



Perancangan Sistem Informasi Peramalan Produksi Teh Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web

Fungki Wahyu¹, Billy Hendrik²

^{1,2} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Email: fungkiwahyu2@gmail.com Billy_hendrik@upiyptk.ac.id

Abstract. *Today, technology is also widely used in various fields for various needs. Based on data from. Various sectors, such as education, business, tourism, to the agricultural sector, widely use websites. There are various implementations or applications of technological developments in agriculture, one of which is the application of calculating an agricultural product in Kerinci experienced ups and downs due to less stable weather conditions. Calculations in determining an agricultural product can use several calculation methods, one of which is the Tsukamoto fuzzy method. Tsukamoto's fuzzy method is an extension of monotone reasoning. In Tsukamoto's method, every consequence has a rule in the form of IF-THEN that must be represented in a fuzzy set with a monotone arrangement function. So this requires a system that can produce predictions in tea production in Kerinci tea plantations to meet market needs. The solution offered is a production prediction system in Kerinci plantations using the Tsukamoto fuzzy method. The prediction results obtained in this study were a 36% increase in tea sales production.*

Keywords: *Fuzzy Tsukamoto; Predictions; Production; Kerinci Tea*

Abstrak. Saat ini, teknologi juga banyak digunakan di berbagai bidang untuk berbagai kebutuhan. Berdasarkan data, website banyak digunakan di berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, pariwisata dan pertanian. Ada beberapa penerapan atau penerapan perkembangan teknologi di bidang pertanian, salah satunya adalah penerapan dalam penghitungan hasil pertanian. Produksi teh mengalami naik turun akibat kondisi cuaca yang tidak stabil. Beberapa metode perhitungan dapat digunakan untuk menentukan hasil pertanian, salah satunya adalah metode fuzzy Tsukamoto. Metode fuzzy Tsukamoto merupakan perpanjangan dari penalaran monoton. Menurut metode Tsukamoto, setiap barisan memiliki aturan IF-THEN yang harus direpresentasikan dalam himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat menghasilkan prakiraan produksi teh perkebunan teh Kerinci berdasarkan kebutuhan pasar. Solusi yang diusulkan adalah sistem peramalan produksi teh dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto. Hasil forecast yang didapatkan pada penelitian ini adalah peningkatan penjualan teh sebesar 36%.

Kata kunci: Fuzzy Tsukamoto; Prediksi; Produksi; Teh kerinci;

LATAR BELAKANG

Terletak di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi, Perkebunan Teh Kayu Aro merupakan perkebunan teh tertua di Indonesia, dibuka oleh perusahaan Belanda Nambloodse Venotschaaf Handle Vereniging Amsterdam (NV HVA) antara tahun 1925 hingga 1928. Hingga kini, pabrik berusia 74 tahun ini memproduksi ± 6 juta kilogram teh hitam ortodoks per tahun. PT Nusantara VI Kayu Aro telah menyediakan lapangan kerja yang cukup banyak di Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja, pihak perkebunan menggunakan tenaga kerja yang pada umumnya berasal dari areal perkebunan, khususnya pemetik teh yang sebagian besar adalah pekerja perempuan[1]. Indonesia adalah produsen teh terbesar ketujuh di dunia[2]. Faktor cuaca pada tahun 2018 menyebabkan naik turunnya produksi teh, salah satu penyebabnya yaitu terjadi pada musim kemarau, kemarau panjang yang berkepanjangan menyebabkan pertumbuhan daun teh menjadi lambat[3]. Menciptakan kemampuan untuk melakukan tindakan korektif berupa input yang kemudian menghasilkan output, untuk mencapai tujuan

