



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2025) pp: 3932-3945

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Fuzzy Assessment untuk Mengukur Burnout Mahasiswa dengan Dukungan Basis Data Terstruktur

Lailatul Sofia, Nazhifa Naura Yasmin, Arum Rahma Putri Sabrina, Surya Ardhiartha Putro Utomo, Dicky Anggriawan Nugroho, Imam Prayogo Pujiono

Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

lailatul.sofia24027@mhs.uingusdur.ac.id, nazhifa.naura.yasmin24022@mhs.uingusdur.ac.id,

arum.rahma.putri.sabrina24028@mhs.uingusdur.ac.id, surya.ardhiartha.putro.utomo24038@mhs.uingusdur.ac.id,

dicky.anggriawan.nugroho@uingusdur.ac.id, imam.prayogo.pujiono@uingusdur.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat burnout mahasiswa Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan dengan menerapkan logika fuzzy Mamdani yang didukung basis data terstruktur. Burnout akademik, yang dipengaruhi oleh beban tugas, tingkat kelelahan, dan motivasi belajar, merupakan kondisi subjektif yang sulit diukur secara pasti karena berada pada spektrum kontinu. Untuk menangani ketidakpastian tersebut, penelitian ini menggunakan proses fuzzifikasi, inferensi Mamdani, dan defuzzifikasi guna menghasilkan nilai burnout dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi. Data diperoleh melalui kuesioner skala Likert, kemudian diproses menggunakan model fuzzy agar pemetaan burnout lebih fleksibel dan mendekati pola penilaian manusia. Selain itu, penelitian ini merancang model basis data pada level konseptual, logikal, dan fisik untuk memastikan proses penyimpanan dan pengelolaan data berlangsung konsisten, terintegrasi, serta mudah diakses. Implementasi basis data menggunakan MySQL memungkinkan hasil perhitungan fuzzy tersimpan secara sistematis dan mendukung analisis lanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi logika fuzzy dan basis data mampu memberikan gambaran tingkat burnout yang lebih terstruktur serta mempermudah analisis respons mahasiswa. Namun, temuan ini tidak dapat digeneralisasi karena sampel penelitian terbatas pada 31 mahasiswa Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan. Pengukuran burnout melalui sistem fuzzy juga tidak dapat dijadikan penilaian mutlak, sebab faktor psikologis lain di luar variabel penelitian tetap berpotensi memengaruhi kondisi individu. Oleh karena itu, hasil ini lebih tepat dipandang sebagai gambaran awal kecenderungan burnout. Ke depannya, penelitian dapat diperluas dengan jumlah sampel lebih besar, penambahan variabel psikologis, serta kolaborasi dengan ahli psikologi untuk menghasilkan evaluasi burnout yang lebih komprehensif dan akurat.

Kata kunci: Burnout, Fuzzy Mamdani, Kuesioner, Basis Data, Mahasiswa Informatika

1. Latar Belakang

[1] Isu kesehatan mental mahasiswa telah menjadi perhatian utama global dan semakin disoroti dalam beberapa dekade terakhir. [2] Hal ini disebabkan karena mahasiswa, sebagai kelompok penting dalam populasi kaum muda, sering menghadapi tekanan signifikan yang berasal dari tuntutan akademik dan sosial di lingkungan kampus. [3] Mahasiswa sering kali harus berjuang keras dan bekerja sekuat tenaga untuk memenuhi beban dan tuntutan studi. Apabila stres yang muncul dari kondisi ini tidak ditangani secara efektif, hal itu dapat menimbulkan dampak negatif yang luas pada kesehatan mental dan fisik, serta menurunkan konsentrasi dan mengganggu kinerja mereka dalam proses akademik.

