



JoSTIS: Journal of Applied Multidisciplinary Research in Science, Technology, Business, and Society

Volume 01 Issue 01 Year 2026 | Page 15-29 | e-ISSN: xxxx-xxxx

Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Tingkat Stress Mahasiswa Teknik Informatika Universitas XYZ

Risky Januarydy¹, Iqbal Ghafar Pratama², Yogi Eka Ananda³, Ikhsan Rahmanto⁴

^{1,2,3,4} Universitas Lancang Kuning, Indonesia

***Correspondence:** riskyjanuarydy@gmail.com

Abstract

This study applies the Mamdani Fuzzy Inference System to determine the stress levels of Informatics Engineering students at Universitas XYZ. Data were collected from 40 students using three input variables: academic pressure, sleep quality, and time management. The output was classified into low, moderate, and high stress. The system used trapezoidal and triangular membership functions on a 0–10 scale, 27 IF–THEN rules, MIN inference, MAX aggregation, centroid defuzzification, and MATLAB implementation. Results showed that 6 students were in low stress, 11 in moderate stress, and 23 in high stress. Manual validation for one respondent produced a value of 8.12, close to the MATLAB result of 8.15; both were classified as high stress. These findings indicate that the Mamdani fuzzy method can support the initial identification of student stress levels.

Keywords: academic stress, Mamdani fuzzy, MATLAB, sleep quality, time management

Abstract

Penelitian ini menerapkan sistem inferensi fuzzy Mamdani untuk menentukan tingkat stres mahasiswa Teknik Informatika Universitas XYZ. Data diperoleh dari 40 mahasiswa melalui kuesioner dengan tiga variabel input, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Output diklasifikasikan ke dalam stres rendah, sedang, dan tinggi. Sistem menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga pada rentang 0–10, 27 aturan IF–THEN, operator MIN untuk inferensi, operator MAX untuk agregasi, metode centroid untuk defuzzifikasi, serta implementasi MATLAB. Hasil menunjukkan 6 mahasiswa berada pada kategori stres rendah, 11 mahasiswa stres sedang, dan 23 mahasiswa stres tinggi. Validasi manual pada satu responden menghasilkan nilai 8,12, mendekati hasil MATLAB sebesar 8,15; keduanya termasuk kategori stres tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa fuzzy Mamdani dapat mendukung identifikasi awal tingkat stres mahasiswa.

Kata kunci: stres akademik, fuzzy Mamdani, MATLAB, kualitas tidur, manajemen waktu

Received: xx-xx-xxxx / Revised: xx-xx-xxxx / Accepted: xx-xx-xxxx
JoSTIS is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



1. Pendahuluan

Stres akademik merupakan salah satu persoalan yang banyak dialami mahasiswa dalam proses pendidikan tinggi [1]. Kondisi ini muncul karena mahasiswa menghadapi tuntutan akademik yang beragam, seperti penyelesaian tugas, ujian, praktikum, target nilai,

kegiatan organisasi, serta tuntutan untuk menyelesaikan studi tepat waktu [2], [3]. Stres yang tidak dikelola dengan baik dapat mengganggu konsentrasi, motivasi belajar, kualitas tidur, kestabilan emosi, kualitas hidup, dan performa akademik mahasiswa [2], [4].

Mahasiswa Teknik Informatika memiliki karakteristik tekanan akademik yang cukup spesifik karena proses pembelajarannya berkaitan dengan penguasaan konsep dan praktik teknologi informasi [1], [5]. Mereka tidak hanya dituntut memahami teori, tetapi juga perlu menguasai pemrograman, algoritma, basis data, jaringan komputer, analisis sistem, dan penyelesaian proyek aplikasi [6]. Proses pembelajaran tersebut membutuhkan ketelitian, kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan pengelolaan waktu yang baik karena aktivitas pemrograman menuntut pemahaman alur logika, struktur kode, serta penyelesaian kesalahan program [5], [7]. Tekanan akademik pada mahasiswa Teknik Informatika dapat muncul akibat proses perkuliahan, beban pembelajaran, tugas pemrograman, debugging, dan tuntutan penyelesaian proyek pada bidang teknologi informasi [2], [8].

Dalam konteks mahasiswa Teknik Informatika Universitas XYZ, penentuan tingkat stres perlu memperhatikan faktor yang dekat dengan pengalaman akademik sehari-hari, karena stres akademik muncul akibat tuntutan dan permasalahan akademik yang dihadapi mahasiswa [1]. Penelitian ini menggunakan tiga variabel input, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu [9], [10], [11], [12], [13]. Tekanan akademik menggambarkan beban yang dirasakan mahasiswa dalam menjalani kuliah dan tugas, karena stres akademik dapat muncul dari beban tugas, tekanan ujian, serta kewajiban akademik lain yang harus diselesaikan mahasiswa [13]. Kualitas tidur menggambarkan kondisi istirahat mahasiswa, sebab kualitas tidur berkaitan dengan kondisi fisik dan mental, fokus, serta kemampuan mahasiswa dalam menjalani aktivitas akademik [9]. Manajemen waktu menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam mengatur jadwal kuliah, tugas, istirahat, dan aktivitas lain, karena pengelolaan waktu berkaitan dengan kemampuan merencanakan, mengorganisasikan, dan menggunakan waktu secara efektif [13]. Stres akademik memiliki keterkaitan dengan penurunan kualitas tidur mahasiswa, terutama karena mahasiswa dengan stres akademik sedang sampai tinggi cenderung memiliki kualitas tidur yang buruk [4].

Permasalahan utama dalam penilaian tingkat stres mahasiswa adalah sifatnya yang subjektif dan tidak selalu dapat diklasifikasikan secara tegas, karena stres merupakan kondisi psikologis yang sulit ditangkap secara konvensional dan pengukuran stres akademik selama ini masih cenderung subjektif [9]. Seorang mahasiswa dapat mengalami tekanan akademik tinggi, tetapi masih memiliki kualitas tidur cukup, karena stres akademik berkaitan dengan tuntutan akademik sekaligus dapat memengaruhi kualitas tidur mahasiswa [13]. Sebaliknya, mahasiswa lain dapat memiliki tekanan akademik sedang, tetapi memiliki manajemen waktu yang buruk, sebab stres akademik dapat muncul ketika mahasiswa mengalami kesulitan membagi waktu dengan banyaknya tugas dan kewajiban akademik [13], [14]. Kondisi seperti ini membuat penilaian tingkat stres tidak cukup jika hanya dilakukan dengan batas nilai yang kaku, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu menangani data tidak pasti, ambigu, dan bersifat linguistik [15]. Logika fuzzy dapat digunakan untuk merepresentasikan kondisi psikologis mahasiswa yang kompleks karena mampu mengolah nilai yang berada di antara kategori tegas, seperti rendah, sedang, dan tinggi [1], [3].

