

Penggunaan Metode *Fuzzy Logic* Untuk Mendeteksi Gizi Buruk Pada Balita

Yonaldo Putra
Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia
putrayonaldopajarbulan@gmail.com

Yuza Reswan¹, Yonaldo Putra², Yulia Darnita³, Dandi Sunardi⁴
Universitas Muhammadiyah Bengkulu Bengkulu, Indonesia

Abstrak— Gizi memiliki peran krusial dalam hal kesehatan pada kehidupan, terkhusus pada gizi balita. Gizi buruk dapat memengaruhi pertumbuhan fisik, kecerdasan, dan produktivitas anak. Faktor-faktor seperti kondisi ekonomi, perhatian orang tua, dan lingkungan yang tidak mendukung dapat menyebabkan kasus gizi buruk pada balita. Kurang optimalnya pemantauan gizi pada balita berpengaruh terhadap tumbuh kembang balita. Penelitian ini berupaya untuk mengembangkan aplikasi berbasis Fuzzy Logic sebagai pendeteksi gizi buruk pada balita, dengan fokus pada Puskesmas Semidang Alas Kabupaten Seluma. Studi ini membahas variable penilaian gizi buruk pada balita, menerapkan metode Fuzzy Logic dalam mendeteksi kondisi tersebut, dan merancang aplikasi untuk mendiagnosa penyakit gizi buruk pada balita. Penelitian juga mencakup penyuluhan kepada masyarakat mengenai perubahan berat badan pada balita gizi buruk dan status gizi secara umum, dengan memberikan masukan untuk meningkatkan pelayanan terhadap balita yang mengalami gizi buruk. Pengembangan aplikasi melibatkan aspek tampilan dan data, serta pengujian dengan pihak terkait untuk memastikan keakuratan hasil deteksi. Kritik dan saran pengguna menjadi masukan berharga untuk perbaikan dan pengembangan aplikasi ini.

Abstract— Nutrition has a crucial role in terms of health in life, especially in toddler nutrition. Poor nutrition can affect a child's physical growth, intelligence, and productivity. Factors such as economic conditions, parental attention, and an unsupportive environment can cause cases of malnutrition in toddlers. Less optimal nutritional monitoring in toddlers affects the growth and development of toddlers. This study seeks to develop applications based on Fuzzy Logic as a detection of malnutrition in toddlers, focusing on Pusk-esmas Semidang Alas Seluma Regency. This study discusses the variables of assessing malnutrition in toddlers, applying the Fuzzy Logic method in detecting these conditions, and designing applications to diagnose malnutrition in toddlers. The research also includes counseling the public about weight changes in malnourished toddlers and general nutritional status, by providing input to improve services for malnourished toddlers. Application development involves aspects of display and data, as well as testing with related parties to ensure the accuracy of detection results. User criticism and suggestions become valuable input for the improvement and development of this application.

Keywords : malnutrition, toddlers, health, fuzzy logic, diagnosis

1 Pendahuluan

Komponen penting dari kesehatan dan kesejahteraan di setiap tahap kehidupan adalah nutrisi. Mengenai dampak gangguan gizi, seperti kekurangan gizi, terhadap kesehatan individu dan masyarakat. Makanan yang tidak memadai dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan fisik, berdampak pada IQ dan produktivitas anak-anak, dan menurunkan status gizi mereka. Mengukur akurasi dan tanda-tanda malnutrisi sangat penting untuk menilai status gizi untuk mempercepat pengobatan. Nutrisi balita dan perhatian orang tua berdampak pada perkembangan anak di kemudian hari. Salah satu metode yang digunakan orang tua untuk mengawasi status gizi balita mereka adalah

melalui teknik penilaian gizi. Keadaan tubuh akibat mengkonsumsi makanan dan nutrisi disebut sebagai status gizi. Untuk beberapa balita, diet seimbang dan nutrisi yang tidak memadai adalah hal biasa. Balita yang tidak diberi makan sesuai kebutuhan nutrisinya menjadi penyebabnya [1][2][3].

