

**PENERAPAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO DALAM
MENENTUKAN KARYAWAN TERBAIK
DI PT. UMBARA SDM *CONSULTING***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

WIRYA PARIZKI LUBIS

08011381924081



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO DALAM MENENTUKAN
KARYAWAN TERBAIK DI PT. UMBARA SDM *CONSULTING***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh

WIRYA PARIZKI LUBIS

NIM. 08011381924081

Pembimbing Kedua



Novi Rustiana Dewi, S.Si, M.Si.
NIP.197011131996032002

**Indralaya, 21 November 2024
Pembimbing Utama**



Dr. Eka Susanti, S.Si, M.Sc.
NIP.198310212008122002



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**
Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si, M.Si
NIP. 197303212000122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Wiry Parizki Lubis

NIM : 08011381924081

Fakultas / Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesajamaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua Informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 23 November 2024

Penulis,



Wiry Parizki Lubis

NIM. 08011381924081

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Seagai Civitas Akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Wirya Parizki Lubis

NIM : 08011381924081

Fakultas / Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Matematika

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “penerepan Metode *Fuzzy Logic* Sugeno dalam Menentukan Karyawan Terbaik di PT.Umbara SDM Consulting”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 23 November 2024

Penulis,



Wirya Parizki Lubis

NIM. 08011381924081

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

Allah Subhanahu Wa Ta'ala

Kedua orang tuaku tersayang,

Kakak dan adikku,

Keluarga besarku,

Semua guru dan dosenku,

Sahabat-sahabat, adik tingkat, dan seniorku,

Rekan kerjaku,

Almamaterku

Moto

"Know your limit, pass and go through, so you can be able for anyone"

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi berjudul "Penerapan Metode *Fuzzy Logic* Sugeno Dalam Menentukan Karyawan Terbaik Di PT. Umbara SDM *Consulting*." Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana matematika dalam bidang studi Matematika di Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Dengan penuh hormat dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Orang tua tercinta saya, **Nazwir Episka Lubis** dan **Erna Indriyani**, merupakan sosok yang selalu dengan penuh dedikasi mendidik, memberikan nasehat, membimbing, memberikan dukungan, dan senantiasa mendoakan anaknya. Terima kasih atas segala usaha dan pengorbanan yang telah diberikan hingga saat ini, dan akan terus dihargai sepanjang waktu.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si**, sebagai Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis sepanjang proses perkuliahan.
3. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si, M.Si** sebagai Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis sepanjang proses perkuliahan.
4. Ibu **Eka Susanti, S.Si, M.Sc** Sebagai dosen pembimbing utama, telah dengan penuh dedikasi menghabiskan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk

membimbing serta mengarahkan dalam proses penyusunan skripsi, kegiatan di himastik, dan selama perkuliahan.

5. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si, M.Si** selaku dosen pembimbing kedua, telah dengan penuh dedikasi memberikan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk membimbing serta mengarahkan dalam proses penulisan skripsi, serta selama kegiatan perkuliahan.
6. Ibu **Dr. Anita Desiani, S.Si, M.Kom** dan ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku dosen penguji, telah memberikan respons, kritik, dan saran yang sangat berguna untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen di Jurusan Matematika FMIPA yang telah memberikan ilmu, nasihat, motivasi, serta bimbingan selama proses perkuliahan.
8. Pak Irwansyah selaku admin di Jurusan Matematika FMIPA yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
9. Semua sahabat seperjuangan matematika angkatan 2019 selama masa perkuliahan dan proses skripsi.
10. Ibu **Suzi Lydiana Siregar** selaku direksi dari PT. Umbara SDM Consulting yang selalu menasihati saya dikantor dan memberikan semangat untuk mempercepat penulisan skripsi ini.