Metode Fuzzy Mamdani dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut karena mampu mengolah data yang bersifat samar, subjektif, dan tidak pasti dalam penilaian tingkat stres mahasiswa [11], [12]. Metode ini bekerja melalui tahapan fuzzifikasi, pembentukan fungsi keanggotaan, penyusunan aturan fuzzy, inferensi, agregasi, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai akhir tingkat stres [14], [16]. Sutisna dkk. menggunakan Fuzzy Mamdani untuk mengevaluasi tingkat stres mahasiswa berdasarkan data akademik berupa IPK, absensi, dan beban SKS [16]. Penelitian tersebut menunjukkan

bahwa Fuzzy Mamdani dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam menentukan tingkat stres mahasiswa karena mampu mengubah beberapa variabel input menjadi kategori output berupa stres rendah, sedang, dan tinggi [14], [16].

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan pendekatan fuzzy untuk mendeteksi dan menentukan tingkat stres mahasiswa [17], [18]. Aryanto dkk. menggunakan Fuzzy Tsukamoto untuk mendeteksi tingkat stres mahasiswa dengan beberapa parameter, seperti kualitas tidur, performa akademik, hubungan mahasiswa dan dosen, dukungan sosial, serta kondisi lingkungan [19], [20]. Sementara itu, Sutisna dkk. menggunakan Fuzzy Mamdani untuk mengevaluasi tingkat stres mahasiswa melalui data akademik berupa IPK, absensi, dan beban SKS [16]. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan fuzzy relevan digunakan untuk mengolah data stres mahasiswa yang bersifat subjektif dan tidak pasti [16].

Namun, penelitian sebelumnya masih menyisakan ruang pengembangan pada pemilihan variabel input, karena penelitian Fuzzy Mamdani sebelumnya masih menggunakan variabel akademik administratif berupa IPK, absensi, dan beban SKS [16]. Sutisna dkk. mengembangkan sistem pendukung keputusan tingkat stres mahasiswa berbasis Fuzzy Mamdani dengan menggunakan data akademik berupa IPK, absensi, dan beban SKS [16]. Variabel tersebut dapat menggambarkan kondisi akademik secara formal, tetapi belum sepenuhnya merepresentasikan pengalaman harian mahasiswa yang berkaitan dengan tekanan belajar, kualitas istirahat, dan kemampuan mengatur aktivitas akademik [16], [18]. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu sebagai variabel input yang lebih dekat dengan pengalaman akademik harian mahasiswa, [9]. Tekanan akademik dipilih karena stres akademik dapat muncul akibat beban tugas, tekanan ujian, dan tuntutan akademik yang dihadapi mahasiswa [4], [18]. Kualitas tidur dipilih karena stres akademik memiliki keterkaitan dengan kualitas pola tidur mahasiswa [6]. Manajemen waktu dipilih karena pengelolaan waktu merupakan salah satu faktor yang dikaji dalam konteks stres akademik mahasiswa [13]. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan variabel input yang lebih kontekstual dengan pengalaman akademik harian mahasiswa Teknik Informatika, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu [9], [13], [18].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Mamdani dalam menentukan tingkat stres mahasiswa Teknik Informatika Universitas XYZ, dengan mengacu pada penelitian sebelumnya yang telah menggunakan Fuzzy Mamdani untuk penentuan tingkat stres mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model klasifikasi tingkat stres mahasiswa yang lebih fleksibel, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik data stres yang bersifat subjektif serta tidak pasti, sebagaimana pendekatan fuzzy telah digunakan dalam penelitian terdahulu untuk mengolah data stres mahasiswa [16], [20]. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar awal bagi program studi atau pihak akademik dalam memahami kondisi stres mahasiswa berdasarkan tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu, karena ketiga aspek tersebut berkaitan dengan pengalaman akademik, kualitas pola tidur, dan pengelolaan aktivitas mahasiswa. [13], [18]

2. Metode

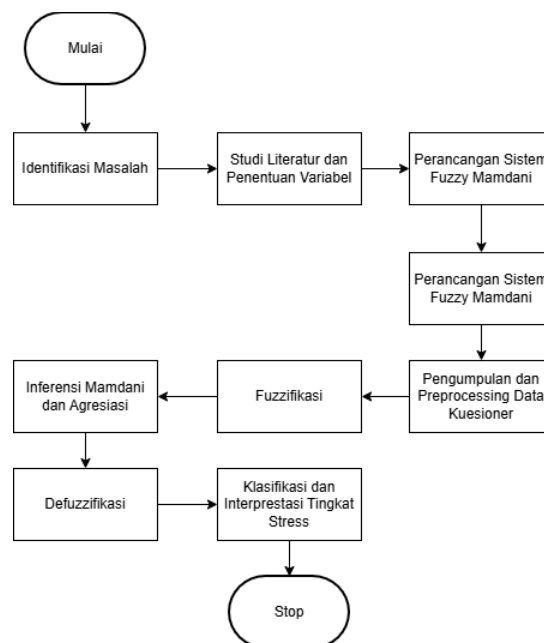
Bagian ini menjelaskan proses penerapan metode Fuzzy Mamdani dalam menentukan tingkat stres mahasiswa. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data kuesioner, penentuan variabel input dan output, pembentukan himpunan fuzzy, penyusunan aturan, inferensi Mamdani, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan kategori tingkat stres mahasiswa.

2.1. Perancangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Fuzzy Mamdani untuk menentukan tingkat stres mahasiswa Teknik Informatika Universitas XYZ. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data penelitian diperoleh dalam bentuk skor numerik dari hasil kuesioner. Skor tersebut berada pada rentang 0 sampai 10 dan digunakan sebagai nilai tegas atau *crisp value* dalam sistem fuzzy.

