

## PREDIKSI KEPARAHAN SERANGAN PANIK MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO

Liestya Arista Kusuma<sup>1</sup>, Khairul Shaleh<sup>2</sup>

Universitas Asahan, Kisaran

e-mail: <sup>1</sup>liestyaaarista@gmail.com, <sup>2</sup>khairulsibungsu@yahoo.com

**Abstract:** Panic attacks are psychological disorders that occur suddenly and are characterized by symptoms such as increased heart rate, shortness of breath, dizziness, and a sense of losing control. The assessment of panic attack severity is still subjective and lacks the support of technology-based systems that can provide objective predictions. This study aims to develop a system for predicting the severity of panic attacks using the Fuzzy Sugeno method, which is capable of handling data uncertainty and producing crisp outputs. The data used was obtained from the “Panic Attacks ML Ready Dataset” available on the Kaggle platform. Three input variables were used: heart rate, attack frequency, and attack duration. The system’s output is a severity level prediction categorized into mild, moderate, and severe. The system was built through the stages of fuzzification, construction of 27 IF-THEN fuzzy rules, inference using the minimum method, and defuzzification using the weighted average method. Testing results show that the Fuzzy Sugeno method is capable of providing accurate predictions and can be utilized as a decision support tool for early detection of panic attack disorders, particularly in academic environments.

**Keywords:** panic attack; fuzzy sugeno; decision support system; severity prediction; fuzzy logic

**Abstrak:** Serangan panik merupakan gangguan psikologis yang muncul secara tiba-tiba dan ditandai oleh gejala seperti detak jantung meningkat, sesak napas, pusing, serta rasa kehilangan kendali. Penilaian terhadap keparahan serangan panik masih bersifat subjektif dan belum didukung oleh sistem berbasis teknologi yang mampu memberikan hasil prediksi secara objektif. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi tingkat keparahan serangan panik menggunakan metode Fuzzy Sugeno, yang mampu menangani ketidakpastian data dan menghasilkan output yang tegas (crisp output). Data yang digunakan bersumber dari dataset “Panic Attacks ML Ready Dataset” yang diperoleh dari platform Kaggle. Tiga variabel input yang digunakan adalah detak jantung, frekuensi serangan, dan durasi serangan. Output dari sistem berupa prediksi tingkat keparahan yang dikategorikan menjadi ringan, sedang, dan parah. Sistem dibangun melalui tahapan fuzzyfikasi, pembentukan aturan fuzzy IF-THEN sebanyak 27 aturan, inferensi menggunakan metode minimum, dan defuzzyfikasi dengan metode weighted average. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu memberikan hasil prediksi yang akurat dan bermanfaat sebagai alat bantu dalam deteksi dini gangguan serangan panik, khususnya di lingkungan akademik.

**Kata kunci:** Serangan panik; fuzzy sugeno; sistem pendukung keputusan; prediksi keparahan; logika fuzzy

### PENDAHULUAN

Serangan panik, atau panic attack, adalah kondisi munculnya rasa takut dan cemas yang intens secara tiba-tiba dan

biasanya ditandai dengan gejala fisik seperti jantung berdebar, sesak napas, gemetar, serta gejala psikologis seperti rasa takut kehilangan kendali atau merasa akan mati. sehingga mereka cenderung

menghindari situasi tertentu yang dianggap bisa memicunya. Gejala ini muncul secara intens dalam waktu singkat dan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari penderitanya (Nurul et al., 2021).

Di lingkungan akademik seperti Fakultas Teknik Universitas Asahan, tekanan akademik, beban tugas, serta proses adaptasi sosial dapat menjadi pemicu munculnya gangguan kecemasan, termasuk serangan panik. Namun, belum tersedia sistem atau alat bantu berbasis teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan deteksi dini terhadap tingkat keparahan serangan panik pada mahasiswa, dosen, maupun tenaga kependidikan.