[4] Kondisi tekanan mental dan emosional yang dirasakan mahasiswa sebagai respons dari beragam tuntutan studi, didefinisikan sebagai stres akademik. Tekanan ini sering bersumber dari harapan untuk meraih nilai tinggi, persaingan antar mahasiswa, dan kurangnya manajemen waktu efektif dalam menangani tugas yang menumpuk. [5][6] Kondisi kelelahan akibat pelaksanaan studi atau tekanan akademik, yang diistilahkan sebagai *burnout* akademik, merupakan permasalahan umum di lingkungan pendidikan tinggi yang sering dihadapi oleh mahasiswa. [7] Pada tahun 1974, Freudenberger pertama kali mengemukakan istilah *burnout* dan mendefinisikannya sebagai jenis stres kronis. *Burnout* merupakan representasi dari sindrom stres psikologis, yang menunjukkan adanya respons negatif individu akibat tekanan pekerjaan yang berkelanjutan. [8] Kondisi emosional yang membuat seseorang merasa putus asa, tidak berdaya, serta jenuh secara mental dan fisik akibat meningkatnya tuntutan kerja dikenal sebagai kelelahan (*burnout*). [9] Beragamnya gejala gangguan kesehatan mental yang ada seringkali kali

terabaikan, baik oleh individu yang mengalaminya sendiri maupun oleh orang-orang di sekitarnya. [10] Dengan demikian, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu menganalisis kondisi ini agar lebih mudah diketahui dan tidak terabaikan. Namun, pengembangan sistem semacam itu menghadapi tantangan fundamental. Permasalahan utama dalam menganalisis *burnout* akademik terletak pada sifat pengukurannya yang sangat subjektif dan tidak pasti (*indeterminate*). [11][12] Tingkat *burnout* bukanlah kondisi biner yang dapat dikategorikan secara tegas sebagai "ya" atau "tidak", melainkan sebuah spektrum yang dipengaruhi oleh berbagai variabel yang juga bersifat "abu-abu". [11][13] Faktor-faktor penentunya, seperti 'beban tugas' (yang bisa dirasakan 'berat', 'sedang', atau 'ringan'), 'tingkat kelelahan' (yang bersifat 'parah' atau 'cukup'), dan 'motivasi belajar' (yang bisa 'tinggi' atau 'rendah'), merupakan variabel linguistik yang sulit diukur dengan angka pasti.

[14] Pendekatan matematis atau statistik konvensional seringkali menjadi kaku (*rigid*) dan kurang efektif dalam memodelkan ketidakpastian dan subjektivitas yang melekat pada cara manusia menilai kondisi psikologis ini. [15] Situasi ini menuntut adanya strategi pemrosesan yang mampu menangani data yang bersifat kualitatif serta mengandung unsur ketidakpastian.

Logika *fuzzy* (*Fuzzy Logic*) hadir sebagai solusi yang tepat, karena logika ini dirancang untuk meniru cara berpikir manusia yang secara alami mampu menangani informasi yang tidak presisi dan bersifat 'samar'. [16] Logika *fuzzy* sangat cocok untuk memetakan input-input subjektif tersebut menjadi sebuah kesimpulan tingkat *burnout* yang logis dan realistis.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat *burnout* mahasiswa Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan menggunakan pendekatan logika *fuzzy*. [3] Sebagai salah satu *fuzzy inference system* yang dipakai untuk membuat keputusan serta menarik kesimpulan, metode Mamdani adalah logika *fuzzy* yang cocok untuk diterapkan dalam proses pengelompokan yang sedang dibahas ini. Sistem ini dibuat dengan mempertimbangkan parameter-parameter seperti beban tugas, tingkat kelelahan dan motivasi belajar mahasiswa. Sistem yang dikembangkan berfokus pada pengukuran tingkat *burnout* secara komputasional dengan dukungan basis data terstruktur agar proses penilaian lebih konsisten, sistematis, serta mampu memetakan pola faktor penyebab *burnout*.