Metode Fuzzy Mamdani digunakan karena mampu memetakan nilai input menjadi output melalui sistem inferensi berbasis himpunan fuzzy, aturan IF-THEN, dan penalaran fuzzy [9]. Metode ini sesuai untuk penelitian tingkat stres karena stres akademik termasuk kondisi psikologis yang sulit dinilai secara tegas dan dapat diklasifikasikan ke dalam kategori seperti rendah, sedang, dan tinggi [10]. Tahapan metode Fuzzy Mamdani dalam penelitian ini meliputi fuzzifikasi, pembentukan *rule base*, proses inferensi, defuzzifikasi, dan interpretasi hasil [10].

Penelitian ini menggunakan tiga variabel input, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Variabel output dalam penelitian ini adalah tingkat stres mahasiswa. Alur penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner digital yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas XYZ. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai tekanan akademik, kualitas tidur, manajemen waktu, dan persepsi tingkat stres mahasiswa. Berdasarkan data kuesioner yang terkumpul, jumlah responden dalam penelitian ini adalah 40 mahasiswa.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik ini digunakan karena responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Kriteria responden dalam penelitian ini meliputi mahasiswa aktif Program Studi Teknik Informatika, pernah mengikuti kegiatan perkuliahan, serta memiliki pengalaman dalam mengerjakan tugas akademik, praktikum, atau proyek perkuliahan.

Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner digital yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas XYZ. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai tekanan akademik, kualitas tidur, manajemen waktu, dan persepsi tingkat stres mahasiswa. Berdasarkan data kuesioner yang terkumpul, jumlah responden dalam penelitian ini adalah 40 mahasiswa.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik ini digunakan karena responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Kriteria responden dalam penelitian ini meliputi mahasiswa aktif Program Studi Teknik Informatika, pernah mengikuti kegiatan perkuliahan, serta memiliki pengalaman dalam mengerjakan tugas akademik, praktikum, atau proyek perkuliahan.

Tabel 1. Instrumen Kuesioner dan Rentang Skala Fuzzy

No	Variabel	Posisi dalam Sistem	Pertanyaan Kuesioner	Rentang Skala Fuzzy
1	Tekanan Akademik	Masukan	Seberapa besar tekanan akademik yang Anda rasakan minggu ini?	rendah = 0-4 sedang = 3-7 tinggi = 6-10
2	Kualitas Tidur	Masukan	Bagaimana kualitas tidur Anda minggu ini?	buruk = 0-4 cukup = 3-7 baik = 6-10
3	Manajemen Waktu	Masukan	Seberapa baik Anda mengatur waktu kuliah, tugas, dan istirahat?	buruk = 0-4 cukup = 3-7 baik = 6-10
4	Persepsi Tingkat Stres	Data pembanding	Menurut Anda, seberapa tinggi tingkat stres yang Anda rasakan minggu ini?	rendah = 0-4 sedang = 3-7 tinggi = 6-10

2.3. Variabel Penelitian dan Semesta Pembicaraan

Penelitian ini menggunakan tiga variabel input dan satu variabel output dalam sistem Fuzzy Mamdani. Variabel input terdiri atas tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Variabel output yang dihasilkan adalah tingkat stres mahasiswa. Ketiga variabel input tersebut dipilih karena berkaitan dengan kondisi akademik mahasiswa, kualitas istirahat, dan kemampuan mahasiswa dalam mengatur aktivitas perkuliahan. Tekanan akademik berkaitan dengan tuntutan tugas, ujian, praktikum, dan kewajiban akademik lain yang dapat memengaruhi kondisi stres mahasiswa [6]. Kualitas tidur digunakan karena kondisi tidur berkaitan dengan kondisi fisik, fokus belajar, dan kestabilan psikologis mahasiswa [6]. Manajemen waktu digunakan karena kemampuan mengatur waktu berhubungan dengan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas dan mengelola tekanan akademik [7].

Seluruh variabel dalam penelitian ini menggunakan semesta pembicaraan pada rentang nilai 0 sampai 10. Rentang tersebut disesuaikan dengan skala kuesioner yang digunakan dalam pengumpulan data. Nilai 0 menunjukkan kondisi paling rendah, sedangkan nilai 10 menunjukkan kondisi paling tinggi sesuai dengan karakteristik masing-masing variabel. Pada variabel tekanan akademik dan tingkat stres, nilai yang semakin tinggi menunjukkan tekanan dan stres yang semakin tinggi. Pada variabel kualitas tidur dan manajemen waktu, nilai yang semakin tinggi menunjukkan kondisi yang semakin baik.

Berdasarkan tabel 2, nilai tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu digunakan sebagai input utama dalam proses Fuzzy Mamdani. Sementara itu, nilai tingkat stres mahasiswa menjadi output sistem. Data persepsi tingkat stres yang diperoleh dari

kuesioner tidak digunakan sebagai input utama, tetapi digunakan sebagai data pembandingan terhadap hasil akhir sistem fuzzy.

Tabel 2. Variabel Penelitian dan Semesta Pembicaraan

Fungsi	Nama Variabel	Simbol	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Masukan	Tekanan Akademik	x	[0, 10]	Semakin tinggi nilai, semakin besar tekanan akademik mahasiswa
Masukan	Kualitas Tidur	y	[0, 10]	Semakin tinggi nilai, semakin baik kualitas tidur mahasiswa
Masukan	Manajemen Waktu	z	[0, 10]	Semakin tinggi nilai, semakin baik kemampuan manajemen waktu mahasiswa
Keluaran	Tingkat Stres Mahasiswa	w	[0, 10]	Semakin tinggi nilai, semakin tinggi tingkat stres mahasiswa

2.4. Kategori Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

Setiap variabel dalam penelitian ini dibagi ke dalam beberapa himpunan fuzzy agar nilai numerik dapat direpresentasikan ke dalam kategori linguistik. Sistem inferensi fuzzy digunakan untuk memetakan input ke output berdasarkan teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy [9]. Pada metode Fuzzy Mamdani, variabel input dan output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy sebelum diproses lebih lanjut [11].

Dalam penelitian ini, variabel tekanan akademik dibagi menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Variabel kualitas tidur dibagi menjadi buruk, cukup, dan baik. Variabel manajemen waktu dibagi menjadi buruk, cukup, dan baik. Variabel output tingkat stres mahasiswa dibagi menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian tersebut disesuaikan dengan skala kuesioner 0 sampai 10 dan rancangan sistem fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini.

Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah linier turun, segitiga, dan linier naik. Fungsi keanggotaan digunakan untuk mengubah nilai input tegas menjadi variabel fuzzy dengan derajat keanggotaan antara 0 dan 1 [11]. Bentuk fungsi linier dan segitiga umum digunakan untuk merepresentasikan kategori linguistik dalam semesta pembicaraan tertentu [12].

Tabel 3. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

Variabel	Himpunan	Tipe MATLAB	Parameter
Tekanan Akademik	rendah	trapmf	[0 0 3 4]
Tekanan Akademik	sedang	trimf	[3 5 7]
Tekanan Akademik	tinggi	trapmf	[6 7 10 10]
Kualitas Tidur	buruk	trapmf	[0 0 3 4]
Kualitas Tidur	cukup	trimf	[3 5 7]
Kualitas Tidur	baik	trapmf	[6 7 10 10]
Manajemen Waktu	buruk	trapmf	[0 0 3 4]
Manajemen Waktu	cukup	trimf	[3 5 7]

Variabel	Himpunan	Tipe MATLAB	Parameter
Manajemen Waktu	baik	trapmf	[6 7 10 10]
Tingkat Stres	rendah	trapmf	[0 0 3 4]
Tingkat Stres	sedang	trimf	[3 5 7]
Tingkat Stres	tinggi	trapmf	[6 7 10 10]

Berdasarkan tabel 3, setiap variabel memiliki tiga himpunan fuzzy dengan semesta pembicaraan pada rentang 0 sampai 10. Fungsi keanggotaan yang digunakan terdiri atas fungsi trapesium (*trapmf*) dan fungsi segitiga (*trimf*). Fungsi trapesium digunakan pada kategori rendah, buruk, tinggi, dan baik, sedangkan fungsi segitiga digunakan pada kategori sedang dan cukup. Parameter fungsi keanggotaan disesuaikan dengan skala kuesioner yang digunakan dalam penelitian. Fungsi keanggotaan digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan suatu nilai input terhadap himpunan fuzzy tertentu, dengan nilai derajat keanggotaan berada pada rentang 0 sampai 1 [11], [12].

Fungsi keanggotaan digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan suatu nilai input terhadap himpunan fuzzy tertentu. Pada penelitian ini digunakan dua bentuk fungsi keanggotaan, yaitu fungsi trapesium (*trapmf*) dan fungsi segitiga (*trimf*).

Fungsi keanggotaan trapesium (*trapmf*) dengan parameter [a, b, c, d] ditulis sebagai berikut:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ \frac{d-x}{d-c}, & c < x < d, \\ 0, & x \geq d. \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan segitiga (*trimf*) dengan parameter [a, b, c] ditulis sebagai berikut:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq c, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b, \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x < c. \end{cases}$$

Keterangan: x adalah nilai input, $\mu_A(x)$ adalah derajat keanggotaan nilai x pada himpunan fuzzy A , sedangkan a, b, c, d adalah parameter fungsi keanggotaan.

2.5. Basis Aturan Fuzzy

Basis aturan fuzzy disusun untuk menghubungkan kombinasi variabel input dengan variabel output. Aturan fuzzy dibuat dalam bentuk IF-THEN dengan operator AND. Bentuk aturan IF-THEN digunakan karena sistem inferensi fuzzy bekerja dengan memetakan kondisi input ke output berdasarkan aturan linguistik [9].

Variabel input dalam penelitian ini terdiri atas tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Setiap variabel input memiliki tiga himpunan fuzzy. Oleh karena itu, jumlah aturan yang digunakan adalah 27 aturan, yang diperoleh dari kombinasi $3 \times 3 \times 3$. Seluruh aturan diberi bobot 1 karena setiap aturan dianggap memiliki tingkat kepentingan yang sama dalam proses penentuan tingkat stres mahasiswa.

Variabel input dalam penelitian ini terdiri atas tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Setiap variabel input memiliki tiga himpunan fuzzy. Oleh karena itu, jumlah aturan yang digunakan adalah 27 aturan, yang diperoleh dari kombinasi $3 \times 3 \times 3$. Seluruh aturan diberi bobot 1 karena setiap aturan dianggap memiliki tingkat kepentingan yang sama dalam proses penentuan tingkat stres mahasiswa.

Tabel 4. Basis Aturan Fuzzy

No	Tekanan Akademik	Kualitas Tidur	Manajemen Waktu	Tingkat Stres
R1	Rendah	Buruk	Buruk	Tinggi
R2	Rendah	Buruk	Cukup	Sedang
R3	Rendah	Buruk	Baik	Sedang
R4	Rendah	Cukup	Buruk	Sedang
R5	Rendah	Cukup	Cukup	Sedang
....				
...				
R27	Tinggi	Baik	Baik	Sedang

Berdasarkan tabel 4, setiap aturan memiliki konsekuen berupa tingkat stres rendah, sedang, atau tinggi. Aturan tersebut digunakan pada proses inferensi Mamdani untuk menentukan aturan yang aktif sesuai nilai input responden. Nilai kekuatan aturan atau α -predikat dihitung pada tahap inferensi menggunakan operator MIN, sedangkan hasil beberapa aturan aktif digabungkan pada tahap agregasi menggunakan operator MAX.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

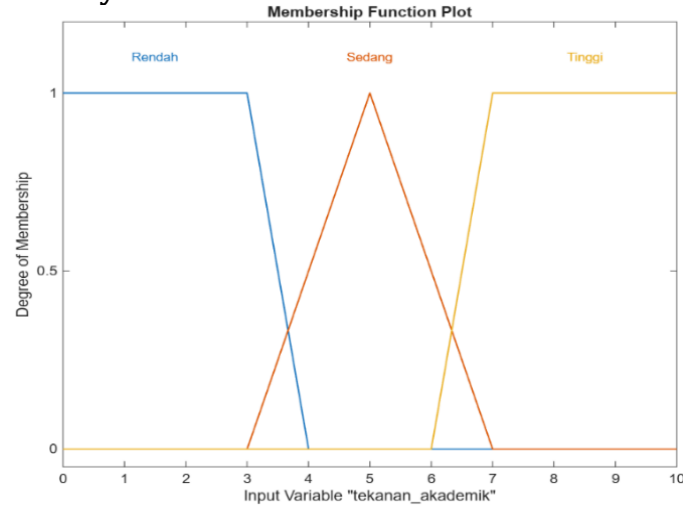
Pada tahap ini, setiap variabel input dan output direpresentasikan ke dalam himpunan fuzzy. Variabel input yang digunakan terdiri atas tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu, sedangkan variabel output adalah tingkat stres mahasiswa. Setiap variabel memiliki tiga himpunan fuzzy dengan rentang nilai 0 sampai 10. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah trapesium (trapmf) dan segitiga (trimf).