Received: 31 Agustus 2023 Revised: 17 September 2023 Accepted: 03 Oktober 2023

* Fungki Wahyu, Fungkiwahyu2@gmail.com

perusahaan, atau biasa disebut produksi[4]. Sistem harus digunakan untuk mendapatkan informasi tentang hasil produksi. Perkembangan teknologi saat ini yang begitu sangat cepat dari waktu ke waktu membuat pekerjaan manusia pada umumnya dapat diselesaikan dengan cepat[5]. Pemanfaatan inovasi teknologi ini juga mengubah perilaku manusia dari masyarakat industri menjadi masyarakat informasi[6]. Situs web adalah kumpulan halaman yang berisi informasi, gambar, dan teks yang tersedia untuk umum untuk membantu mereka memenuhi kebutuhannya. Hal ini dikarenakan website memiliki fitur dinamis dan statis yang menciptakan kesatuan[7]. MySQL adalah suatu database, Dimana database berfungsi sebagai penyimpanan data[8]. PHP dan CodeIgniter merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sebuah website. Alasan menggunakan PHP adalah karena merupakan salah satu bahasa pemrograman terbaik dengan performa yang cukup baik. PHP memiliki beberapa framework yang mendukung pembuatan website, salah satunya adalah CodeIgniter[9].

Pada penelitian ini penerapan logika fuzzy menggunakan metode fuzzy Tsukamoto digunakan untuk menghitung perkiraan produksi teh. Salah satu teori yang berkaitan dengan analisis ketidakpastian adalah logika fuzzy. Logika fuzzy memiliki beberapa metode yang sering digunakan oleh masyarakat umum, salah satunya adalah metode fuzzy Tsukamoto[10]. Algoritma deret waktu telah terbukti berhasil dalam menganalisis dan memodelkan data deret waktu dengan menggunakan prinsip statistik dan matematika[11]. merujuk pada penyelesaian. Saat algoritma dibicarakan dalam konteks pemrograman, ini merujuk pada cara mengatasi suatu masalah dengan menggunakan komputer[12]. Himpunan fuzzy memiliki beberapa fungsi berupa keanggotaan berdasarkan keanggotaan. Logika fuzzy memiliki sifat dasar yang sangat penting berdasarkan fungsi keanggotaan[13]. Inferensi metode fuzzy Tsukamoto adalah inferensi monoton. Penalaran ini sering digunakan dalam realisasi teknik fuzzy entanglement[14]. Konsekuensi atau aturan yang digunakan logika fuzzy adalah IF-THEN, sehingga implementasinya harus dalam bentuk himpunan fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan dari tampilan hasil yang dihasilkan[15].

Pemilihan objek pada penelitian ini untuk membantu komoditi teh yang ada pada Kawasan teh Kerinci, Teh merupakan salah satu bahan baku industri pertanian. Dalam industri pertanian, sejumlah subsistem yang disepakati muncul dari perusahaan pertanian, seperti pertanian, pemasok fasilitas dan peralatan produksi, pengolahan produk, peluang pemasaran dan pelatihan[16]. Dengan demikian, teh dapat dikatakan merupakan salah satu komoditas terpenting dalam industri perkebunan Indonesia dan merupakan produk pokok yang memiliki potensi pasar yang besar. Untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat memprediksi efisiensi produksi teh dari perkebunan teh Kerinc. Solusi yang

diusulkan adalah sistem prediksi produksi teh perkebunan teh Kerinc dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto. Meminimalkan kesalahan produksi. Pencarian berdasarkan hasil data yang diolah dengan logika fuzzy menggunakan sistem inferensi Tsukamoto menghasilkan hasil yang mendekati akurat, atau dapat dikatakan jauh dari evaluasi komputasi dalam penggunaannya[17].