Indralaya, November 2024

Penulis

**APPLICATION OF THE SUGENO FUZZY LOGIC METHOD IN
DETERMINING THE BEST EMPLOYEES AT
PT.UMBARA SDM CONSULTING**

By:

WIRYA PARIZKI LUBIS

08011381924081

ABSTRACT

Each employee has different abilities and qualities. Employee abilities are also a supporting factor in a company. Therefore, it is important for companies to choose the best employees, namely those who are suitable and meet the company's criteria as production employees. Thus, employees can work optimally, with quality, and last for a long time. However, until now, the selection of the best employees often faces obstacles, such as the difficulty of measuring employee abilities objectively because there is no proper assessment system. This study uses Sugeno Fuzzy Logic to assist the assessment process of the best employees at PT. Umbara SDM Consulting Jakarta with assessment aspects including understanding of company policies, understanding of tasks, work discipline, and the ability to work together. In fuzzy logic, the evaluation results are expressed in the form of membership values ranging from 0 to 1. To process this data, MATLAB mathematical programming software is used. The first step in the Sugeno method is to determine the input and output variables in the form of definite sets, then continued with the stage of converting the input variables into fuzzy sets through the fuzzification process. Based on manual calculations and data testing with MATLAB, the best assessment result was obtained with a value of 1. Thus, the Sugeno Fuzzy Logic method has proven effective in determining the best employees at PT Umbara SDM Consulting.

Keywords: Fuzzy Logic, Determining the Best Employee, Sugeno Method, Matlab

**PENERAPAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO DALAM
MENENTUKAN KARYAWAN TERBAIK
DI PT.UMBARA SDM *CONSULTING***

Oleh :

WIRYA PARIZKI LUBIS

08011381924081

ABSTRAK

Setiap karyawan memiliki kemampuan dan kualitas yang berbeda-beda. Kemampuan karyawan juga menjadi faktor pendukung didalam suatu perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memilih karyawan yang terbaik, yakni mereka yang cocok dan sesuai kriteria perusahaan sebagai karyawan produksi. Dengan demikian, karyawan dapat bekerja dengan optimal optimal, berkualitas, dan bertahan dalam jangka waktu lama. Namun, hingga saat ini, pemilihan karyawan terbaik seringkali menghadapi hambatan, seperti sulitnya mengukur kemampuan karyawan secara objektif karena belum adanya sistem penilaian yang tepat. Penelitian ini menggunakan Logika Fuzzy Sugeno untuk membantu proses penilaian karyawan terbaik di PT. Umbara SDM Consulting Jakarta dengan aspek penilaian mencakup pemahaman terhadap kebijakan perusahaan, pemahaman tugas, disiplin kerja, dan kemampuan bekerja sama. Dalam logika fuzzy, hasil evaluasi dinyatakan dalam bentuk nilai keanggotaan yang berkisar antara 0 hingga 1. Untuk mengolah data ini, digunakan perangkat lunak pemrograman matematika MATLAB. Langkah pertama dalam metode Sugeno adalah menetapkan variabel input dan output dalam bentuk himpunan pasti, kemudian dilanjutkan dengan tahap mengonversi variabel input menjadi himpunan fuzzy melalui proses fuzzifikasi. Berdasarkan perhitungan secara manual dan pengujian data dengan MATLAB, diperoleh hasil penilaian terbaik dengan nilai 1. Dengan demikian, metode Logika Fuzzy Sugeno terbukti efektif dalam menentukan karyawan terbaik di PT Umbara SDM Consulting.

Kata Kunci: *Fuzzy Logic*, Menentukan Karyawan Terbaik, Metode Sugeno, Matlab

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Fuzzy Logic</i>	5
2.2. Fungsi Keanggotaan	6
2.3. Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	10
2.4. Penalaran Monoton	11
2.5. Fungsi Implikasi.....	12
2.6. Metode Sugeno	12
2.7. Variabel.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Tempat	15
3.2. Waktu.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Operasional Variabel.....	17
3.5. Data Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Analisa Data	20
4.2. Perhitungan Manual.....	20
4.3. Penerapan Metode Sugeno.....	21