Tabel 5. Himpunan dan Parameter Fungsi Keanggotaan

Variabel	Himpunan	Tipe MATLAB	Parameter
Tekanan Akademik	rendah	trapmf	[0 0 3 4]
Tekanan Akademik	sedang	trimf	[3 5 7]
Tekanan Akademik	tinggi	trapmf	[6 7 10 10]
Kualitas Tidur	buruk	trapmf	[0 0 3 4]
Kualitas Tidur	cukup	trimf	[3 5 7]
Kualitas Tidur	baik	trapmf	[6 7 10 10]
Manajemen Waktu	buruk	trapmf	[0 0 3 4]
Manajemen Waktu	cukup	trimf	[3 5 7]
Manajemen Waktu	baik	trapmf	[6 7 10 10]
Tingkat Stres	rendah	trapmf	[0 0 3 4]
Tingkat Stres	sedang	trimf	[3 5 7]

Variabel	Himpunan	Tipe MATLAB	Parameter
Tingkat Stres	tinggi	trapmf	[6 7 10 10]

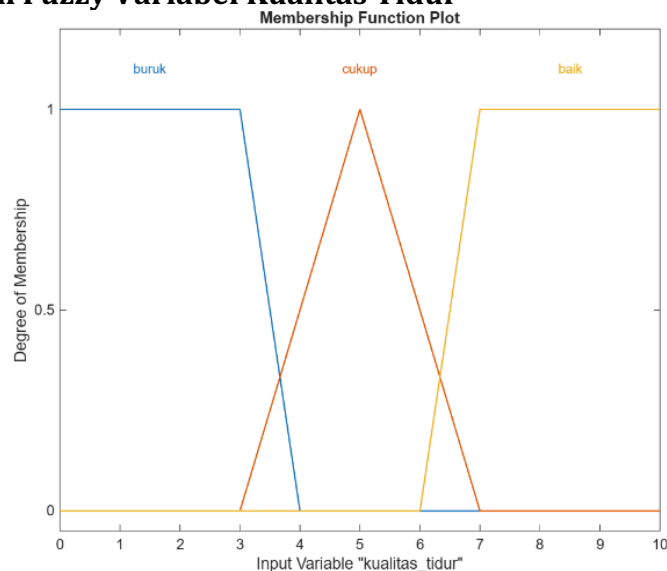
3.1.1. Himpunan Fuzzy Variabel Tekanan Akademik



Gambar 2. Grafik Keanggotaan Tekanan Akademik

Gambar 2 menunjukkan fungsi keanggotaan variabel tekanan akademik. Variabel ini terdiri atas tiga himpunan fuzzy, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Nilai tekanan akademik yang semakin besar menunjukkan tekanan akademik yang semakin tinggi. Himpunan rendah direpresentasikan dengan fungsi trapesium [0 0 3 4], himpunan sedang dengan fungsi segitiga [3 5 7], dan himpunan tinggi dengan fungsi trapesium [6 7 10 10].

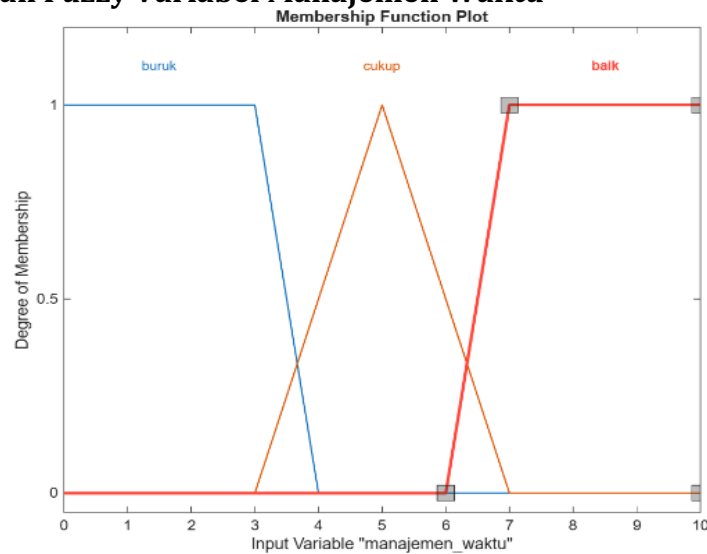
3.1.2. Himpunan Fuzzy Variabel Kualitas Tidur



Gambar 3. Grafik Keanggotaan Kualitas Tidur

Gambar 3 menunjukkan fungsi keanggotaan variabel kualitas tidur. Variabel ini terdiri atas tiga himpunan fuzzy, yaitu buruk, cukup, dan baik. Nilai kualitas tidur yang semakin tinggi menunjukkan kualitas tidur yang semakin baik. Himpunan buruk menggunakan fungsi trapesium [0 0 3 4], himpunan cukup menggunakan fungsi segitiga [3 5 7], dan himpunan baik menggunakan fungsi trapesium [6 7 10 10].

