

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN KUALITAS BIBIT KELAPA SAWIT MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY SUGENO

Tajrin<sup>1</sup>, Ibnu Rusydi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

<sup>2</sup> Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Dharmawangsa

<sup>1</sup> [tajrin@unprimdn.ac.id](mailto:tajrin@unprimdn.ac.id), <sup>2</sup> [ibnurussydi@dharmawangsa.ac.id](mailto:ibnurussydi@dharmawangsa.ac.id)

**Abstrak**—Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) merupakan sebuah lembaga penelitian perkebunan pertama di Sumatera yang berfokus utama penelitian adalah pada kelapa sawit yang menghasilkan bibit unggul, untuk mendapatkan bibit unggul yang baik maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menentukan kualitas bibit kelapa sawit yang baik maka diperlukan beberapa cara, salah satunya adalah dengan menerapkan logika fuzzy, logika fuzzy memiliki matematis serta memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks dan dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, pada logika fuzzy maka di terapkan algoritma fuzzy sugeno. Fuzzy sugeno memiliki kelebihan yaitu lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok untuk masukan yang diterima dari manusia bukan mesin. Sehingga algoritma fuzzy sugeno efektif diterapkan dalam menentukan kualitas bibit sawit untuk membantu pihak perusahaan, dalam fuzzy sugeno terdapat beberapa variabel yang bisa digunakan dalam melakukan perhitungan untuk mendapatkan menentukan kualitas bibit kelapa sawit yaitu pada pertumbuhan, perkembangan, dan kesuburan. Pada hasil pengujian oleh sistem yang di bangun berdasarkan basis aturan dan perhitungan dari algoritma fuzzy sugeno maka dapat hasil yang di dapat dengan predikat Baik dengan nilai 90.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Logika Fuzzy Algoritma Sugeno, Bibit Kelapa Sawit

**Abstract**— The Palm Oil Research Center (PPKS) is the first plantation research institute in Sumatra whose main focus is on oil palm that produces superior seedlings, to get good seedlings, a system that can determine the quality of good oil palm seedlings is needed. ways, one of which is to apply fuzzy logic, fuzzy logic has mathematical as well as having tolerance to inaccurate data, is able to model nonlinear functions that are very complex and can work together with conventional control techniques, in fuzzy logic then applied the Sugeno fuzzy algorithm. Fuzzy Sugeno has the advantage of being more intuitive, accepted by many parties, more suitable for input received from humans not machines. So that the effective Fuzzy Sugeno algorithm is applied in determining the quality of oil palm seedlings to help the company, in Fuzzy Sugeno there are several variables that can be used in making calculations to get a determination of the quality of oil palm seedlings namely on growth, development, and fertility. On the test results by the system that was built based on the basis of rules and calculations from the Sugeno fuzzy algorithm, the results obtained with the predicate Good with a value of 90.

**Keywords** - Decision Support System, Sugeno Fuzzy Logic Algorithm, Oil Palm Seedlings

## I. PENDAHULUAN

Penelitian ini membahas permasalahan yang terjadi pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit, yaitu kesulitannya dalam menentukan kualitas bibit kelapa sawit setiap pertumbuhan, perkembangan serta kesuburannya. Selama proses itu berlangsung perusahaan melakukan penilaian dalam menentukan kualitas bibit yang unggul masih menggunakan perhitungan secara manual yang menyebabkan terjadinya kesalahan dalam penilaian bibit yang unggul, yang mengakibatkan penjualan bibit kelapa sawit akan mengalami penurunan. Untuk mengatasi permasalahan ini dan membantu mempermudah dalam menentukan bibit kelapa sawit yang unggul maka diperlukan sebuah sistem untuk memprediksi secara otomatis menggunakan kecerdasan buatan yaitu Sistem pendukung keputusan dalam menentukan kualitas bibit kelapa sawit dengan menggunakan algoritma Sugeno. Algoritma fuzzy sugeno adalah sebuah sistem kecerdasan buatan yang cocok untuk mengatasi permasalahan yang di alami oleh pusat penelitian kelapa sawit.

Pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Pembuat keputusan kerap kali dihadapkan pada kerumitan dan lingkup pengambilan keputusan dengan data yang begitu banyak. Untuk kepentingan itu, sebagian besar pembuat keputusan dengan mempertimbangkan resiko manfaat/biaya, dihadapkan pada suatu keharusan mengandalkan seperangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif, yang kemudian disebut Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK adalah sebuah sistem untuk membantu seorang manajer dalam pengambilan keputusan dengan situasi semiterstruktur[1], dan Sistem Pendukung Keputusan mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini dikemukakan oleh beberapa ahli, diantaranya Little Man dan Watson memberi definisi bahwa Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-

masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur [2]

Kelapa Sawit adalah salah satu jenis tanaman dari famili Arecaceae yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan. Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dikelola dan ditanam. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan agroindustri[3], Kelapa sawit sangat penting peranannya bagi Indonesia baik sebagai komoditas andalan untuk ekspor. Menurut data Kementrian Pertanian(2014), Indonesia menempati urutan pertama sebagai negara dengan luas tanaman menghasilkan kelapa sawit terbesar di dunia mencapai 11.300.370 hektar dengan produksi 31.284.306 ton. Komoditas ini telah berhasil mengatasi kekurangan minyak goreng dari minyak kelapa yang terjadi pada tahun 1972[4], karena kelapa sawit menjadi komoditas andalan maka kualitas bibit harus paling utama untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Metode Sugeno adalah metode mesin inferensi untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF - THEN, di mana sistem (konsekuen) tidak dalam bentuk fuzzysets, tetapi dalam bentuk persamaan konstan atau linier.[5]. logika fuzzy sugeno secara umum dimaknai sebagai suatu logika yang digunakan untuk menghasilkan keputusan tunggal/crisp saat defuzzifikasi, penggunaannya tergantung dari domain masalah yang terjadi. Dimana urutan prosesnya dimulai dari fuzzifikasi, penerapan rule, defuzzifikasi dan output.[6]

## II. DASAR TEORITIS

### A. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah sistem yang interaktif, fleksibel, mudah diadaptasi (adaptable) Sistem Informasi Berbasis Komputer dikembangkan secara khusus untuk mendukung penyelesaian masalah yang tidak terstruktur untuk meningkatkan pengambilan keputusan[7, 8]

### B. Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah suatu cara tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Teknik ini menggunakan teori matematis himpunan fuzzy. Logika fuzzy berhubungan dengan ketidakpastian yang telah menjadi sifat alamiah manusia.

Teori himpunan fuzzy adalah dasar dari logika fuzzy, di mana peran derajat keanggotaan yang menentukan keberadaan elemen dalam himpunan sangat penting dan ini adalah karakter utama dalam proses penalaran dari logika fuzzy[9]

Fuzzy set adalah set yang menyatakan objek yang bisa menjadi anggota dari beberapa set dengan keanggotaan yang berbeda nilai ( $\mu$ ). Set fuzzy memiliki dua atribut, yaitu: Linguistik, yaitu penamaan kelompok itu mewakili situasi tertentu menggunakan natural bahasa, seperti muda, setengah baya, dan tua; Numerik, yang merupakan nilai atau angka yang menunjukkan ukuran variabel, seperti 25, 35, 40, 50 dan seterusnya di. Atribut himpunan fuzzy kemudian dinyatakan dalam fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan adalah diwakili oleh kurva yang menunjukkan pemetaan input data menunjuk ke derajat keanggotaan itu memiliki interval antara 0 hingga 1. Beberapa keanggotaan fungsi yang bisa digunakan, yaitu: Linear Perwakilan[10]

Logika fuzzy adalah logika yang memiliki nilai fuzzy atau ketidakjelasan antara Benar dan salah. Dalam logika fuzzy teoretis, nilai bisa benar dan salah pada saat bersamaan. Tapi seberapa besar "benar" dan "Salah" nilainya tergantung pada bobot keanggotaan itu telah [11]. Dalam penelitian lain Himpunan fuzzy didefinisikan sebagai fungsi keanggotaan. Fungsinya menjelaskan tentang transisi bertahap dari wilayah tersebut sepenuhnya bahwa di luar dalam set, sehingga memungkinkan nilai memiliki keanggotaan parsial dalam satu set [12].