KAJIAN TEORITIS

Logika fuzzy merupakan sistem kontrol yang cukup sederhana, oleh karena itu logika fuzzy digunakan sebagai metode dalam sistem pemecahan masalah, sistem tertanam, jaringan komputer, sistem kontrol [18] dan workstation berbasis multi-channel dan akuisisi. Metode ini dapat dengan mudah digunakan di semua perangkat. Di bidang pertanian, baik teknologi maupun informasi dan komunikasi dapat tercipta dalam bidang pertanian, atau sering disebut dengan agroeinformatika[19]. Dengan dukungan TIK dan partisipasi aktif dari beberapa lembaga negara atau lembaga layanan dan masyarakat diharapkan dapat menciptakan jaringan informasi yang memadai bagi para petani. Dengan implementasi tersebut diharapkan penelitian dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan, proses penalarannya menggunakan metode Sugeno yaitu menggunakan fungsi min/max[20]. Tindakan minimum (aturan) yang berlaku untuk database. Penggunaan metode fuzzy dalam pertanian merupakan inisiatif alternatif karena penerapan metode tersebut dapat memprediksi/meminimalkan hal-hal yang tidak diinginkan di masa mendatang[21].



Gambar 1. Diagram Alir Metode Fuzzy Tsukamoto

Gambar 1 Merupakan flowchart metode fuzzy Tsukamoto yang digunakan untuk memperoleh nilai learning rate dan momentum. Untuk memperoleh nilai learning rate dan impuls, harus ditentukan himpunan anggota fuzzy dari inputnya yaitu banyaknya informasi yang digunakan untuk pembelajaran dengan metode Backpropagation dan banyaknya iterasi.

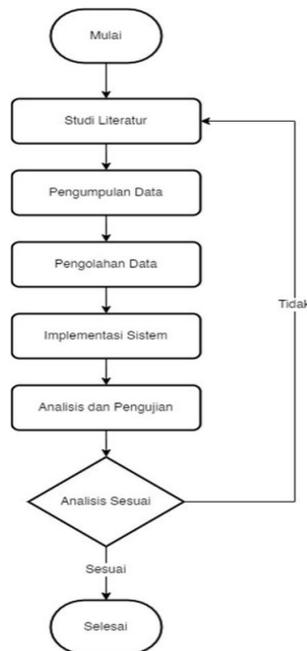
Langkah selanjutnya adalah mendefinisikan aturan atau aturan fuzzy dan menentukan predikat dari aturan tersebut. Langkah selanjutnya setelah pembentukan aturan adalah defuzzifikasi, dimana pada langkah tersebut digunakan metode defuzzifikasi roda roulette untuk mendapatkan hasilnya, yaitu learning rate dan momentum[22]

METODE PENELITIAN

1.1. Objek Penelitian

Peneliti menggunakan objek penelitian sebuah perusahaan produksi pengolahan teh yang bertempat di Desa Bedeng VIII, Kabupaten Kerinci, Jambi. Keluaran penelitian ini adalah sebuah website yang menggunakan sistem pakar dengan metode fuzzy Tsukamoto untuk memprediksi jumlah produksi teh.

2.2 Tahapan Penelitian



Gambar 2. Tahapan Alur Penelitian

Tahapan Alur Penelitian yang di tunjukkan pada gambar 1 terdiri dari beberapa hal Langkah yang meliputi kajian literatur, pengumpulan data, pengolahan data, implementasi sistem, analisis, dan pengujian. Penelitian yang diberikan dianggap selesai jika analisis yang diperoleh penting, jika analisis tidak penting maka penelitian diulang mulai dari tahap penelitian literatur. Penjelasan dari setiap langkah penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Studi Literatur

Kajian pustaka dilakukan dengan cara mencari kajian pustaka yang berkaitan dengan topik yang diteliti untuk memenuhi kebutuhan materi melalui internet surat kabar, buku atau media lainnya. baik dari jurnal, buku, ataupun media lain.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkait PT. Perkebunan Nusantara VI melalui media online baik itu majalah, buku maupun artikel untuk menerima data volume produksi sebagai input yang kemudian dikembangkan oleh sistem pakar dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, kemudian outputnya berupa sebuah situs sistem peramalan produksi teh berbasis

c. Pengolahan data

Data diolah dengan metode fuzzy Tsukamoto dengan beberapa tahapan:

1. Fuzzyfikasi

Pada tahap fuzzifikasi dilakukan dengan cara mengidentifikasi variabel fuzzy dengan jumlah variabel yang berbeda dari sisi input dan output, yaitu dua variabel input dan satu variabel output. Penjelasan mengenai variabel tersebut akan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 menjelaskan variabel apa saja yang digunakan, apa jenisnya dan nilai kebahasaannya. Variabel input jenis ini memiliki dua variabel yaitu permintaan dan penawaran barang. Variabel output jenis ini memiliki satu variabel yaitu kuantitas output. Ketiga variabel tersebut memiliki nilai linguistik yang berbeda, misalnya variabel permintaan komoditas memiliki nilai linguistik yang bergerak naik turun, variabel penawaran komoditas memiliki nilai linguistik sedikit atau banyak, kemudian variabel kuantitas output memiliki nilai linguistik yang menurun dan meningkat.

Tabel 1. Nilai Variabel Input dan Output

| Variabel | Jenis | Nilai Linguistik |
|-------------------|---------------|-----------------------|
| Permintaan Barang | <i>Input</i> | Turun - Naik |
| Stok Barang | <i>Input</i> | Sedikit - Banyak |
| Jumlah Produksi | <i>Output</i> | Berkurang - Bertambah |

Tabel 2. Nilai Variabel Input dan Output

| Aturan | Parameter | Nilai |
|--------|------------|-----------|
| IF | Permintaan | Turun |
| AND | Stok | Sedikit |
| THE | Produksi | Berkurang |
| N | | |

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang aturan dasar atau rulebase yang digunakan. Terdapat tiga aturan, yaitu IF, AND, THEN. Paramater yang digunakan adalah permintaan, stok, dan produksi lalu untuk menunjukkan kondisi hasil produksi menggunakan nilai turun, sedikit, dan berkurang.

2. Aturan Fuzzy

Pada Tabel 3 menjelaskan tentang aturan fuzzy yang terdapat empat aturan masing – masing aturan terdapat kondisi variabel dan nilai linguistik yang berbeda menyesuaikan dengan perhitungan yang dilakukan.

Tabel 3. Aturan Fuzzy

| Kode | Rule |
|------|---|
| [R1] | IF Permintaan TURUN AND Stok Barang SEDIKIT THEN Jumlah Produksi BERKURANG; |
| [R2] | IF Permintaan TURUN AND Stok Barang BANYAK THEN Jumlah Produksi BERKURANG; |
| [R3] | IF Permintaan NAIK AND Stok Barang SEDIKIT THEN Jumlah Produksi BERTAMBAH; |
| [R4] | IF Permintaan NAIK AND Stok Barang BANYAK THEN Jumlah Produksi BERTAMBAH; |

3. Mesin Inferensi

Tahap ini dilakukan pembentukan inferensi menggunakan fungsi implikasi MIN yang bertujuan agar menemukan α -predikat dari setiap aturan fuzzy, kemudian akan menghasilkan sebuah keluaran yaitu nilai z yang merupakan inferensi tegas (crisp).

4. Defuzzifikasi

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan nilai tegas (crisp) dengan mengubah hasil keluaran fuzzy sesuai dengan fungsi keanggotaan yang ditentukan. Proses perubahan tersebut dilakukan dengan menggunakan perhitungan dalam mencari nilai rata-rata dengan persamaan sebagai berikut :

$$z = \frac{a_1z_1 + a_2z_2 + a_3z_3 + \dots + a_nz_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n} \quad (1)$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