3.1.3. Himpunan Fuzzy Variabel Manajemen Waktu

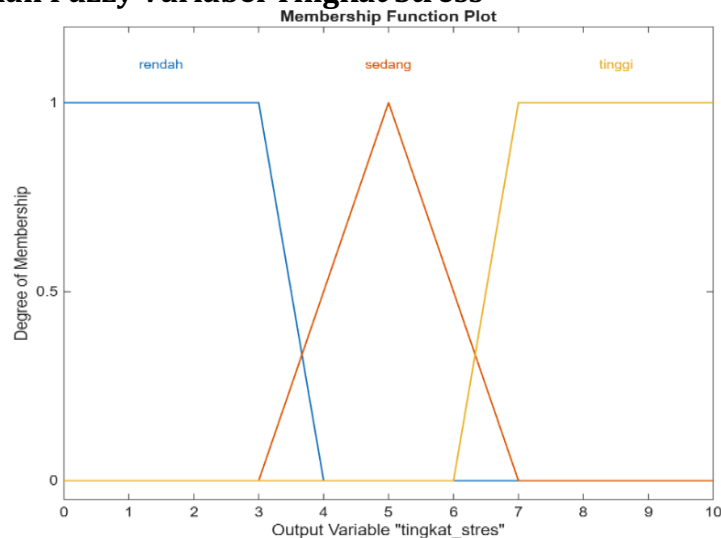


Gambar 4. Grafik Keanggotaan Manajemen Waktu

Gambar 5 menunjukkan fungsi keanggotaan variabel output, yaitu tingkat stres mahasiswa. Variabel ini terdiri atas tiga himpunan fuzzy, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Nilai output yang semakin besar menunjukkan tingkat stres yang semakin tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi trapesium $[0 \ 0 \ 3 \ 4]$, himpunan sedang menggunakan fungsi segitiga $[3 \ 5 \ 7]$, dan himpunan tinggi menggunakan fungsi trapesium $[6 \ 7 \ 10 \ 10]$.

Gambar 5 menunjukkan fungsi keanggotaan variabel output, yaitu tingkat stres mahasiswa. Variabel ini terdiri atas tiga himpunan fuzzy, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Nilai output yang semakin besar menunjukkan tingkat stres yang semakin tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi trapesium $[0 \ 0 \ 3 \ 4]$, himpunan sedang menggunakan fungsi segitiga $[3 \ 5 \ 7]$, dan himpunan tinggi menggunakan fungsi trapesium $[6 \ 7 \ 10 \ 10]$

3.1.4. Himpunan Fuzzy Variabel Tingkat Stress



Gambar 5. Grafik Keanggotaan Tingkat Stress

Gambar 5 menunjukkan fungsi keanggotaan variabel output, yaitu tingkat stres mahasiswa. Variabel ini terdiri atas tiga himpunan fuzzy, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Nilai output yang semakin besar menunjukkan tingkat stres yang semakin tinggi. Himpunan rendah menggunakan fungsi trapesium $[0 \ 0 \ 3 \ 4]$, himpunan sedang menggunakan fungsi segitiga $[3 \ 5 \ 7]$, dan himpunan tinggi menggunakan fungsi trapesium $[6 \ 7 \ 10 \ 10]$.

3.3. Perhitungan Manual

Pada bagian ini, validasi dilakukan terhadap keluaran sistem Fuzzy Mamdani yang diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MATLAB. Proses validasi dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran MATLAB dengan perhitungan manual yang mengikuti setiap tahapan Fuzzy Inference System Mamdani. Perhitungan manual diterapkan pada salah satu sampel responden, yaitu mahasiswa semester enam.

3.3.1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan tahap awal dalam metode Fuzzy Mamdani untuk mengubah nilai input tegas menjadi derajat keanggotaan fuzzy. Tahap ini diterapkan pada tiga variabel input, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Setiap variabel dipetakan ke dalam kategori linguistik menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga sebelum diproses pada tahap inferensi.

Sebagai contoh, perhitungan fuzzifikasi dilakukan pada Responden 4 dengan nilai tekanan akademik 4, kualitas tidur 3, dan manajemen waktu 4.

A. Tekanan Akademik = 4

$$\mu_{sedang}(4) = \frac{4 - 3}{5 - 3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Untuk kategori rendah:

$$\mu_{rendah}(4) = 0$$

Untuk kategori tinggi:

$$\mu_{tinggi}(4) = 0$$

B. Kualitas Tidur = 3

$$\mu_{buruk}(3) = 1$$

Untuk kategori cukup:

$$\mu_{cukup}(3) = 0$$

Untuk kategori baik:

$$\mu_{baik}(3) = 0$$

C. Manajemen Waktu = 4

$$\mu_{cukup}(4) = \frac{4 - 3}{5 - 3} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Untuk kategori buruk:

$$\mu_{buruk}(4) = 0$$

Untuk kategori baik:

$$\mu_{baik}(4) = 0$$

Hasil Fuzzifikasinya adalah:

$$\mu_{tekanan\ sedang}(4) = 0.5$$

$$\mu_{tidur\ buruk}(3) = 1$$

$$\mu_{waktu\ cukup}(4) = 0.5$$

$$(0.5, 1, 0.5)$$

3.3.2. Inferensi Mamdani dan Agregasi

Pada tahap inferensi, derajat keanggotaan hasil fuzzifikasi dimasukkan ke dalam aturan fuzzy yang sesuai. Operator AND dihitung menggunakan fungsi MIN untuk memperoleh nilai α -predikat. Sebagai contoh validasi manual, digunakan nilai tekanan akademik 4, kualitas tidur 3, dan manajemen waktu 4.

Berdasarkan hasil fuzzifikasi Responden 4, diperoleh:

$$[\mu_{tekanan\ sedang}(4) = 0,5]$$

$$[\mu_{tidur\ buruk}(3) = 1]$$

$$[\mu_{waktu\ cukup}(4) = 0,5]$$

Berdasarkan nilai tersebut, terdapat delapan aturan yang aktif:
 [R11] IF Tekanan Akademik Sedang AND Kualitas Tidur Buruk AND Manajemen Waktu Cukup THEN Stres Tinggi

$$(\mu_{tekanan\ sedang}(4), \mu_{tidur\ buruk}(3), \mu_{waktu\ cukup}(4))] \\ (0,5; 1; 0,5) \\ (0,5)$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Rule R11 aktif dengan kekuatan sebesar 0,5. Karena konsekuensi aturan adalah stres tinggi, fungsi keanggotaan stres tinggi dipotong pada nilai 0,5.

