S2.....	13



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Struktur dasar sistem pakar .....	16
2. Penilaian kelas kesesuaian lahan untuk tanaman jeruk secara konvensional .....	17
3. Penilaian kelas kesesuaian lahan untuk tanaman jeruk secara <i>fuzzy</i> .....	18
4. Selang nilai karakteristik lahan untuk tanaman jeruk model <i>fuzzy polynomial</i> .....	19
5. <i>Rule/Kaidah</i> IF-THEN yang digunakan untuk pengevaluasian aturan .....	21



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Konsep ketidakpastian dalam ilmu pengetahuan telah mengalami perubahan. Pandangan lama telah berubah menjadi pandangan baru dengan menganggap bahwa konsep ketidakpastian merupakan konsep yang memiliki fungsi yang sangat besar.

Konsep ketidakpastian yang baru adalah teori mengenai gugus *fuzzy* yang diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 (Pacini & Andrew, 1992). Gugus *fuzzy* merupakan gugus dengan batasan yang tidak pasti dan keanggotaannya lebih mengarah kepada tingkat atau derajat.

Teori gugus *fuzzy* paling banyak diterapkan pada sistem pakar (Pacini & Andrew, 1992). Teori gugus *fuzzy* merupakan metode yang relatif baru untuk menangani fakta serta informasi yang tidak pasti dalam sistem pakar, sehingga memungkinkan untuk membangun sistem pakar yang lebih merefleksikan dunia nyata. Di dalam gugus *fuzzy* dapat direpresentasikan suatu nilai yang kualitatif misalnya suatu hipotesis adalah sangat baik, baik, cukup, buruk, atau sangat buruk.

Penerapan teori *fuzzy* telah dilakukan pada prototipe sistem pakar evaluasi lahan untuk tanaman buah tropik (Spela Tabutro) pada penelitian yang dilakukan oleh Oktavian (1999). Sistem pakar evaluasi lahan sangat diperlukan karena teknik pengevaluasian lahan secara manual dilakukan melalui proses yang cukup lama terutama jika jumlah data yang akan dievaluasi banyak. Dengan demikian, sistem pakar digunakan untuk mempercepat kegiatan evaluasi lahan dan memberikan hasil yang *valid*.

Penerapan logika *fuzzy* pada prototipe Spela Tabutro memungkinkan seseorang atau beberapa orang dapat mengambil keputusan dari beberapa derajat keanggotaan. Spela Tabutro dikembangkan dengan pendekatan model *fuzzy trapezoidal* dan metode defuzifikasi yang digunakan adalah *Center of Gravity (Centroid)* untuk memperoleh satu nilai *output*. *Output* yang dihasilkan ini telah diuji, dan hasil pengujian telah dapat diterima, karena sistem *output* yang dihasilkan sama dengan sistem *output* secara konvensional.

Di dalam teori *fuzzy*, untuk mengekspresikan suatu nilai kepercayaan, selain menggunakan

model kurva *trapezoidal* yang termasuk model kurva *linear*, juga dapat digunakan model kurva yang lain, yaitu model kurva *nonlinear*. Sedangkan untuk menghasilkan satu sistem *output*, selain menggunakan metode *Centroid*, juga dapat diterapkan metode *Maximum Output*, agar sistem menjadi lebih sederhana dalam proses pengambilan keputusan.

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mempelajari penggunaan logika *fuzzy* untuk pengambilan keputusan dalam sistem pakar.
2. Melakukan uji coba terhadap Spela Tabutro dengan model *fuzzy polynomial* dan metode defuzifikasi *Maximum Output*.
3. Perbandingan model sebelumnya dengan model *fuzzy linear* dan metode defuzifikasi *Centroid*.
4. Menentukan metode *fuzzy* yang lebih sesuai untuk pengembangan sistem pakar evaluasi lahan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh pakar dalam bidang yang bersangkutan (Marimin, 1992). Sistem pakar mencoba meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan berbagai tipe masalah (Turban, 1992). Ilmu yang digunakan dalam sistem pakar terdiri dari kaidah-kaidah atau informasi dari pengalaman tentang tingkah laku suatu elemen gugus persoalan. Kaidah-kaidah biasanya memberikan deskripsi tentang kondisi yang diikuti oleh akibat dari kondisi tersebut.

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mempermudah kerja atau bahkan mengganti tenaga ahli, menggabungkan ilmu dan pengalaman dari beberapa tenaga ahli, pelatihan tenaga ahli baru, dan menyediakan keahlian yang diperlukan oleh suatu proyek yang tidak mempunyai atau tidak mampu membayar tenaga ahli (Marimin, 1992).