Seiring berkembangnya teknologi informasi, pendekatan kecerdasan buatan mulai banyak dimanfaatkan dalam dunia kesehatan untuk membantu pengambilan keputusan berbasis data. Salah satu metode yang efektif untuk menangani data yang bersifat tidak pasti dan subjektif adalah logika fuzzy (Maulana & Idrus, 2023). Metode Fuzzy Sugeno, yang dikembangkan oleh Michio Sugeno pada tahun 1985, memungkinkan perumusan aturan IF-THEN berbasis variabel linguistik dan menghasilkan output berupa nilai tegas (crisp), sehingga cocok diterapkan dalam sistem pendukung keputusan (Algifanri, 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas metode fuzzy dalam bidang psikologi. (Maulana & Idrus, 2023) berhasil mengukur tingkat depresi mahasiswa menggunakan Fuzzy Sugeno, sedangkan (Daivan et al., 2024) menerapkan metode fuzzy untuk mendiagnosis gangguan kecemasan. Hal ini memperkuat dasar pemilihan metode fuzzy dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi tingkat keparahan serangan panik menggunakan metode Fuzzy Sugeno berdasarkan parameter fisiologis dan psikologis yang relevan, yaitu detak jantung, frekuensi serangan, dan durasi serangan. Dataset yang digunakan bersumber dari Kaggle dengan judul “Panic Attacks ML Ready

Dataset”. Diharapkan, sistem ini dapat menjadi alat bantu dalam deteksi dini dan penanganan serangan panik secara lebih cepat, akurat, dan objektif, khususnya di lingkungan akademik.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode rekayasa perangkat lunak berbasis fuzzy logic untuk membangun sistem prediksi tingkat keparahan serangan panik. Tujuan utama dari metode ini adalah memproses data fisiologis dan psikologis pengguna menggunakan logika fuzzy untuk menghasilkan prediksi yang bersifat objektif.

Menurut (Maulana & Idrus, 2023), Metode *Sugeno* merupakan pendekatan dalam sistem inferensi fuzzy yang diperkenalkan oleh Michio Sugeno pada tahun 1985. Metode ini memiliki keunikan di mana output atau konsekuensi dari aturan *fuzzy* berbentuk persamaan linier, bukan berupa himpunan *fuzzy*.

Dalam struktur dasar *fuzzy* terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam perhitungan *fuzzy sugeno* berikut ini (Algifanri, 2024) :

### Fuzzyfikasi

Tahap fuzzyfikasi adalah proses mengubah nilai tegas yang ada menjadi fungsi keanggotaan (Pratama et al., 2024). Berikut adalah variabel yang akan dikonversi ke dalam bentuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan segitiga.

#### Variabel Input:

- **Detak Jantung** (80–159 bpm): Rendah, Normal, Tinggi
- **Frekuensi Serangan Panik** (0–9 kali/minggu): Jarang, Sedang, Sering
- **Durasi Serangan Panik** (5–44 menit): Sebentar, Sedang, Lama

#### Variabel Output:

- **Tingkat Keparahannya:** Ringan (0–35), Sedang (36–65), Parah (66–100)

### Aturan Dasar

Aturan dasar (*rule based*) kontrol logika fuzzy adalah bentuk aturan relasional "IF- THEN" atau "jika-maka" dengan rumus:

*if x is A then y is B*

Dimana A dan B adalah nilai linguistik yang diinterpretasikan sebagai rentang variabel X dan Y. Pernyataan "x is A" disebut dengan premis atau alasan, Pernyataan "y is B" disebut konsekuensi atau kesimpulan. Dalam kasus ini Sebanyak 27 aturan IF-THEN disusun dari kombinasi tiga variabel input.

### Implikasi

Implikasi adalah proses mendapatkan nilai output dari aturan IF-THEN dengan mencari nilai minimum (minimum value) dari aturan yang terbentuk. Karena pada tahap pembentukan rule base Sugeno menggunakan operator AND (Upuy, 2023). Ini adalah rumus yang digunakan untuk mencari nilai minimum pada langkah implikasi:

$$\mu_A \cap B = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

### Agregasi

Agregasi merupakan tahapan setelah implikasi dalam proses sistem inferensi fuzzy Sugeno. Pada tahap ini, nilai-nilai  $\alpha$ -predikat (output dari implikasi) dari semua aturan yang memiliki konsekuensi sama akan digabungkan menjadi satu nilai akhir. Dalam metode Fuzzy Sugeno, proses agregasi dilakukan dengan menggunakan operator **maximum (MAX)** terhadap semua nilai  $\alpha$ -predikat yang memiliki kategori output yang sama (Ringan, Sedang, atau Parah).

### Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah kebalikan dari proses fuzzyfikasi. Pada metode perhitungan Sugeno, proses defuzzifikasi menggunakan *weighted average (WA)* dengan rumus sebagai berikut:

Rumus :

$$Z = \frac{a1 * Z1 + a2 * Z2 + ... an * Zn}{a1 + a2 + ... + an}$$

Keterangan :

$Z_n$  = nilai yang telah ditetapkan berdasarkan variabel output.

$\alpha$ -predikat = nilai yang dihasilkan dari proses implikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem prediksi tingkat keparahan serangan panik berbasis metode *Fuzzy Sugeno*. Sistem dibangun dengan tiga variabel input yaitu detak jantung, frekuensi serangan, dan durasi serangan, serta satu variabel output yaitu tingkat keparahan serangan panik. Untuk menguji kinerja sistem, dilakukan studi kasus dengan input nilai aktual dari dataset serta perhitungan manual berdasarkan aturan fuzzy.

### Uji Coba Studi Kasus

Untuk menguji keakuratan dan validitas sistem, dilakukan pengujian menggunakan data contoh:

- Detak jantung: 135 bpm
- Frekuensi serangan: 5 kali/minggu
- Durasi serangan: 6 menit

Data ini dipilih secara acak dari rentang nilai dalam dataset dan berada di antara dua atau lebih fungsi keanggotaan, sehingga cocok untuk menguji proses inferensi fuzzy.

### Fuzzyfikasi

Langkah pertama adalah mengubah nilai input numerik ke dalam nilai fuzzy (derajat keanggotaan):

- Detak Jantung 135 bpm
  - Termasuk dalam dua himpunan fuzzy: Normal dan Tinggi
  - $\mu_{Normal} = 0.25$
  - $\mu_{Tinggi} = 0.33$
- Frekuensi Serangan 5 kali/minggu
  - Termasuk dalam himpunan fuzzy: Sedang
  - $\mu_{Sedang} = 0.8$
- Durasi Serangan 6 menit
  - Termasuk dalam himpunan fuzzy: Sebarang

$$- \mu_{\text{Sebentar}} = 0.13$$

Hasil fuzzyfikasi menunjukkan bahwa satu nilai input bisa memiliki beberapa derajat keanggotaan dalam himpunan fuzzy yang berbeda (Pratama et al., 2024).

### Inferensi (Pembentukan Aturan dan $\alpha$ -predikat)

Sistem memiliki 27 aturan fuzzy IF-THEN, dan pada kasus ini, dua aturan yang aktif adalah:

- [R13]  
IF Detak Jantung = Normal AND Frekuensi = Sedang AND Durasi = Sebentar THEN Keparahan = Sedang  
 $\rightarrow \alpha_1 = \min(0.25 ; 0.8 ; 0.13) = 0.13$
- [R22]  
IF Detak Jantung = Tinggi AND Frekuensi = Sedang AND Durasi = Sebentar THEN Keparahan = Parah  
 $\rightarrow \alpha_2 = \min(0.33 ; 0.8 ; 0.13) = 0.13$

Metode Sugeno menggunakan operator AND (minimum) dalam proses inferensinya (Upuy, 2023). Nilai  $\alpha$  (alpha) ini mewakili kekuatan aturan terhadap prediksi sistem.

### Implikasi

Selanjutnya mendapatkan nilai MIN (terkecil) dari setiap rules yang dihasilkan dari proses *fuzzyfikasi*.

- [R13] = IF Detak Jantung Normal AND Frekuensi Serangan Sedang AND Durasi Serangan Sebentar THEN Keparahan = Sedang  
 $\alpha\text{-pred}_1 = \min(\mu_{\text{Normal}}[135], \mu_{\text{Sedang}} [5], \mu_{\text{Sebentar}}[6])$   
 $= \min(0.25 ; 0.8 ; 0.13)$   
 $= \min 0.13$
- [R22] = IF Detak Jantung Tinggi AND Frekuensi Serangan Sedang AND Durasi Serangan Sebentar THEN Keparahan = Parah  
 $\alpha\text{-pred}_2 = \min(\mu_{\text{Tinggi}}[135], \mu_{\text{Sedang}}$

$$\begin{aligned} & [5], \mu_{\text{Sebentar}}[6]) \\ & = \min(0.33 ; 0.8 ; 0.13) \\ & = \min 0.13 \end{aligned}$$