Agregasi dilakukan menggunakan operator MAX untuk menggabungkan seluruh keluaran aturan aktif. Pada Responden 4 hanya terdapat satu aturan yang aktif, sehingga hasil agregasi mengikuti keluaran Rule R11.

$$(0,5)$$

Dengan demikian, hasil agregasi Responden 4 adalah kategori stres tinggi dengan derajat keanggotaan sebesar 0,5. Hasil tersebut selanjutnya digunakan pada tahap defuzzifikasi

3.3.2. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dilakukan untuk mengubah hasil agregasi fuzzy menjadi nilai tegas. Metode yang digunakan adalah metode centroid atau titik pusat dengan persamaan:

$$\left[Z^* = \frac{\sum_{i=1}^n \underline{z}_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \right]$$

Keterangan:

$[\underline{z}_i = \text{titik pusat area fuzzy ke } - i]$

$[A_i = \text{luas area fuzzy ke } - i]$

Titik potong fungsi keanggotaan stres tinggi dihitung sebagai berikut:

$$\left[0,5 = \frac{z - 6}{7 - 6} \right] \\ [0,5 = z - \\ z = 6,5]$$

$$\mu(z) = \{z - 6; 6 \leq z < 6,5 \mid 0,5; 6,5 \leq z \leq 10 \mid 0; \text{lainnya}\}$$

Luas Area Pertama :

$$A_1 = \frac{1}{2} (6,5 - 6)(0,5) A_1 = \frac{1}{2} (0,5)(0,5) A_1 = 0,125$$

Luas Area Kedua:

$$A_2 = (10 - 6,5)(0,5) A_2 = (3,5)(0,5) A_2 = 1,75$$

Moment Pertama:

$$M_1 = \int_6^{6,5} * z(z - 6) dz M_1 = \int_6^{6,5} * (z^2 - 6z) dz M_1 = \left[\frac{z^3}{3} - 3z^2 \right]_6^{6,5} M_1 \\ = \left(\frac{6,5^3}{3} - 3(6,5)^2 \right) - \left(\frac{6^3}{3} - 3(6)^2 \right) M_1 = 0,7917$$

Moment Kedua:

$$M_2 = \int_{6,5}^{10} * z(0,5) dz M_2 = 0,5 \left[\frac{z^2}{2} \right]_{6,5}^{10} M_2 = 0,25(10^2 - 6,5^2) M_2 = 0,25(100 - 42,25) M_2 \\ = 14,4375$$

Defuzzifikasi:

$$Z^* = \frac{M_1 + M_2}{A_1 + A_2} Z^* = \frac{0,7917 + 14,4375}{0,125 + 1,75} Z^* = \frac{15,2292}{1,875} Z^* = 8,12$$

3.2. Hasil

Data input responden diperoleh dari hasil kuesioner yang telah melalui proses *preprocessing*. Data yang digunakan dalam sistem Fuzzy Mamdani terdiri atas tiga variabel input, yaitu tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu. Kolom persepsi stres tidak digunakan sebagai input utama karena tingkat stres merupakan output yang dihitung melalui sistem fuzzy. Data input responden ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Input Responden

No	Responden	Tekanan Akademik	Kualitas Tidur	Manajemen Waktu
1	Responden1	8	3	5
2	Responden2	10	0	6
3	Responden3	6	2	3
4	Responden4	4	3	4
...	...	..	...	...
...	...	...	...	...
40	Responden40	6	5	7

3.3. Hasil Defuzzifikasi Seluruh Responden

Seluruh data responden kemudian diproses menggunakan sistem Fuzzy Mamdani. Nilai akhir yang diperoleh berupa nilai defuzzifikasi pada rentang 0 sampai 10. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan kategori tingkat stres mahasiswa.

Tabel 7. Hasil Defuzzifikasi Tingkat Stress Mahasiswa

No	Responden	Nilai Defuzzifikasi	Kategori Stres
1	Responden1	8.26	Tinggi
2	Responden2	8.15	Tinggi
3	Responden3	8.15	Tinggi
4	Responden4	8.15	Tinggi
5	Responden5	5	Sedang
...	...	...	...
...	...	...	
40	Responden40	5	Sedang

4. Kesimpulan

Hasil akhir dari 40 mahasiswa menunjukkan bahwa tingkat stres responden terbagi ke dalam tiga kategori. Sebanyak 6 mahasiswa berada pada kategori stres rendah, 11 mahasiswa berada pada kategori stres sedang, dan 23 mahasiswa berada pada kategori stres tinggi. Dengan demikian, mayoritas mahasiswa berada pada kategori stres tinggi. Hasil

ini menunjukkan bahwa kombinasi tekanan akademik, kualitas tidur, dan manajemen waktu memberikan pengaruh terhadap kecenderungan tingkat stres mahasiswa.

Berdasarkan hasil perhitungan manual, Responden 4 memperoleh nilai defuzzifikasi sebesar 8,12. Nilai tersebut diperoleh dari perbandingan total momen area sebesar 15,2292 dengan total luas area sebesar 1,875. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Responden 4 termasuk dalam kategori stres tinggi. Nilai perhitungan manual ini mendekati hasil keluaran MATLAB sebesar 8,15, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem Fuzzy Mamdani yang digunakan telah menghasilkan keluaran yang konsisten.