4.4.	<i>Fuzzy (Fuzzifikasi)</i>	22
4.4.1.	Himpunan Fuzzy	23
4.4.2.	Fungsi Keanggotaan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1.	Kesimpulan	28
5.2.	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Operasional Variabel.....	17
Tabel 3. 2 Semesta Pembicaraan.....	19
Tabel 3. 3 Domain.....	19
Tabel 4. 1 Data Penilaian Kompetensi Karyawan SPV Production SDM Consulting	26
Tabel 4. 2 Data Penilaian Karyawan Pertama.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Representasi Linier Naik Fungsi	7
Gambar 2. 2 Representasi Linier Turun Fungsi	8
Gambar 2. 3 Representasi Linier Kurva Segitiga.....	9
Gambar 3. 1 Diagram Metode Sugeno.....	16
Gambar 4. 1 Rancangan Sistem Metode Sugeno	23
Gambar 4. 2 Fungsi Keanggotaan Variabel	25
Gambar 4. 3 Defuzzifikasi Matlab Karyawan Oval Satria	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penilaian kinerja adalah sistem formal dan terstruktur yang bertujuan untuk mengukur, mengevaluasi, dan mempengaruhi aspek-aspek yang berkaitan dengan pekerjaan, perilaku, dan hasil kerja (Akbar, 2020). Oleh karena itu, penilaian prestasi mencerminkan hasil kerja karyawan dalam tanggung jawabnya. Karyawan di dalam sebuah Perusahaan diberikan peraturan dan target dengan tujuan sebagai pengaruhnya terhadap kepuasan dengan pengukuran kinerja yang dirancang. Situasi ini dapat mendorong karyawan untuk menunjukkan perilaku negatif di tempat kerja, seperti tidak mencapai target, sering absen, dan bekerja secara sembarangan. Dengan mendapat pengaturan yang baik maka karyawan cenderung melakukan kegiatan yang terstruktur dibawah aturan serta sesuai dengan susunan pengukuran kinerja yang dirancang (Alwendi & Samosir, 2022). Namun, dalam beberapa kasus, pengukuran kinerja membutuhkan pendekatan yang lebih fleksibel dan akurat, seperti penerapan logika samar untuk menangani ketidakpastian dalam penilaian.

Logika samar (*Fuzzy logic*) adalah logika teori himpunan yang mengkalibrasi ketidakjelasan menjadi sesuatu yang jelas dan mendapatkan suatu nilai. Logika samar didasarkan pada konsep bahwa setiap hal memiliki suatu nilai tertentu. Dari nilai tersebut logika samar memberikan penilaian yang berasal peningkatan logika boolean yang mengenalkan konsep kebenaran dari pembahasan

sehingga dapat memberikan nilai 0 hingga 1. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi yang lebih fleksibel dibandingkan logika tradisional, karena dapat menangani variasi kecil yang biasanya diabaikan dalam penilaian konvensional. Sehingga di pembahasan selanjutnya akan diklasifikasikan dari beberapa aspek berdasarkan nilai *fuzzy* 0 hingga 1.

Dalam pada penelitian di PT Umbara SDM *Consulting*, *fuzzy logic* yang menggunakan metode sugeno diterapkan untuk menilai karyawan terbaik dengan bantuan aplikasi MATLAB, yang menghasilkan hasil akurat (Yohana Dewi P. Capah, 2020). Dalam penelitian ini, metode yang sama diterapkan di PT Umbara dengan perbedaan pada aspek-aspek penilaian karyawan. Perusahaan – perusahaan di kota besar seperti di kota Jakarta, Salah satunya adalah PT Umbara SDM *Consulting*, yang memiliki tingkat produktivitas kerja yang tinggi. Perusahaan ini bergerak di bidang jasa konsultan, termasuk konsultan keuangan, konsultan pajak, dan lain-lain. Selain itu, perusahaan ini berkomitmen untuk menerapkan perilaku etis yang membimbing karyawan dalam melaksanakan tugas mereka. PT Umbara memandang karyawan sebagai aset penting dan berkomitmen untuk menerapkan, menetapkan, serta memperbarui kebijakan sumber daya manusia.

Penilaian karyawan terbaik umumnya hanya didasarkan pada pengetahuan umum yang dimiliki atasan atau dilakukan secara manual. Saat ini, belum terdapat sistem yang terorganisir untuk mengevaluasi kemampuan karyawan, sehingga penilaian menjadi kurang objektif jika dilakukan secara manual, yang pada akhirnya dapat menimbulkan masalah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem untuk mengatasi kendala ini. Solusinya adalah menggunakan suatu sistem panduan

untuk mendukung berbagai proses dalam pengambilan keputusan (Al-Jamimi & Saleh, 2019).