Adapun faktor penyebab gizi buruk pada Balita yaitu di antaranya karena faktor ekonomi, kurangnya perhatian orang tua, dan tempat yang kurang baik untuk anak-anak, dan jarak untuk pengobatan pada ahli gigi jauh. Mengingat bahwa nutrisi mempengaruhi faktor kecerdasan dan pertumbuhan dan perkembangan, balita sangat penting untuk diet seimbang. Tanpa berkonsultasi dengan ahli, orang tua sering berasumsi bahwa status gizi anak-anak mereka baik; Akibatnya, balita sering memiliki status gizi yang buruk dan mengalami keterlambatan penanganan [4][5].

Mengingat kasus saat ini, sangat penting bahwa status gizi anak-anak ditentukan. Dalam makalah ini, sebuah aplikasi dikembangkan untuk membantu mendiagnosis status gizi anak. Secara spesifik, metode Fuzzy Logic digunakan untuk memberikan diagnosis berupa informasi keputusan, dengan fokus pada deteksi status malnutrisi pada anak balita. Ada banyak contoh kekurangan gizi di lapangan sebagai akibat dari penggunaan sistem pemantauan yang tidak memadai untuk pertumbuhan dan perkembangan balita, yang membuatnya sulit untuk mengawasi kesehatan anak-anak. Masalah ini diselesaikan dengan mengembangkan aplikasi untuk sistem Pendukung Keputusan untuk mengidentifikasi kekurangan gizi balita. adalah komponen dari sistem berbasis pengetahuan organisasi atau perusahaan, yang merupakan sistem informasi berbasis komputer yang membantu dalam pengambilan keputusan [6]. Aplikasi ini akan membantu semua orang tua dalam menentukan secara mandiri jenis malnutrisi yang dialami anak-anak mereka. Untuk mengklasifikasikan data deteksi malnutrisi pada balita, peneliti menggunakan pendekatan Fuzzy Logic. Pemetaan ruang input ke dalam ruang output adalah tujuan dari metode Fuzzy Logic yaitu untuk menggunakan perhitungan skor Z untuk mengategorikan status gizi balita. Berat badan menurut umur, tinggi badan menurut umur, dan berat badan menurut tinggi badan adalah indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Logika fuzzy digunakan dalam metode evaluasi kepastian status gizi agar lebih baik menentukan status gizi balita beserta nilai derajat keanggotaan. Para peneliti menggunakan metode Fuzzy Logic karena, jika dibandingkan dengan metode alternatif, metode ini lebih efektif dalam mendeteksi kekurangan gizi, terutama pada balita [7][8].

Sebelumnya pada tahun 2020 Yussy Witdhayanti dengan Untuk melakukan penelitian tentang penggunaan algoritma genetika dalam penyusunan menu, setiap jenis MA-KANAN dikodekan ke dalam bentuk numerik, yang kemudian dirangkai menjadi string. Setelah itu, proses regenerasi digunakan, bersama dengan perhitungan biaya kebugaran untuk memilih gen yang paling

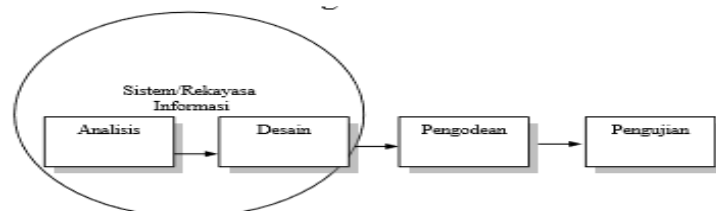
kreatif. Produk yang dihasilkan adalah pengaturan menu sarapan, makan siang, dan makan malam dengan kombinasi bahan yang dipilih dengan cermat. Ketika ukuran populasi meningkat, hasil terbaik diperoleh berdasarkan temuan uji coba ketika parameter input diubah [9].

Tahun 2021 Randy Pradana yang mengkhususkan sasaran objeknya kepada bayi saja, sistem tersebut dibangun berbasis web. Fuzzy sugeno adalah metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, di mana aturan disajikan sebagai pernyataan IF-THEN. Analisis kebenaran Fuzzy Sugeno menghasilkan standar ideal 58% dalam hal menghitung energi, lemak, dan karbohidrat. Sementara itu, fuzzy sugeno memiliki analisis kebenaran dengan standar ideal 86% untuk menentukan kebutuhan protein. Pengujian fuzzy sugeno dalam sistem mengungkapkan bahwa hasilnya hampir sesuai dengan kebutuhan ideal, sehingga metode fuzzy sugeno dapat digunakan sebagai alternatif untuk menentukan kebutuhan energi, protein, lemak, dan karbohidrat berdasarkan status gizi balita [10].