### C. Metode sugeno

Metode Takagi-Sugeno adalah metode dengan mengasumsikan atau sistem dengan  $m$  input, yaitu  $1, 2, \dots, m$  dan satu output, yaitu  $Y$ . Metode fuzzy dari sistem ini terdiri atas basis aturan dengan aturan penarikan kesimpulan fuzzy [13]. Menurut penelitian lain Fuzzy Sugeno (model fuzzy TSK) diajukan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang (Takagi dan Sugeno, 1985) dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan-aturan fuzzy dari himpunan data input – output yang diberikan. Suatu aturan fuzzy khas dalam model fuzzy Sugeno dibentuk: if  $x$  is  $A$  and  $y$  is  $B$  then  $z = f(x,y)$ , dimana  $A$  dan  $B$  himpunan fuzzy dalam anteseden dan  $z = f(x,y)$  fungsi tegas dalam konsekuen. Jika  $f(x, y)$  polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut

model fuzzy Sugeno orde satu. Jika  $f$  konstan, dihasilkan model fuzzy Sugeno orde nol [14,15]. Sedangkan menurut Dorteus metode sugeno ialah Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan Fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Michio Sugeno mengusulkan penggunaan singleton sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuen. Singleton adalah sebuah himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut [16].

### III. METODE PENELITIAN

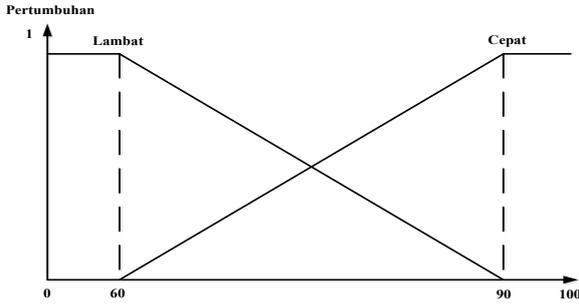
Sistem Pendukung Keputusan dapat memberikan informasi dan membantu menyediakan berbagai alternatif yang dapat ditempuh dalam proses pengambilan keputusan. Keputusan yang akan diambil didasarkan pada alternatif-alternatif yang menjadi pertimbangan. Berdasarkan alternatif-alternatif pertimbangan yang ada, akan dibuat perankingan sehingga keputusan dapat diambil sesuai kebutuhan yang diharapkan.

Pada metode sistem inferensi fuzzy sugeno disebut juga metode sistem inferensi fuzzy yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. Output dari sistem inferensi fuzzy diperlukan 4 tahap yaitu :

- a. Tahap Fuzzifikasi
- b. Pembentukan aturan dasar data Fuzzy
- c. Komposisi aturan
- d. Defuzzifikasi

Dalam perancangan inferensi fuzzy, langkah awal yang perlu dilakukan adalah pembentukan himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy merupakan suatu kumpulan kondisi tertentu pada suatu variabel fuzzy. Variabel fuzzy akan dimasukkan ke dalam sistem sebagai variabel input. Adapun data atau variabel dalam penentuan kualitas bibit adalah 1. Pertumbuhan, 2. Perkembangan, 3. Kesuburan, Setiap variabel tersebut akan dibuat derajat keanggotaan yang akan dibagi menjadi 3 bagian, berikut adalah variabel yang terdapat pada gambar 1, 2 dan 3:

**A. Pertumbuhan**



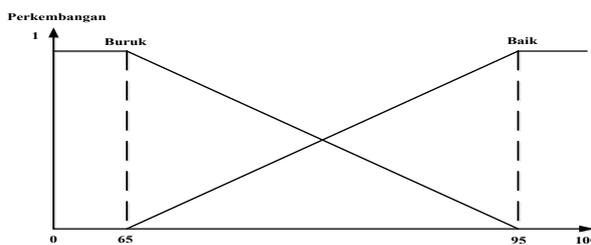
Gambar. 1 Variabel Pertumbuhan

Berdasarkan gambar.1, nilai paling tinggi adalah lambat dengan nilai 90 pada variabel pertumbuhan, dan nilai paling rendah adalah cepat dengan nilai 60 Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{Pertumbuhan Lambat}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{(90-x)}{90-60} & 60 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\text{Pertumbuhan Cepat}} = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{90-60} & 60 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases} \quad (2)$$