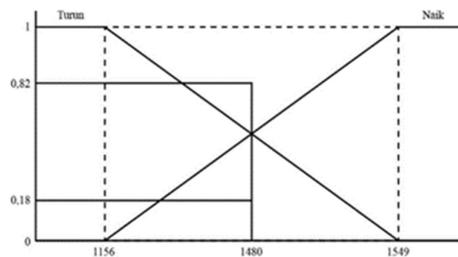
Keterangan:

z: Variabel Output; ai: Nilai a predikat; zi: Nilai variable Output

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Fungsi Keanggotaan Variabel

1) Permintaan



Gambar 3. Grafik Permintaan

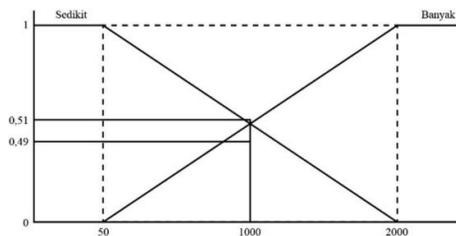
Pada Gambar 2 Menjelaskan Nilai Keanggotaan pada Permintaan Naik mendapatkan hasil 0,82 dan permintaan turun di dapatkan hasil 0,18. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai perhitungan keanggotaan di bawah ini

Nilai Keanggotaan :

$$\begin{aligned} \text{Permintaan Turun} &= \frac{(1549 - 1480)}{(1549 - 1156)} \\ &= \frac{69}{393} \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Permintaan Naik} &= \frac{(1480 - 1156)}{(1549 - 1156)} \\ &= \frac{324}{393} \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

2) *Stok barang*



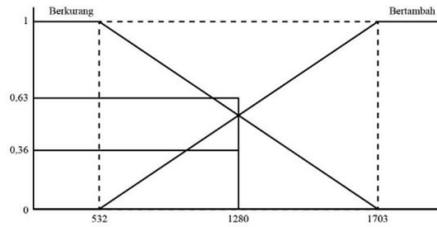
Gambar 4. Grafik Stok Barang

Pada Gambar 4 menjelaskan bahwa nilai keanggotaan pada stok banyak mendapatkan hasil 0,51 dan stok sedikit mendapatkan hasil 0,49. Hal tersebut dapat dilihat pada perhitungan keanggotaan di bawah ini

$$\begin{aligned} \text{Stok Banyak} &= \frac{(2000 - 1000)}{(2000 - 50)} \\ &= \frac{1000}{1950} \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Permintaan Naik} &= \frac{(1000 - 50)}{(2000 - 50)} \\ &= \frac{950}{1950} \\ &= 0,49 \end{aligned}$$

3) *Jumlah Produksi*



Gambar 5. Grafik Jumlah Produksi

Pada Gambar 5 Menjelaskan bahwa nilai keanggotaan pada produksi bertambah mendapatkan hasil 0,36 dan produksi berkurang di dapatkan hasil 0,63. Hal tersebut dapat dilihat pada perhitungan nilai keanggotaan di bawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Produksi Bertambah} &= \frac{(1703 - 1280)}{(1703 - 532)} \\ &= \frac{423}{1171} \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Berkurang} &= \frac{(1280 - 532)}{(1703 - 532)} \\ &= \frac{748}{1171} \\ &= 0,63 \end{aligned}$$

3.2. Implementasi Sistem



Gambar 6. Implementasi Sistem

Pada Gambar 6 menjelaskan tentang gambaran sistem jika telah diimplementasikan ke dalam bentuk website, terdapat dua menu utama yaitu dashboard dan data produksi. Website dapat melakukan penambahan nilai masukan dari permintaan, stok barang dan jumlah olahan lalu akan ditampilkan ringkasan perubahan nilai yang pernah dilakukan.