Dalam pengambilan keputusan di suatu sistem, terdapat berbagai kemungkinan yang dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan *fuzzy logic*. Logika ini juga dapat dikombinasikan dengan logika klasik untuk menghasilkan penilaian dengan rentang nilai yang lebih komprehensif, yaitu antara 0 ataupun 1 (Meimaharani & Listyorini, 2014). Logika klasik sendiri umumnya dipahami sebagai sistem biner yang hanya mengenal dua nilai, seperti "ya" atau "tidak" serta "benar" atau "salah." Sebaliknya, logika samar atau *fuzzy logic* memungkinkan adanya penalaran yang lebih kaya dengan mempertimbangkan ketidakpastian atau ambiguitas, di mana proses pembentukan logika ini tidak memerlukan persamaan yang terlalu rumit dan lebih fleksibel dalam aplikasi, sehingga cocok digunakan dalam berbagai situasi penilaian.

Dalam penelitian ini, digunakan metode Sugeno sebagai pendekatan dalam logika samar, yang mengandalkan aturan berbasis IF-THEN untuk mengelaborasi hasil dalam bentuk persamaan linier, bukan sebagai himpunan *fuzzy* pada umumnya (Muna & Rakhmawati, 2022). Penerapan metode Sugeno dalam penilaian kinerja karyawan berawal dari pengidentifikasian variabel input dan output sebagai himpunan yang jelas, kemudian dilanjutkan dengan proses fuzzifikasi untuk mengubah variabel input menjadi himpunan *fuzzy* yang lebih fleksibel. (Santos, 2022). Dengan demikian, penggunaan metode Sugeno memberikan kemampuan yang lebih akurat dan adaptif dalam menentukan karyawan terbaik di Umbara.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana menerapkan konsep Fuzzy Logic Sugeno, mengimplementasikan sistem pendukung keputusan dalam menentukan karyawan terbaik di PT. Umbara *SDM Consulting*.

1.3. Batasan Masalah

Variabel penelitian terdiri dari Pemahaman Kebijakan Perusahaan, Pemahaman Pekerjaan, Kedisiplinan, Kerjasama, Kehadiran, dan Kecepatan Penyelesaian Proyek. Output dari sistem ini adalah penentuan karyawan terbaik.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh karyawan terbaik berdasarkan variabel Pemahaman Kebijakan Perusahaan (PKP), Pemahaman Pekerjaan, Kedisiplinan, Kerjasama, Kehadiran dan Kecepatan Penyelesaian Proyek (KPP).

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat pada perusahaan dalam menentukan karyawan terbaik dengan lebih efisien, memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan logika samar menggunakan metode Sugeno dalam proses penilaian karyawan, memperoleh keterampilan praktis dalam penerapan metode Sugeno melalui aplikasi Matlab, yang mendukung akurasi hasil analisis kinerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. A. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process Terhadap Penilaian Kinerja Guru. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 111. <https://doi.org/10.33365/jtk.v14i2.775>
- Al-Jamimi, H. A., & Saleh, T. A. (2019). Transparent predictive modelling of catalytic hydrodesulfurization using an interval type-2 fuzzy logic. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1079–1088. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.224>
- Alwendi, A. W., & Samosir, K. (2022). Pengembangan Dan Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Untuk Penilaian Kinerja Penelitian Dosen. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 5(2), 333. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i2.533>
- Aouchiche, N., Cheikh, M. S. A., Becherif, M., Ebrahim, M. A., & Hadjarab, A. (2017). Fuzzy logic approach based mppt for the dynamic performance improvement for PV systems. *2017 5th International Conference on Electrical Engineering - Boumerdes, ICEE-B 2017, 2017-Janua*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICEE-B.2017.8191986>
- Apriyansah, K. M., Maryaningsih, & Kanedi, I. (2022). Application of Fuzzy Mamdani Logic in Determining Teacher Performance To the Learning System At Public High School 6 Bengkulu Middle. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 4(1), 460–468. <https://doi.org/10.37385/jaets.v4i1.1254>
- Bouguerne, A., Boukadoum, A., & Bahi, T. (2017). Power quality improvement