**B. Perkembangan**



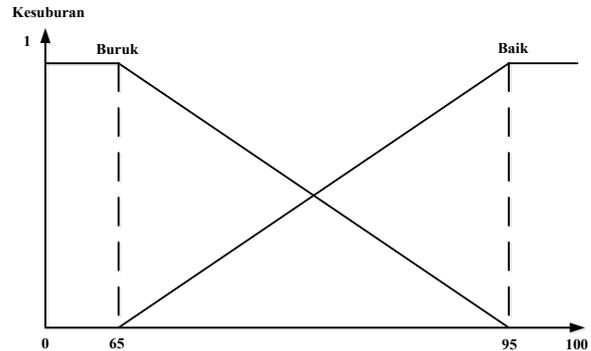
Gambar. 2 Variabel Perkembangan

Berdasarkan gambar.2, nilai paling tinggi adalah buruk dengan nilai 95 pada variabel perkembangan, dan nilai paling rendah adalah baik dengan nilai 65. Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{Perkembangan Buruk}} = \begin{cases} 1 & x \leq 65 \\ \frac{(95-x)}{95-60} & 65 \leq x \leq 95 \\ 0 & x \geq 95 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{\text{Perkembangan Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 65 \\ \frac{x-65}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 1 & x \geq 95 \end{cases} \quad (4)$$

**C. Tingkat Kesuburan**



Gambar. 3 Variabel Tingkat Kesuburan

Berdasarkan gambar.3, nilai paling tinggi adalah buruk dengan nilai 95 pada variabel kesuburan, dan nilai paling rendah adalah baik dengan nilai 65 Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{Kesuburan Buruk}} = \begin{cases} 1 & x \leq 65 \\ \frac{(95-x)}{95-60} & 65 \leq x \leq 95 \\ 0 & x \geq 95 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{\text{Kesuburan Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 65 \\ \frac{x-65}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 1 & x \geq 95 \end{cases} \quad (6)$$

Adapun hasil keputusan yang telah ditentukan oleh pimpinan pada Penelitian Kelapa Sawit adalah nilai dari 65-79 = buruk dan 80-95= Baik.

Dalam penelitian melakukan melakukan test uji kualitas bibit berdasarkan tabel data di bawah ini, berikut adalah tabel data bibit kelapa sawit

Tabel 1 data bibit kelapa sawit

ID	Nama Jenis Kecambah	Variabel		
		Pertumbuha n	Perkembangan n	Kesubura n
001	PPKS 540	85	85	90
002	SP718	76	80	90
003	Dumpy	80	80	80
004	Langkat	70	80	85
005	Yangambi	80	75	80
006	540 NG	90	80	80
007	SP540	80	80	80

008	Simalungun	80	75	75
009	AVROS	90	80	75
010	Dura Deli Lini PA 131 D Self	80	80	75
011	Tetua Pisifera	75	80	80
012	PPKS 239	80	80	80
013	PPKS 718	75	75	80

Berdasarkan tabel di atas terdapat 13 jenis bibit kelapa sawit yang dimiliki oleh peneliti, dalam hal ini hanya mengambil sampel data PPKS 540 dengan variabel Pertumbuhan dengan nilai : 85, Perkembangan dengan nilai: 85 dan kesuburan dengan nilai: 90.

#### D. Algoritma Sistem

Dalam algoritma dengan metode sugeno didalam pendukung keputusan untuk menentukan kualitas bibit kelapa sawit Penelitian Kelapa Sawit adapun beberapa tahapannya adalah sebagai berikut :

#### E. Menentukan fuzzyfikasi :

Memodelkan dengan variabel fuzzy (Fuzzyfikasi), ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan yaitu : Pertumbuhan, Perkembangan dan Tingkat Kesuburan. Adapun himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan dari ke 2 variabel tersebut adalah :

##### 1. Pertumbuhan

Pertumbuhan terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu : Pertumbuhan Lambat dan Pertumbuhan Cepat. Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{\text{Pertumbuhan Lambat}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{90-x}{90-60} & 60 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{\text{Pertumbuhan Cepat}} = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{90-60} & 60 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases} \quad (8)$$