3.3. Analisis dan Pengujian

Masih ada risiko kesalahan saat menganalisis operasi manual. Pengujian data dengan fuzzy tsukamoto membandingkan hasil dengan data analisis manual. Informasi yang ditampilkan merupakan contoh informasi dari aturan yang telah ditetapkan

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan prakiraan produksi teh dapat memudahkan dalam pemantauan para petani teh khususnya petani perkebunan teh Kerinc. kuantitas produksi teh Hasil analisis dengan metode fuzzy Tsukamoto dapat mempermudah proses perhitungan produksi, yang juga didukung dengan diperkenalkannya aplikasi berbasis web yang dapat memudahkan pekerjaan masyarakat yang belum mengenal teknologi. Hasil analisis juga dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan jumlah produksi teh di masa depan. Namun penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, ada saran yang dapat peneliti lain gunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya: 1) Perlu persiapan yang lebih matang. pengujian data untuk memaksimalkan akurasi yang dapat dicapai, karena jumlah data dapat mempengaruhi tingkat akurasi sistem pemantauan. 2) Kedepannya sistem akan dikembangkan lebih baik lagi dengan antarmuka yang lebih ramah pengguna. 3) Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan sistem pelacakan dengan metode tambahann.

DAFTAR REFERENSI

- [1] F. Y. Berhubungan *Et Al.*, “Kontribusi Penghasilan Tenaga Kerja Wanita Pemetik Teh,” Vol. 8, No. 1, Pp. 82–91.
- [2] R. Suprihatini, “Daya Saing Ekspor Teh Indonesia Di Pasar Teh Dunia,” *J. Agro Ekon.*, Vol. 23, No. 1, P. 1, 2016, Doi: 10.21082/Jae.V23n1.2005.1-29.
- [3] F. Nikmah, “Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Volume Penjualan (Studi Kasus Pabrik Teh Kaligua Pandansari Paguyangan),” *Skripsi Iain Purwokerto*, P. 1, 2018.
- [4] I. R. M. Sari, W. A. Zakaria, And M. I. Affandi, “Kinerja Produksi Dan Nilai Tambah Agroindustri Emping Melinjo Di Kota Bandar Lampung,” *Jiia*, Vol. 3, No. 1, Pp. 18–24, 2015.
- [5] B. Juni *Et Al.*, “Jurnal Sains Informatika Terapan (Jsit) Jurnal Sains Informatika Terapan (Jsit),” Vol. 2, No. 2, Pp. 50–55, 2023.
- [6] B. Juni, D. A. Julianto, L. F. Olivia, B. Hendrik, And M. Carlo, “Jurnal Sains Informatika Terapan (Jsit) Jurnal Sains Informatika Terapan (Jsit),” Vol. 2, No. 2, Pp. 45–49, 2023.
- [7] T. S. Maulidda And S. M. Jaya, “Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web Melalui Whatsapp Gateway Studi Kasus Sekolah Luar Biasa-Bc Nurani,” *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, Vol. 11, No. 1, Pp. 38–44, 2021, Doi: 10.56244/Fiki.V11i1.421.
- [8] J. T. Informatika, D. I. M. A. N. Padangsidimpuan, R. Nusabbih, H. Gaja, And B. Hendrik, “Jurnal Teknik Informatika, Vol. 15, No. 3, Agustus 2023,” Vol. 15, No. 3, Pp. 97–102, 2023.
- [9] I. Budikusuma And E. S. Susanto, “Pengembangan Aplikasi Toefl Practice Exam Berbasis Website Pada Universitas Teknologi Sumbawa,” *Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 75–78, 2022, Doi: 10.36040/Jati.V6i1.4446.