Alamsyah tahun 2021 Cobalah untuk mencari tahu kebutuhan energi harian pasien. Fungsi keanggotaan segitiga, linier ke atas, dan linier ke bawah digunakan untuk membangun himpunan fuzzy. Mengingat perkiraan dan teknik yang berguna untuk memperkirakan kebutuhan kalori, koefisien masing-masing variabel dalam persamaan linier diturunkan. Jumlah aturan dalam sistem ini adalah 44. Hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan sistem untuk menentukan perkiraan kebutuhan energi harian pasien untuk berbagai kondisi [11].

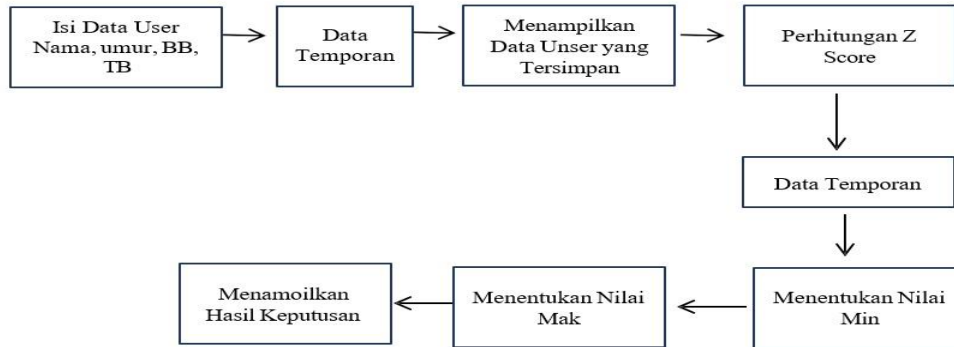
2 Metodologi Penelitian

Model yang digunakan untuk pengembangan sistem yaitu metode incremental. Incremental model ini menggambarkan suatu proses yang mengutamakan perhatian pada system requirement dan mengimplementasinya, sehingga dengan menggunakan model ini diharapkan dapat membagi tugas menjadi bagian-bagian sampai dengan perangkat lunak selesai dibangun [12].



Gambar 1. Model Incremental

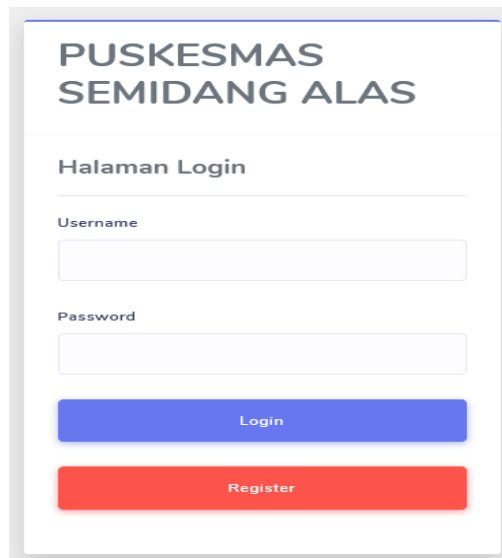
Model yang dipakai dalam implementasi sistem pendukung keputusan pertumbuhan balita adalah fuzzy sugeno.