Daftar Pustaka

- [1] L. Sofia, N. N. Yasmin, A. R. P. Sabrina, S. A. P. Utomo, D. A. Nugroho, And I. P. Pujiono, "Fuzzy Assessment Untuk Mengukur Burnout Mahasiswa Dengan Dukungan Basis Data Terstruktur," *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, Vol. 4, No. 4, Pp. 3932–3945, Dec. 2025, Doi: [10.31004/Riggs.V4i4.4157](https://doi.org/10.31004/Riggs.V4i4.4157).
- [2] * Muhammad Et Al, "Sistem Pakar Untuk Mengukur Tingkat Depresi Mahasiswa Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," Vol. 2, No. 1, Maret 2023. Doi: [10.58192/Ocean.V2i1.667](https://doi.org/10.58192/Ocean.V2i1.667)
- [3] A. Aprianto, I. Kanedi, J. Meranti Raya Nomor, And S. Lebar Bengkulu, "Penerapan Metode Logika Fuzzy Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan Online," Vol. 19, No. 2, Oktober 2023. Doi : [10.37676/jmi.V19i2.4350](https://doi.org/10.37676/jmi.V19i2.4350)
- [4] R. Zia Alfaiza, E. Budianita, S. Kurnia Gusti, And I. Afrianty, "Pengelompokan Tingkat Stres Akademik Pada Mahasiswa Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means," Vol. 6, No. 5, Pp. 516–527, 2025, Doi: [10.47065/Tin.V6i5.8460](https://doi.org/10.47065/Tin.V6i5.8460).
- [5] B. Luhur, J. Ciledug Raya, P. Utara, And J. Selatan, "Fuzzy Inference System Untuk Rekomendasi Tingkat Depresi Siswa," Agustus 2024. Doi : [10.33197/Jitter.Vol10.Iss3.2024.2187](https://doi.org/10.33197/Jitter.Vol10.Iss3.2024.2187)
- [6] T. Tanugeraha, A. J. Santoso, And S. P. Adithama, "Pengelompokan Gangguan Kesehatan Mental Mahasiswa Yang Sedang Menempuh Skripsi Dengan Metode Fuzzy Mamdani," Vol. 4, No 1. Yogyakarta, Jun. 2023. Doi : [10.24002/jiaj.V4i1.7445](https://doi.org/10.24002/jiaj.V4i1.7445).
- [7] T. J. Haura Et Al, "Penerapan Metode Fuzzy Logic Mamdani Pada Sistem Pakar Deteksi Dini Kesehatan Mental (Dass-42)," Vol. 10, No 1. Januari. 2026. Doi : [10.36040/Jati.V10i1.16730](https://doi.org/10.36040/Jati.V10i1.16730)
- [8] N. D. Zulmi And M. Subhan, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Tingkat Kecemasan Akademik Dalam Penulisan Skripsi Mahasiswa Departemen Matematika Universitas Negeri Padang," *Journal Of Mathematics Unp*, Vol. 10, No. 1, Pp. 58–68, 2025. Doi : [10.24036/Unpjomath.V7i3.12564](https://doi.org/10.24036/Unpjomath.V7i3.12564)
- [9] Zain Muzadid Zamzani, M. Ryan Nurdiansyah N.A, And Baktiar Yudha Yana, "Deteksi Stres Manusia Melalui Analisis Tidur Dengan Metode Fuzzy," *Technovatar Jurnal Teknologi, Industri, Dan Informasi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 58–71, Oct. 2023, Doi: [10.61434/Technovatar.V1i1.60](https://doi.org/10.61434/Technovatar.V1i1.60).
- [10] A. Chairani, "Sistem Diagnosa Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Jurnal Energi Elektrik*, Vol. 11, Oktober 2022. Doi : [10.29103/Jee.V11i2.8329](https://doi.org/10.29103/Jee.V11i2.8329)
- [11] N. M. Dewi And I. Rosyida, "Implementasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Pada Prediksi Tingkat Kesehatan Mental Mahasiswa Rumpun Matematika Angkatan 2024 Di Universitas Negeri Semarang," Vol. 7, No. 5, Sep. 2025. Doi : [10.26877/Imajiner.V7i5.24154](https://doi.org/10.26877/Imajiner.V7i5.24154)
- [12] R. M. Asaf, St. H. Mansyur, And S. Anraeni, "Implementation Of A Mamdani Fuzzy Inference System For Assessing Students' Stress Levels In Final Project Completion

- (A Case Study Of The Informatics Engineering Study Program At Umi)," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, Vol. 15, No. 02, Pp. 245–252, Apr. 2026, Doi: [10.32736/Sisfokom.V15i02.2594](https://doi.org/10.32736/Sisfokom.V15i02.2594).
- [13] E. M. Yuni Savira, Slamet Widodo, And Sri Maria Puji Lestrari, "Hubungan Manajemen Waktu Dengan Stres Akademik Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Malahayati Angkatan 2020," *Jurnal Medika Malahayati*, Vol. Vol. 7, No. 2, Jun. 2023. Doi : [10.33024/Jmm.V7i2.10120](https://doi.org/10.33024/Jmm.V7i2.10120)
- [14] M. A. Azkiya And Y. N. Ifriza, "Analysis Of Coding Stress Impact On Students Programming Skills With Random Forest And C4.5 Algorithms," *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informasi*, Vol. 18, No. 2, Pp. 167–180, Jun. 2025, Doi: [10.21609/Jiki.V18i2.1487](https://doi.org/10.21609/Jiki.V18i2.1487).
- [15] G. Barbayannis, M. Bandari, X. Zheng, H. Baquerizo, K. W. Pecor, And X. Ming, "Academic Stress And Mental Well-Being In College Students: Correlations, Affected Groups, And Covid-19," *Front. Psychol.*, Vol. 13, May 2022, Doi: [10.3389/Fpsyg.2022.886344](https://doi.org/10.3389/Fpsyg.2022.886344).
- [16] M. G. Sutisna, M. A. S. Yudono, M. Artiyasa, P. Narputo, And A. E. Jakfar, "Sistem Pendukung Keputusan Tingkat Stres Mahasiswa Dengan Fuzzy Mamdani," *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, Vol. 4, No. 1, Pp. 255–264, Apr. 2025, Doi: [10.31004/Riggs.V4i1.403](https://doi.org/10.31004/Riggs.V4i1.403).
- [17] S. Stevanes And S. Septiani, "Analisis Stres Akademik Pada Mahasiswa Yang Bekerja Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic(Studi Kasus: Mahasiswa Prodi Sistem Informasi Unpam Kampus Serang)," *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, Vol. 14, No. 2, Pp. 138–149, Nov. 2025, Doi: [10.34010/Komputa.V14i2.17730](https://doi.org/10.34010/Komputa.V14i2.17730).
- [18] Muhammad Yusuf Gunawan, Naya Naisyia Sahda Aulia, Adystia Milkyna Puteri Gicella, And Sri Mulyeni, "Pengaruh Stres Akademik Terhadap Kualitas Pola Tidur Mahasiswa," *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, Vol. 4, No. 1, Pp. 47–60, Jan. 2026, Doi: [10.54066/Jupendis.V4i1.3726](https://doi.org/10.54066/Jupendis.V4i1.3726).
- [19] L. Susanti, "Klasifikasi Tingkat Stress Pada Mahasiswa Teknik Informatika Dalam Melakukan Perkuliahan Metode Hybrid Menggunakan Algoritma Naive Bayes," Vol. 8, No. 3, Apr. 2024. Doi : [10.30998/String.V8i3.17096](https://doi.org/10.30998/String.V8i3.17096)
- [20] F. H. D. Aryanto, A. F. Syuhada, F. P. Putra, S. P. Mahardika, A. P. Jayanegara, And F. I. Sanjaya, "Deteksi Tingkat Stres Mahasiswa Dengan Logika Fuzzy Tsukamoto," *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, Vol. 4, No. 2, Pp. 3462–3471, Jun. 2025, Doi: [10.31004/Riggs.V4i2.1042](https://doi.org/10.31004/Riggs.V4i2.1042)
-