- [10] A. Z. Ahmad, R. Hardianto, A. Armada, And K. Anggraini, “Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Publik Di Polsek Kecamatan Tembilahan,” *Zo. J. Sist. Inf.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 143–156, 2022, Doi: 10.31849/Zn.V3i2.8502.
- [11] V. N. September, F. Wahyu, And B. Hendrik, “Perbandingan Algoritma Time Series Dan Fuzzy Inference System Dalam Analisis Data Deret Waktu,” Vol. 1, No. 3, 2023.
- [12] A. Salim, K. Rijal, B. Hendrik, T. Informatika, U. Putra, And I. Yptk, “Studi Literatur Sistem Penilaian Esai Otomatis Pada E-Learning Dengan Algoritma Winnowing Studi Literatur Sistem Penilaian Esai Otomatis Pada E-Learning Dengan Algoritma Winnowing,” Vol. 1, No. 3, 2023.
- [13] S. Sakinah, Y. Widiastiwi, And A. Zaidiah, “Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Proses Penyiangian Koleksi Buku Di Perpustakaan Universitas Indonesia,” *Semin. Nas. Mhs. Bid. Ilmu Komput. Dan Apl.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 622–636, 2020.
- [14] C. Caroline, R. Thayeb, H. Hermawati, W. D. Harsanto, S. Dwijayanti, And B. Y. Suprpto, “Pemanfaatan Logika Fuzzy Sebagai Pengendali Steering Pada Hardware In The Loop Mobil Listrik Otomatis,” *J. Ecotipe (Electronic, Control. Telecommun. Information, Power Eng.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 39–46, 2021, Doi: 10.33019/Jurnalecotipe.V8i1.2121.
- [15] A. K. Nisa, M. Abdy, And A. Zaki, “Penerapan Fuzzy Logic Untuk Menentukan Minuman Susu Kemasan Terbaik Dalam Pengoptimalan Gizi,” *J. Math. Comput. Stat.*, Vol. 3, No. 1, P. 51, 2020, Doi: 10.35580/Jmathcos.V3i1.19902.
- [16] D. A. Damanik, A. Harahap, And E. A. Pailis, “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Teh (Studi Kasus: Ptpn Iv Bahbutong, Kec. Sidamanik, Kab. Simalungun Sumatera Utara),” *J. Fekon*, Vol. 2, No. 2, Pp. 1–15, 2015.
- [17] A. Masnur And M. K. Anam, “Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab Volume 4 No . 1 | Januari 2019 : 1-7 Issn Cetak : 2477-2062 Issn Online : 2502-891x Implementasi Logika Fuzzy Dengan Inferensi Tsukamoto Pada Deteksi Kegagalan Sistem Transfer Cake Breaker Conveyor (C,” Vol. 4, No. 1, Pp. 1–7, 2019.
- [18] Z. Liu, A. Mohammadzadeh, H. Turabieh, M. Mafarja, S. S. Band, And A. Mosavi, “A New Online Learned Interval Type-3 Fuzzy Control System For Solar Energy Management Systems,” *Ieee Access*, Vol. 9, Pp. 10498–10508, 2021, Doi: 10.1109/Access.2021.3049301.
- [19] S. A. Andayani *Et Al.*, “Prediction Model For Agro-Tourism Development Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System Method,” *Open Agric.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 644–655, 2022, Doi: 10.1515/Opag-2022-0086.
- [20] Humaira, Y. Sonatha, C. Prabowo, H. Amnur, And R. Afyenni, “Comparative Study Of Type-1 And Type-2 Fuzzy System In Decision Support System,” *Indones. J. Electr. Eng. Informatics*, Vol. 6, No. 3, Pp. 323–332, 2018, Doi: 10.11591/Ijeei.V6i3.391.
- [21] Shania, A. S. R. Ansori, And A. Dinimaharawati, “Perancangan Sistem Penentu Warna Pakaian Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Android,” *E-Proceeding Eng.*, Vol. 7, No. 2, Pp. 4880–4890, 2020, [Online]. Available: <https://Openlibrarypublications.Telkomuniversity.Ac.Id/Index.Php/Engineering/Article/View/12402%0ahttps://Openlibrarypublications.Telkomuniversity.Ac.Id/Index.Php/Engineering/Article/Viewfile/12402/12179>
- [22] Y. Anshori, “Pendekatan Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process,” *J. Ilm. Foristek*, Vol. 2, No. 1, Pp. 126–135, 2012.