Gambar 2. Desain Prose

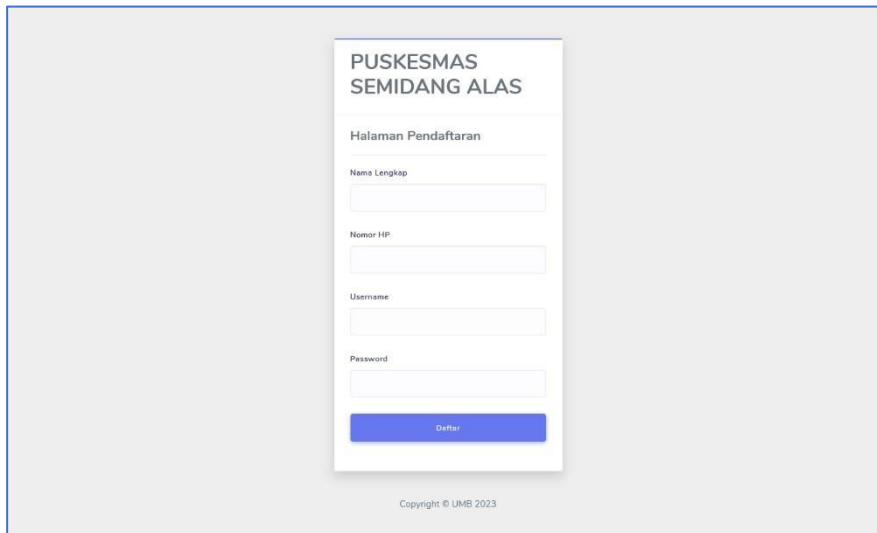
3 Hasil dan Pembahasan

Pada fase ini membahas hasil deteksi gizi buruk dengan desain antarmuka seperti pada system umum lainnya dimulai dari login sampai dengan mendapatkan hasil.



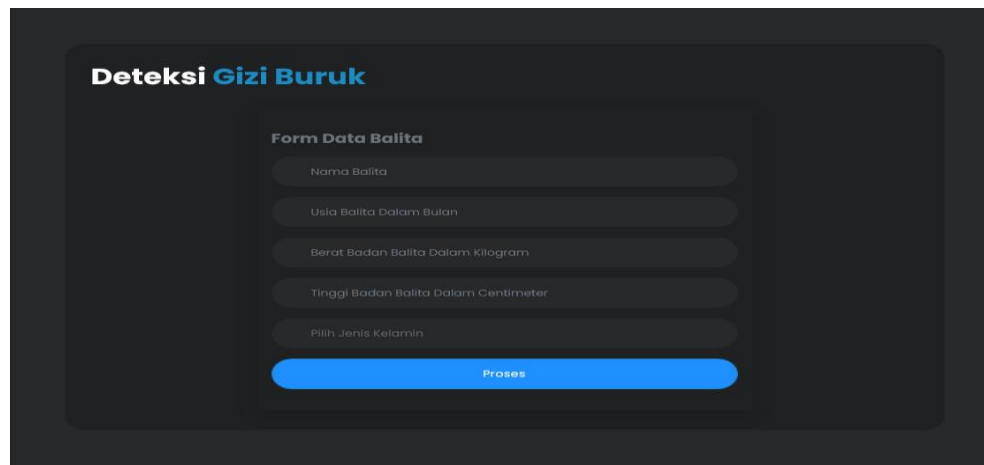
Gambar 3. Login

Halaman login terdapat input teks username dan password yang harus diisi. Jika user belum memiliki akun maka bisa menggunakan tombol register untuk melakukan proses daftar akun baru.