Variabel Pertumbuhan bisa dicari dengan :

$$\mu_{\text{Pertumbuhan Cepat}} [85] = (85 - 60)/30 = 25/30 = 0.833333 \quad (10)$$

##### 2. Perkembangan

Perkembangan terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu : Perkembangan Buruk dan Perkembangan Baik. Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{Perkembangan Buruk}} = \begin{cases} 1 & x \leq 65 \\ \frac{95-x}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 0 & x \geq 95 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{\text{Perkembangan Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 65 \\ \frac{x-65}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 1 & x \geq 95 \end{cases} \quad (12)$$

Variabel Perkembangan bisa dicari dengan :

$$\mu_{\text{Perkembangan Baik}} [90] = (90 - 65)/30 = 25/30 = 0.833333 \quad (13)$$

##### 3. Tingkat Kesuburan

Tingkat Kesuburan terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu : Rendah, Sedang dan Tinggi. Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{Tingkat Kesuburan Buruk}} = \begin{cases} 1 & x \leq 65 \\ \frac{95-x}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 0 & x \geq 95 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{\text{Tingkat Kesuburan Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 65 \\ \frac{x-65}{95-65} & 65 \leq x \leq 95 \\ 1 & x \geq 95 \end{cases} \quad (15)$$

Variabel Tingkat Kesuburan bisa dicari dengan :

$$\mu_{\text{Kesuburan Baik}} [90] = (90 - 65)/30 = 25/30 = 0.833333 \quad (16)$$

#### F. Menentukan Aturan

Pada penentuan kualitas bibit kelapa sawit pada Penelitian Kelapa Sawit mesin inferensi telah ditentukan oleh pembuat keputusan berikut adalah tabel.1 aturan dari fuzzyfikasi :

Tabel.1 Data rule dari fuzzyfikasi

No	Aturan
1	A1= min (Pertumbuhan Lambat, Perkembangan Buruk, Kesuburan Buruk) = 0 Z1= 95 - (0 * 30) = 95
2	A2 min= Pertumbuhan Lambat

	Perkebangan Buruk, Kesuburan Baik) = 0 $Z2 = 95 - (0 * 30) = 95$
3	$A3 = \min$ (Pertumbuhan Lambat Perkembangan Baik, Kesuburan Baik) = 0 $Z3 = 65 + (0 * 30) = 65$
4	$A4 = \min$ (Pertumbuhan Lambat Perkembangan Baik, Kesuburan Buruk)= 0 $Z4 = 95 - (0 * 30) = 95$
5	$A5 = \min$ (Pertumbuhan Tinggi, Perkembangan Baik, Kesuburan Baik) = 0.833333 $Z5 = 65 + (0.833333 * 30) = 90$
6	$A6 = \min$ (Pertumbuhan Lambat Perkembangan Baik, Kesuburan Buruk)= 0 $Z6 = 65 + (0 * 30) = 65$
7	$A7 = \min$ (Pertumbuhan Cepat Perkembangan Buruk, Kesuburan Baik) = 0 $Z7 = 65 + (0 * 30) = 65$
8	$A8 = \min$ (Pertumbuhan Cepat Perkembangan Buruk, Kesuburan Baik)= 0 $Z8 = 95 - (0 * 30) = 65$

Berdasarkan tabel.1, terdapat 8 aturan jika-maka, aturan tersebut didapat berdasarkan perhitungan dalam menentukan fuzzyfikasi.

G. Menentukan defuzzifikasi :  
Menentukan OutputCrisp dengan defuzzifikasi rata-rata terpusat adalah sebagai berikut :

$$z = \frac{0 * 95 + 0 * 95 + 0 * 65 + 0 * 95 + 0.833333 * 90 + 0 * 65 + 0 * 65 + 0 * 65}{0 + 0 + 0 + 0 + 0.833333 + 0 + 0 + 0}$$

$$z = \frac{74.99997}{0.833333} = 90$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode sugeno diatas dalam penentuan kualitas bibit kelapa sawit pada Penelitian Kelapa Sawit diketahui hasilnya adalah 90 dengan keterangan Baik

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis hingga pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya, hasil pengujian oleh sistem yang di bangun berdasarkan basis aturan

perhitungan dari metode fuzzy sugeno maka dapat disimpulkan hasil yang di dapat Baik dengan nilai 90. Proses penentuan kualitas bibit kelapa sawit dilakukan berdasarkan nilai Pertumbuhan, Perkembangan, dan Kesuburan yang diperoleh dari bibit kelapa sawit tersebut yang kemudian dibandingkan dengan produk-produk yang tak layak dijual atau dipasarkan. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Bibit Kelapa Sawit dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan kualitas bibit Kelapa Sawit guna untuk mendapatkan nilai mutu bibit terbaik di perusahaan tersebut.