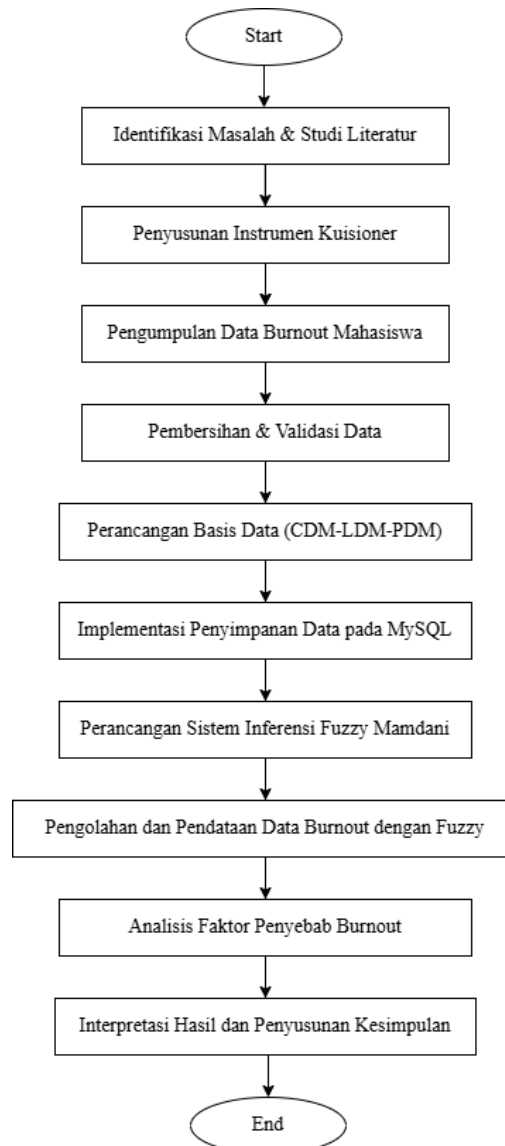
Penelitian ini tidak bertujuan memberikan diagnosis psikologis, melainkan menyediakan gambaran komprehensif mengenai tingkat *burnout* mahasiswa serta faktor-faktor yang berkontribusi di dalamnya. [17] Untuk mendukung proses tersebut, diperlukan penyimpanan data yang terstruktur agar proses analisis dapat dilakukan secara konsisten. Perancangan basis data melalui tahap konseptual, logikal, dan fisikal memungkinkan data tersimpan secara relasional dan terintegrasi sehingga mempermudah pengolahan maupun interpretasi hasil analisis. Melalui pendekatan gabungan antara logika *fuzzy* dan basis data terstruktur, penelitian ini diharapkan mampu menghadirkan metode penilaian *burnout* yang lebih sistematis, konsisten, serta relevan sebagai acuan bagi analisis akademik mengenai kondisi mahasiswa.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian, memastikan bahwa langkah-langkah yang diambil berlangsung dengan teratur, terukur, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan dukungan metode desain sistem yang berbasis *database*. Pendekatan kuantitatif dipilih karena fokusnya pada mengukur tingkat *burnout* mahasiswa melalui data angka yang diperoleh dari instrumen kuesioner skala Likert. [15] Hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai input dalam analisis menggunakan logika *fuzzy* Mamdani, yang dipilih karena mampu memproses data berbasis bahasa dan menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

Pendekatan kuantitatif ini diperkuat dengan teknik perancangan sistem berbasis *database* serta analisis logika *fuzzy* Mamdani. Pendekatan ini dipilih karena data *burnout* yang diperoleh melalui kuesioner bersifat numerik sekaligus memerlukan pemetaan linguistik yang dapat ditangani secara efektif oleh metode *fuzzy*.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, perancangan model *fuzzy*, penyusunan struktur basis data, serta implementasi dan analisis hasil. Alur proses penelitian digambarkan melalui flowchart berikut.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

[18]Metode pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner daring menggunakan Google Form. Kuesioner dipilih karena mampu menjangkau responden secara cepat dan efisien, serta mendukung pengumpulan data kuantitatif melalui pertanyaan terstruktur maupun terbuka yang memudahkan pengelolaan dan analisis data. Instrumen kuesioner disusun berdasarkan tiga variabel penyusun *burnout* akademik, yaitu beban tugas, tingkat kelelahan, dan motivasi belajar. [19]Penggunaan variabel tersebut sejalan dengan penelitian psikologi pendidikan yang menyatakan bahwa *burnout* akademik mahasiswa dicerminkan oleh tingginya tekanan akademik, kelelahan emosional, dan menurunnya motivasi belajar.