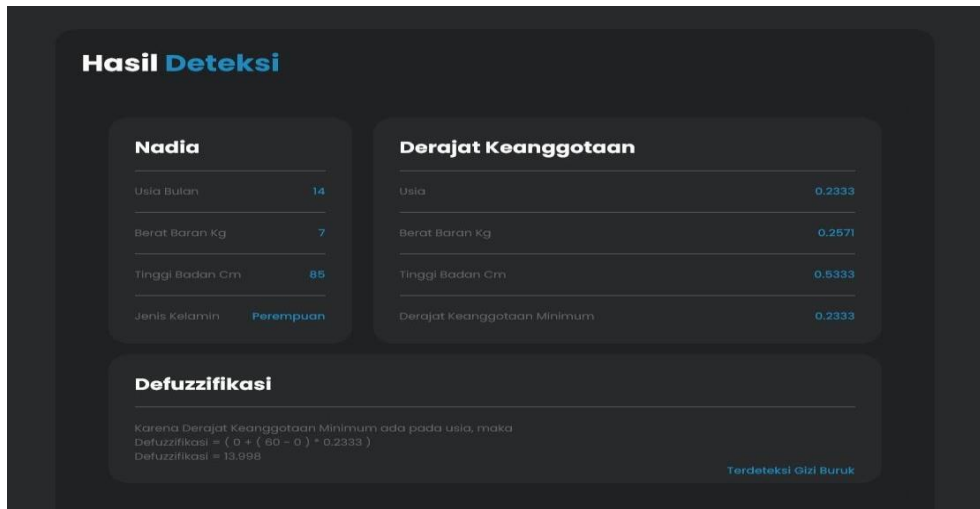
Gambar 4. Registrasi Akun Baru

Halaman registrasi akun baru berisi form data user yang terdiri dari nama lengkap, nomor hp, username dan password yang harus diisi untuk menyelesaikan proses registrasi tersebut. Setelah itu username dan password yang baru dibuat bisa digunakan untuk login ke aplikasi dan membuka halaman deteksi gizi buruk yang berisi form untuk melakukan proses deteksi gizi buruk pada balita yang diantaranya adalah input teks nama balita, usia balita dalam bulan, berat badan balita dalam kilogram, tinggi badan balit dalam centimeter dan jenis kelamin balita.



Gambar 5. Deteksi Gizi

Setelah mengisi form deteksi tersebut, user bisa klik proses sehingga aplikasi akan mulai proses perhitungan menggunakan metode *fuzzy logic* dan menampilkan hasilnya.



Gambar 6. Hasil Deteksi Gizi Buruk Dengan Fuzzy

Proses deteksi gizi buruk pada balita menggunakan fuzzy logic memiliki beberapa tahapan, yaitu mengambil data balita, mencari nilai derajat keanggotaan, mencari nilai derajat keanggotaan minimum dan tahap defuzzifikasi. Pada tahap ini penulis menggunakan data balita dengan nama Nadia sebagai proses perhitungan manual menggunakan fuzzy logic.

Diketahui data balita yang telah diinputkan kedalam aplikasi :

Usia = 14bulan
 Berat Badan = 7 kg
 Tinggi Badan = 85 cm

Tabel 1. Data Kriteria

No	Nama Kriteria	Nilai Maksimal	Nilai Minimal
1	Berat Badan	20	2.5
2	Tinggi Badan	120	45
3	Usia	60	0

Langkah selanjutnya adalah menghitung derajat keanggotaan untuk masing- masing kriteria (Usia, Berat Badan, Tinggi Badan) berdasarkan data balita.

a. Usia

Usia lebih besar dari nilai minimum kriteria tapi lebih kecil dari kriteria maksimal maka derajat keanggotaan usia :

$$(\text{usia} - \text{nilai minimum}) / (\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimum})$$

$$(14 - 0) / (60 - 0) = 0.2333$$

b. Berat Badan (BB)

BB lebih besar dari nilai minimum kriteria tapi lebih kecil dari kriteria maksimal maka derajat keanggotaan BB :

$$(BB - \text{nilai minimum}) / (\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimum})$$

$$(7 - 2.5) / (20 - 2.5) = 0.2571$$

c. Tinggi Badan (TB)

TB lebih besar dari nilai minimum kriteria tapi lebih kecil dari kriteria maksimal maka derajat keanggotaan TB :

$$(TB - \text{nilai minimum}) / (\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimum})$$

$$(85 - 45) / (120 - 45) = 0.5333$$

Proses dilanjutnya dengan menghitung derajat minimum (derajat aktivasi) dari ketiga kriteria (Derajat Keanggotaan Usia, Derajat Keanggotaan Berat Badan, Derajat Keanggotaan Tinggi) = (0.2333, 0.2571, 0.5333) = (0.2333)

Proses selanjutnya adalah menerapkan metode defuzzifikasi untuk menghitung hasil deteksi gizi buruk:

Karena Derajat Keanggotaan Minimum ada pada usia, maka

$$\text{Defuzzifikasi} = (0 + (60 - 0) * 0.2333)$$

$$\text{Defuzzifikasi} = 13.998$$

Hasil deteksi gizi buruk untuk balita dengan usia 14 bulan, berat badan 7 kg, dan tinggi badan 85 cm adalah sekitar 13.998. Dikarenakan nilai hasil akhir tidak mencapai 20 maka balita dengan nama Nadia terdeteksi gizi buruk berdasarkan hitungan *fuzzy logic*.