- using fuzzy logic controlled voltage source PWM rectifiers. *International Journal of Intelligent Engineering Informatics*, 5(3), 242. <https://doi.org/10.1504/ijiei.2017.10007591>
- Daud, M., Handika, V., & Bintoro, A. (2018). Design and realization of fuzzy logic control for Ebb and flow hydroponic system. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(9), 138–144.
- Gusman, A. P. (2008). *Analisa Fuzzy Untuk Menentukan Angka Menggunakan Metode Tsukamoto*. 5(1), 1–7.
- Hassan, A., Purnomo, M. R. A., & Anugerah, A. R. (2020). Fuzzy-analytical-hierarchy process in failure mode and effect analysis (FMEA) to identify process failure in the warehouse of a cement industry. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 18(2), 378–388. <https://doi.org/10.1108/JEDT-05-2019-0131>
- Khalid Waleed, A. S., Kusuma, P. D., & Setianingsih, C. (2019). Monitoring and classification system of river water pollution conditions with fuzzy logic. *Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Industry 4.0, Artificial Intelligence, and Communications Technology, IAICT 2019*, 112–117. <https://doi.org/10.1109/ICIAICT.2019.878485>.
- Meimaharani, R., & Listyorini, T. (2014). Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 89–96. <https://doi.org/10.24176/simet.v5i1.127>
- Muna, I. H., & Rakhmawati, E. M. (2022). Implementation of Knapsack Problem

- Fuzzy Inference System Tsukamoto in the Admission of New Students Based on Zone System. *Proceedings of the 6th International Conference on Science, Education and Technology (ISET 2020)*, 574(Iset 2020), 20–26. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.005>
- Nugraha, F. R., & Ramadan. (2020). *Decision Support System Selection of Study Programs STMIK Muhammadiyah Banten's New Students with the Fuzzy Method*. 410(Imcete 2019), 281–284. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200303.068>
- Rajesh Mavani, N., Lim, C. Y., Hashim, H., Abd. Rahman, N., & Mohd Ali, J. (2021). Fuzzy Mamdani based user-friendly interface for food preservatives determination. *Food and Bioproducts Processing*, 126, 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2021.01.012>
- Ramadan, D. P., Nugraha, F. R., & Warnars. (2020). *DSS to Determine the Location of Housing Using the Fuzzy Method*. 410(Imcete 2019), 285–288. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200303.069>
- Santos, 2020. (2022). A fuzzy logic expert system for selecting optimal and sustainable life cycle maintenance and rehabilitation strategies for road pavements. *International Journal of Pavement Engineering*, 23(2), 425–437. <https://doi.org/10.1080/10298436.2020.1751161>
- Sri Bintang, A., Huang, W.-C., & Asmara, R. (2019). Forecasting of Indonesia Seaweed Export: A Comparison of Fuzzy Time Series with and without Markov Chain. *Agricultural Social Economic Journal*, 19(3), 155–164. <https://doi.org/10.21776/ub.agrise.2019.019.3.4>

- Syafitri, N., Ibnu Faderi, R., Suryani, D., & Labellapansa, A. (2022). Prototype of Lighting Intensity Administration in Work Room With Sound Control and Fuzzy Logic Control. *IT Journal Research and Development*, 7(1), 52–60. <https://doi.org/10.25299/itjrd.2022.10278>
- Yanti, D. (2023). *Prediksi Harga Beras Belida Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng*. 2(3), 234–241.
- Yohana Dewi P.Capah, 2020. (2020). *fuzzy logic menentukan karyawan pt schneider electric manufacturing pt schneider electric manufacturing*.
- You, D., Zhang, Y., & Yuan, B. (2019). Environmental regulation and firm eco-innovation: Evidence of moderating effects of fiscal decentralization and political competition from listed Chinese industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 207, 1072–1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.106>
- Yustim, B. (2021). *Fuzzy Logic Implementation Using the Tsukamoto Method a Decision Support System for Students Scholarship Acceptance in Universities*. 11(1), 510–517. <https://doi.org/10.48047/rigeo.11.1.34>.