[20]Setiap pernyataan dalam kuesioner menggunakan skala likert sepuluh tingkat untuk menilai seberapa kuat persepsi responden mengenai kondisi yang dialami. Skala Likert merupakan metode pengukuran yang paling umum digunakan untuk menilai tingkat sikap, persepsi, dan kondisi psikologis responden dalam penelitian pendidikan dan sosial.

Pengisian kuesioner dilakukan secara daring dan data jawaban secara otomatis direkam oleh sistem Google Form. Selanjutnya data diekspor ke dalam format spreadsheet untuk kemudian diintegrasikan ke dalam sistem basis data.

Data tersebut kemudian digunakan sebagai input dalam proses perhitungan *fuzzy* Mamdani untuk menentukan tingkat *burnout* mahasiswa. Tabel instrumen kuesioner sebagai berikut:

Tabel 1. Instrumen Kuesioner

No	Teks Kuesioner	Variabel	Skala Likert
1	Seberapa tertekan atau kewalahan Anda dengan jumlah tugas, deadline, dan tuntutan ujian dalam sebulan terakhir?	Beban Tugas	1-10
2	Seberapa lelah Anda (baik secara fisik maupun mental) sebagai akibat dari tuntutan tugas-tugas kuliah?	Tingkat Kelelahan	1-10
3	Seberapa tinggi semangat atau motivasi Anda untuk mengikuti perkuliahan dan belajar saat ini?	Motivasi Belajar	1-10

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup semua mahasiswa aktif informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid pada tahun akademik yang sedang berlangsung. *Burnout* dapat muncul akibat tuntutan akademik yang berlebihan dan berlangsung terus-menerus, sehingga memicu stres yang berdampak pada kesehatan mental dan prestasi akademik. [21] Mahasiswa dipilih sebagai populasi karena berada dalam lingkungan dengan beban tugas, aktivitas perkuliahan, dan dinamika belajar yang tinggi, yang berpotensi menimbulkan *burnout* akademik.

Sampel berjumlah 31 orang berdasarkan jumlah responden yang mengisi kuesioner secara lengkap melalui Google Form. Setiap respons diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan data serta tidak adanya duplikasi. Penggunaan data digital dari kuesioner daring dinilai valid selama respons terisi sepenuhnya dan memenuhi kriteria kelayakan pengolahan data.

2.3. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh melalui kuesioner akan dianalisis dengan langkah pertama yaitu pemeriksaan dan pembersihan data. Setiap jawaban akan diperiksa ulang untuk memastikan bahwa semua informasi lengkap, konsisten, dan tidak ada kesalahan dalam pengisian. Data yang telah dinyatakan benar kemudian akan diekspor ke format spreadsheet agar lebih mudah untuk diproses, lalu dipetakan ke skala *fuzzy* sesuai dengan kebutuhan analisis.

Langkah selanjutnya adalah memproses menggunakan logika *fuzzy* Mamdani. Proses ini dimulai dengan mengubah nilai numerik kuesioner menjadi nilai linguistik melalui mekanisme fuzzifikasi. Langkah ini dilakukan agar data kuantitatif dapat direpresentasikan dalam bentuk himpunan *fuzzy* yang lebih fleksibel terhadap variasi nilai. Setelah fuzzifikasi, sistem melakukan pemrosesan menggunakan seperangkat aturan atau *rule base* yang disusun berdasarkan faktor-faktor penyebab *burnout* pada mahasiswa. Aturan-aturan ini menentukan bagaimana setiap kombinasi nilai linguistik menghasilkan keluaran *fuzzy* yang menunjukkan tingkat *burnout*.