### Agregasi

Berdasarkan hasil fuzzyfikasi dan implikasi yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh dua aturan (R13 dan R22) yang aktif, yaitu:

- R13  $\rightarrow$  Tingkat Keparahan = *Sedang*, dengan  $\alpha$ -predikat = 0,13
- R22  $\rightarrow$  Tingkat Keparahan = *Parah*, dengan  $\alpha$ -predikat = 0,13

Selanjutnya, dilakukan agregasi dengan mengambil nilai maksimum dari masing-masing kategori tingkat keparahan berdasarkan hasil  $\alpha$ -predikat. Hasilnya adalah sebagai berikut:

- Ringan =  $\max(0) = 0$
- Sedang =  $\max(0,13) = 0,13$
- Parah =  $\max(0,13) = 0,13$

### Defuzzyfikasi

Setelah mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat dari aturan aktif, dilakukan perhitungan defuzzyfikasi menggunakan metode *Weighted Average (WA)*:

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\alpha_{\text{pred1}} \cdot Z_1 + \alpha_{\text{pred2}} \cdot Z_2}{\alpha_{\text{pred1}} + \alpha_{\text{pred2}}} \\ &= \frac{0.13(50) + 0.13(80)}{0.13 + 0.13} \\ &= \frac{6.5 + 10.4}{0.26} \\ &= \frac{16.9}{0.26} = 65 \end{aligned}$$

Nilai 50 dan 80 merupakan nilai crisp yang ditentukan sebelumnya untuk kategori *Sedang* dan *Parah*.

### Interpretasi Hasil

Hasil akhir defuzzyfikasi menunjukkan nilai  $Z = 65$ , yang tepat berada di batas atas kategori Sedang (36–65). Ini menunjukkan bahwa sistem berhasil menggabungkan input numerik menjadi klasifikasi linguistik yang sesuai dan masuk akal.

### Implementasi Sistem Berbasis Aplikasi

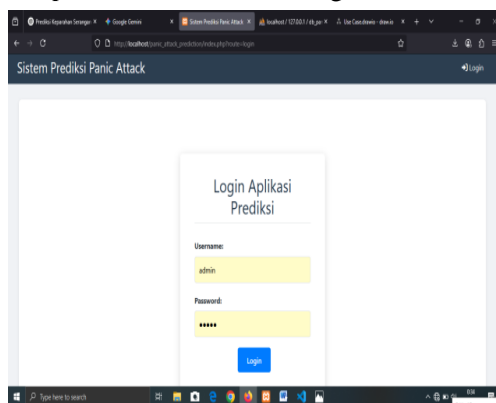
Untuk menyempurnakan proses perhitungan prediksi, proses selanjutnya dilakukan secara otomatis melalui aplikasi yang telah dikembangkan. Sistem

berbasis web ini dirancang untuk menjalankan seluruh tahapan secara terstruktur, mulai dari input data hingga visualisasi hasil.

Sistem ini terdiri dari beberapa antarmuka utama yang mempermudah pengguna dalam melakukan perhitungan prediksi tingkat keparahan serangan panik:

### Tampilan Menu Login

Tampilan ini digunakan oleh pengguna untuk memasukkan *username* dan *password* sebelum mengakses sistem.



Gambar 1 Tampilan Login

### Tampilan Menu Dashboard

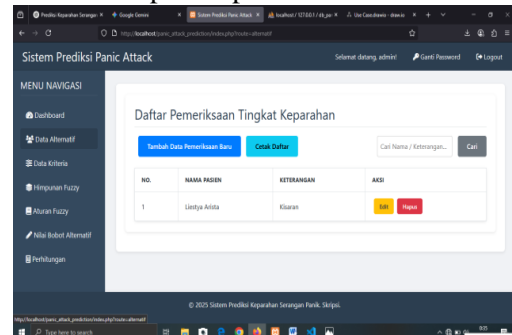
Tampilan dashboard menyajikan ringkasan informasi dan navigasi utama dari sistem yang berisikan menu alternatif, kriteria, aturan, nilai bobot, dan perhitungan.