4 Kesimpulan dan Saran

1. Aplikasi deteksi gizi buruk pada balita menggunakan metode *Fuzzy Logic* berhasil dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
2. Aplikasi berhasil memberikan kesimpulan hasil berdasarkan perhitungan metode *fuzzy logic* berdasarkan data balita yang diinput kedalam aplikasi.
3. Kriteria yang digunakan dalam perhitungan adalah usia, berat badan dan tinggi badan.

5 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada staf dan dosen UM Bengkulu yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] F. H. Ritonga and Kusmanto, "Simulasi Mendeteksi Gizi Buruk Di Ruang Poli Anak Puskesmas Rantauprapat Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *U-NET J. Inform. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.univalabuhanbatu.ac.id/index.php/u-net/article/view/83%0Ahttps://ejournal.univalabuhanbatu.ac.id/index.php/u-net/article/download/83/70>
- [2] M. Hermansyah and M. I. Mas'ud, "Penentuan Menu Makanan Dalam Pemenuhan Kebutuhan Kalori Buruh Pabrik Dengan Analisis Detak Jantung," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 11, 2018, doi: 10.26593/jrsi.v7i1.2371.11-20.
- [3] U. M. Rifanti, H. Pujiharsono, and Z. H. Pradana, "Implementasi Logika Fuzzy Pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM)," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 250–260, 2023, doi: 10.23887/jstundiksha.v12i1.50057.
- [4] R. Noviani and S. Sulindawaty, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Teorema Bayes," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 163–169, 2020, doi: 10.32672/jnkti.v3i2.2383.
- [5] R. D. Christyanti, D. Sulaiman, A. P. Utomo, and M. Ayyub, "Implementation of Fuzzy C-Means in Clustering Stunting Prone Areas," *Int. J. Nat. Sci. Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 110–121, 2022, doi: 10.23887/ijnse.v6i3.53048.
- [6] S. Plowerita, A. S. Handayani, I. Hadi, and N. L. Husni, "Sistem Monitoring Kesehatan Dalam Penentuan Kondisi Tubuh Dengan Metode Fuzzy Mamdani," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 102, 2021, doi: 10.33387/protk.v8i2.3341.
- [7] R. P. W. Zahirah, M. N. Adiningtias, F. Millennialita, R. B. Sulistiaputri, and U. Athiyah, "Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Jumlah Produksi Barang Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 5, no. 2, pp. 181–190, 2022, doi: 10.36595/jire.v5i2.375.
- [8] D. P. S. P. Sari, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani," *Edik Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 131–137, 2017, doi: 10.22202/ei.2015.v2i1.1454.
- [9] R. A. Permata, D. Triyanto, and Ilhamsyah, "APLIKASI PENYUSUN MENU MAKANAN Abstrak," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 04, no. 2, pp. 96–106, 2016.
- [10] R. P. Kushatmaja, "Rancang Bangun Perangkat Lunak Penghitung Kalori Dan Pengatur Pola Makan Pada Sistem Operasi Android,"

- Semnasteknomedia Online*, vol. 5, no. 1, pp. 91–96, 2017.
- [11] D. P. Alamsyah and I. H. Muna, “Metode Fuzzy Inference System untuk Penilaian Kinerja,” *Sci. J. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 2407–7658, 2016.
- [12] M. Utami and Y. Apridiansyah, “Implementasi Algoritma Sequential Searching Pada Sistem Pelayanan Puskesmas Menggunakan Bootstrap (Studi Kasus Puskesmas Kampung Bali Bengkulu),” *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 2, no. 1, pp. 81–86, 2019, doi: 10.36085/jsai.v2i1.166.

7 Penulis



Yuza Reswan
Merupakan Dosen Fakultas Teknik UM Bengkulu,
Indonesia.



Yonaldo Putra
Merupakan Mahasiswa Fakultas Teknik UM
Bengkulu, Indonesia.



Yulia Darnita
Merupakan Dosen Fakultas Teknik UM Bengkulu,
Indonesia.



Dandi Sunardi
Merupakan Dosen Fakultas Teknik UM Bengkulu,
Indonesia.