Hasil dari pemrosesan aturan tersebut masih berbentuk nilai *fuzzy*, sehingga perlu diubah lagi menjadi nilai pasti melalui proses defuzzifikasi. Nilai akhir dari hasil defuzzifikasi akan digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kategori *burnout*, yaitu rendah, sedang, atau tinggi. Penggunaan metode Mamdani dipilih karena dapat mengatasi ketidakpastian dari data kuesioner dan memberikan penilaian tentang tingkat *burnout* yang lebih akurat dan mudah dipahami.

2.4. Perancangan dan Analisis Database

Perancangan *database* dilakukan untuk mengelola data hasil kuesioner secara terstruktur dan mendukung proses pengolahan menggunakan logika *fuzzy*. Proses perancangan ini dilakukan dalam tiga langkah, yaitu perancangan konseptual, perancangan logikal, dan perancangan fisik. [22] Pendekatan tiga tahap ini umum digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis data karena mampu menghasilkan struktur penyimpanan yang konsisten, terorganisasi, dan mudah diimplementasikan.

3. Hasil dan Diskusi

Pengujian sistem inferensi *fuzzy* dan pengolahan basis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan sebuah laptop dengan spesifikasi perangkat sebagai berikut prosesor Intel Core i5-1334U, memori 8 GB RAM, penyimpanan SSD 512 GB, dan sistem operasi Windows 11 64-bit. Spesifikasi ini dipandang memadai untuk menjalankan proses komputasi *fuzzy* Mamdani dan operasi basis data MySQL secara optimal sehingga hasil pengujian dapat berjalan secara stabil tanpa hambatan performa.

3.1. Fuzzy logic

Pembuatan kode beserta penjelasan untuk mengukur tingkat *burnout* mahasiswa dengan pendekatan *fuzzy* mamdani.

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl
import matplotlib.pyplot as plt
```

Penjelasan: Kode di atas berfungsi untuk memuat *library* inti yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem inferensi *fuzzy*. *Library NumPy* digunakan untuk membentuk domain numerik (*universe*) bagi variabel *fuzzy* dalam bentuk array yang efisien. Modul *scikit-fuzzy (fuzz)* menyediakan fungsi matematis *fuzzy* seperti pembuatan *membership function*, operasi *fuzzy*, dan proses defuzzifikasi. Sementara itu, modul *control* dari *scikit-fuzzy* memungkinkan pembuatan struktur sistem *fuzzy* secara lengkap, mulai dari pendefinisian variabel *Antecedent* dan *Consequent*, penyusunan *rule base*, hingga eksekusi simulasi inferensi. Terakhir, *matplotlib.pyplot* digunakan untuk menghasilkan visualisasi berupa kurva keanggotaan dan grafik output hasil inferensi, sehingga model *fuzzy* dapat dianalisis secara visual. Dengan mengimpor keempat *library* tersebut, sistem *fuzzy* dapat dijalankan secara komputasional, terstruktur, dan dapat divisualisasikan dengan baik.

```
# Membuat Variabel Fuzzy
kelelahan = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 11, 1), 'kelelahan')
beban_tugas = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 11, 1), 'beban_tugas')
motivasi = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 11, 1), 'motivasi')
burnout = ctrl.Consequent(np.arange(0, 11, 1), 'burnout')
```

Penjelasan: mendefinisikan variabel input (*antecedent*) dan output (*consequent*) dalam sistem inferensi *fuzzy*. Setiap variabel kelelahan, beban_tugas, dan motivasi dibuat sebagai *Antecedent*, artinya mereka berperan sebagai faktor yang dianalisis oleh sistem. Nilainya dibentuk menggunakan `np.arange(0, 11, 1)` yang menghasilkan rentang 0–10 dengan interval 1 sebagai domain *fuzzy*-nya. Sementara itu, variabel *burnout* dibuat sebagai *Consequent*, yaitu hasil atau output yang dihitung oleh sistem *fuzzy*. Dengan ini, masing-masing variabel siap diberikan himpunan *fuzzy* (seperti rendah, sedang, tinggi) sebelum digunakan dalam aturan *fuzzy*.