Gambar 2 Tampilan Dashboard

### Tampilan Menu Data Alternatif

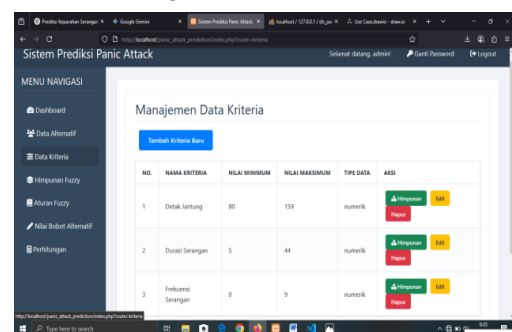
Menu alternatif digunakan untuk menginputkan data nama pasien yang melakukan proses prediksi.



Gambar 3 Tampilan Data Alternatif

### Tampilan Menu Data Kriteria

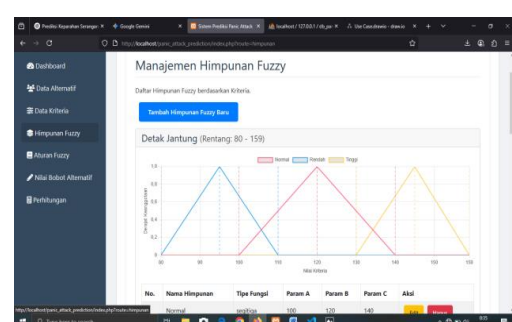
Menu kriteria digunakan untuk memproses data kriteria penilaian seperti Detak Jantung, Frekuensi Serangan, dan Durasi Serangan.



Gambar 4 Tampilan Data Kriteria

### Tampilan Menu Himpunan Fuzzy

Setelah berada di menu kriteria selanjutnya input nilai himpunan untuk membuat grafik nilai batasan bawah dan atas.

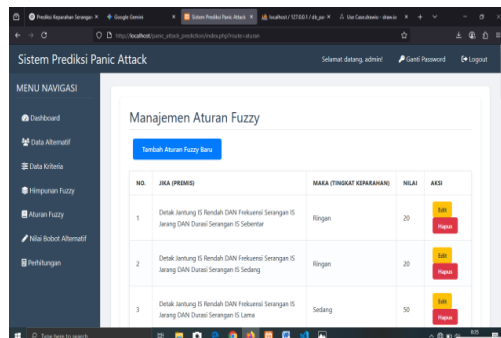


Gambar 5. Tampilan Himpunan Fuzzy

### Tampilan Menu Aturan Fuzzy

Menu aturan digunakan untuk

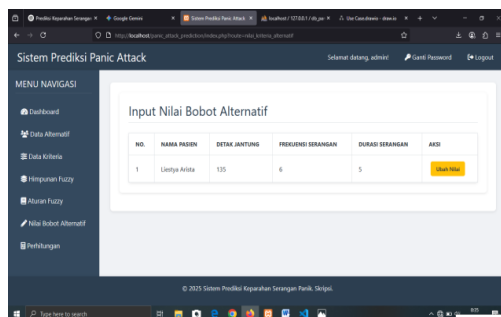
melihat dan merubah aturan penilaian rule kecocokan nilai akhir.



Gambar 6 Tampilan Aturan Fuzzy

### Tampilan Nilai Bobot Alternatif

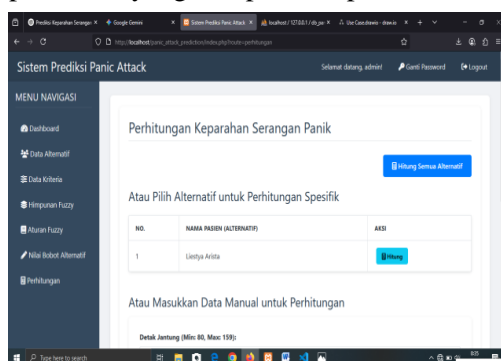
Menu nilai bobot digunakan untuk menginputkan nilai kriteria yang mau dihitung.



Gambar 7 Tampilan Nilai Bobot

### Tampilan Menu Perhitungan

Menu perhitungan digunakan untuk melihat hasil perhitungan dari kecocokan penilaian yang didapat oleh pasien.