#### REFERENSI

- [1]. N. Aeni Hidayah and E. Fetrina, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN PEGAWAI DENGAN METODE PROFILE MATCHING (Studi Kasus: Kementerian Agama Kantor Wilayah DKI Jakarta)," *Stud. Inform. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 127–134, 2017.
- [2]. F. and S. D. H. Permana, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer Dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan Menggunakan Multi-Criteria Decision Making," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2015, doi: 10.25126/jtiik.201521123.
- [3]. R. N. Rosa and S. Zaman, "Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit (Elais guineensis Jacq.) Di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara," *Bul. Agrohorti*, vol. 5, no. 3, pp. 325–333, 2017, doi: 10.29244/agrob.v5i3.16470.
- [4]. M. Ariyanti, G. Natali, and C. Suherman, "Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elais guineensis Jacq.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK," *Agrikultura*, vol. 28, no. 2, pp. 64–67, 2017, doi: 10.24198/agrikultura.v28i2.14955.
- [5]. Y. I. Nurhasanah, A. Nana Hermana, and M. Arga Hutama, "Decision Support Systems to Selection of Diet Type Using Fuzzy Sugeno and Naïve Bayes Method," *IJAIT (International J. Appl. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 02, p. 115, 2017, doi: 10.25124/ijait.v1i02.894.
- [6]. M. Yasin Simargolang and H. Saidah Tamba, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Calon

- Presiden Mahasiswa Di Universitas Asahan,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 122–128, 2018.
- [7]. P. A. Jusia, Juliana, and Jasmir, “Decision Support System for Supplier Selection using Analytical Hierarchy Process ( AHP ) Method,” *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2017.
- [8]. A., R. Arianto, I. Indrianto, and B. A. Nugroho, “The Obstacles Detector with Tahani Fuzzy Logic as The Tool for Blind People,” *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 72, 2018, doi: 10.24843/lkjiti.2018.v09.i02.p02.
- [9]. T. Sinta, J. Nugroho, L. Linawati, and T. Mahatma, “International Journal of Active Learning Analysis of Lecturers Competency Performance Evaluation using Fuzzy Modeling,” vol. 4, no. 2, pp. 99–113, 2019.
- [10]. Nasir and J. Suprianto, “Analisis Fuzzy Logic Menentukan Pemilihan Motor Honda Dengan Metode Mamdani,” *J. Edik Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 177–186, 2017.
- [11]. M. Yuvina Tileng, E. Sedyono, and I. Sembiring, “The Performance Analysis of Civil Servant using Fuzzy Inference System Sugeno Method in Department of Population Tomohon,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 84, no. 15, pp. 20–28, 2013, doi: 10.5120/14653-2936.
- [12]. A. Primanita and F. Muliawan, “Fuzzy Logic Implementation on Enemy Speed Control to Raise Player Engagement,” pp. 119–123, 2014.
- [13]. Syarif, “Implementasi Fuzzy Inference System Metode Sugeno Pada Penentuan Jumlah Produksi Sarung,” *J. Mat. UNNES*, vol. 6, no. 2, pp. 178–188, 2017.
- [14]. S. L. M. Sitio, “Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika),” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 104, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i2.1522.
- [15]. D. Syahputra, Tulus, and S. Sawaluddin, “The Accuracy of Fuzzy Sugeno Method with Antropometry on Determination Natural Patient Status,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012022.
- [16]. L. R. Dorteus, “Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan ( Studi Kasus : Pabrik Roti Sarinda Ambon ),” *J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 9, no. 2, pp. 121–134, 2015, [Online]. Available: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/article/view/289/249>