Gambar 8 Tampilan Perhitungan

### Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan terhadap beberapa sampel data dalam dataset, dan hasil sistem dibandingkan dengan perhitungan manual berbasis rumus

Sugeno. Beberapa hal yang diamati meliputi:

- **Konsistensi Output** : Sistem menunjukkan hasil yang konsisten terhadap input yang identik, baik dalam mode simulasi maupun manual.
- **Akurasi Rule Matching**: Sistem mampu memilih aturan fuzzy yang relevan berdasarkan derajat keanggotaan yang paling tinggi.
- **Respons Cepat**: Sistem menghasilkan output prediksi dalam hitungan detik, sehingga efektif digunakan secara real-time.
- **Kesesuaian Output Linguistik**: Nilai Z selalu berada dalam rentang kategori linguistik yang sesuai (Ringan, Sedang, Parah), mendukung validitas metode fuzzy.

Dari hasil uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berjalan sesuai logika fuzzy Sugeno dengan baik.

### Pembahasan

Metode *Fuzzy Sugeno* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki kemampuan untuk menangani ketidakpastian data psikologis dan menghasilkan nilai tegas yang dapat langsung digunakan sebagai dasar keputusan (Maulana & Idrus, 2023). Metode ini lebih unggul dibanding metode Mamdani dalam kasus yang memerlukan output numerik dan akurat.

Dalam konteks gangguan psikologis seperti serangan panik, di mana variabel input seringkali tidak pasti atau bersifat subjektif, logika fuzzy sangat relevan. Sistem yang dibangun mampu:

- Menerima input dengan rentang nilai fleksibel
- Menggunakan fungsi keanggotaan untuk mengaburkan batasan input
- Menggabungkan aturan-aturan yang menyerupai penilaian manusia
- Memberikan hasil akhir berupa skor numerik yang dapat diklasifikasikan secara otomatis

Sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan secara nyata di lingkungan

kampus sebagai alat skrining awal. Misalnya, mahasiswa dapat mengisi data pribadi mereka dan langsung mendapatkan rekomendasi keparahan serangan panik. Dengan begitu, sistem ini mendukung upaya pencegahan dan intervensi dini terhadap gangguan kecemasan (Widyastuti et al., 2021).

## SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem prediksi tingkat keparahan serangan panik berbasis metode Fuzzy Sugeno. Sistem memanfaatkan tiga parameter input yaitu detak jantung, frekuensi serangan, dan durasi serangan panik untuk menghasilkan output berupa tingkat keparahan yang dikategorikan ke dalam kelas ringan, sedang, dan parah. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian data dan menghasilkan output numerik yang dapat diklasifikasikan secara otomatis. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan prediksi dengan akurat, konsisten, dan cepat, serta menghasilkan output linguistik yang sesuai dengan kategori keparahan.

Sistem ini berpotensi digunakan sebagai alat bantu dalam proses deteksi dini serangan panik, terutama di lingkungan akademik, sehingga dapat mendukung upaya preventif dan penanganan gangguan kecemasan secara lebih objektif dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Algifanri, K. (2024). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Keputusan Kelayakan. 44–58.
- Daivan, F., Saripurna, D., & Siambaton, M. Z. (2024). E-Diagnosis Gangguan Kecemasan Menyeluruh Menggunakan Fuzzy Inference System ( FIS ) Tsukamoto.
- Maulana, R., & Idrus, S. (2023). Sistem Pakar Untuk Mengukur Tingkat Depresi Mahasiswa Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. 2(1), 37–50.
- Nurul, W., Ramli, I., Hidayat, S., Resmadi, I., Telkom, U., Visual, K., & Visual, D. K. (2021). Perancangan Aplikasi Mindfulness Mengatasi Panic Attack Dalam Kehidupan Sehari-hari Mindfulness Application Design To Overcome Panic Attack In. 8(6), 2376–2385.
- Pratama, M. F., Anggi, T., Purba, F., Oktaviansyah, A. R., & Retno, S. (2024). Jurnal JPILKOM ( Jurnal Penelitian Ilmu Komputer ) Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Mobil Keluarga Menggunakan Metode Sugeno. 2(2).
- Upuy, D. (2023). Implementasi Fuzzy Sugeno untuk menentukan Jumlah Produksi Tahu. 10(2), 91–94.
- Widyastuti, C., Saprians, R., & Ulumiyah, N. (2021). Panic Attack Akibat Covid-19. 18(01), 81–91. <https://doi.org/10.14421/hisbah.2021.181-07>