```
# Mendefinisikan Himpunan Fuzzy
kelelahan['rendah'] = fuzz.trimf(kelelahan.universe, [0, 0, 4])
kelelahan['sedang'] = fuzz.trimf(kelelahan.universe, [2, 5, 8])
kelelahan['tinggi'] = fuzz.trimf(kelelahan.universe, [6, 10, 10])

beban_tugas['ringan'] = fuzz.trimf(beban_tugas.universe, [0, 0, 4])
beban_tugas['sedang'] = fuzz.trimf(beban_tugas.universe, [2, 5, 8])
beban_tugas['berat'] = fuzz.trimf(beban_tugas.universe, [6, 10, 10])
```

motivasi['rendah'] = fuzz.trimf(motivasi.universe, [0, 0, 4])
motivasi['sedang'] = fuzz.trimf(motivasi.universe, [3, 5, 8])
motivasi['tinggi'] = fuzz.trimf(motivasi.universe, [7, 10, 10])

burnout['rendah'] = fuzz.trimf(burnout.universe, [0, 0, 4])
burnout['sedang'] = fuzz.trimf(burnout.universe, [2, 5, 8])
burnout['tinggi'] = fuzz.trimf(burnout.universe, [6, 10, 10])

Penjelasan: Pada masing-masing variabel seperti kelelahan, beban_tugas, motivasi, dan *burnout*, dibuat tiga kategori tingkat misalnya rendah, sedang, dan tinggi yang direpresentasikan menggunakan fungsi keanggotaan triangular (*trimf*). Fungsi *fuzz.trimf()* membentuk kurva segitiga berdasarkan tiga titik nilai domain (misalnya [0, 0, 4] untuk kategori rendah), yang menentukan bagaimana suatu nilai masuk dalam kategori tersebut dengan derajat keanggotaan 0–1.

Membuat 27 Aturan Fuzzy

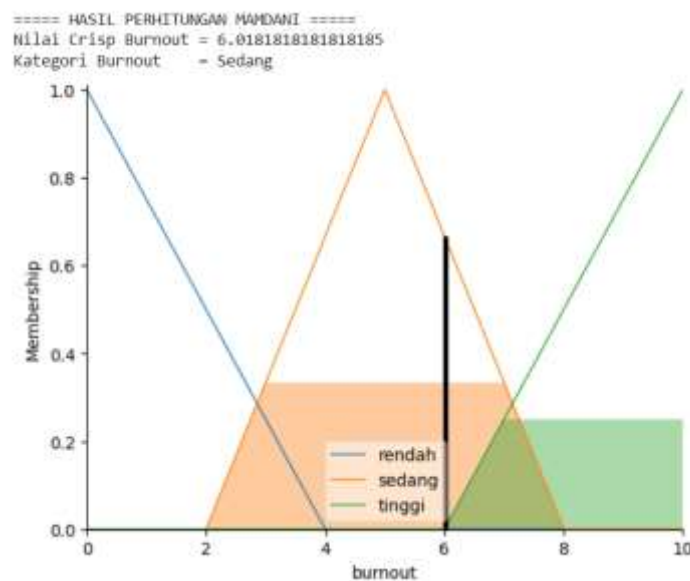
```
rule1 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['rendah'], burnout['rendah'])
rule2 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['rendah'], burnout['sedang'])
rule3 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule4 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['rendah'], burnout['sedang'])
rule5 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule6 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule7 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule8 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule9 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['rendah'], burnout['tinggi'])
rule10 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['sedang'], burnout['rendah'])
rule11 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['sedang'], burnout['sedang'])
rule12 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['sedang'], burnout['sedang'])
rule13 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['sedang'], burnout['sedang'])
rule14 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['sedang'], burnout['sedang'])
rule15 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['sedang'], burnout['tinggi'])
rule16 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['sedang'], burnout['sedang'])
rule17 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['sedang'], burnout['tinggi'])
rule18 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['sedang'], burnout['tinggi'])
rule19 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['tinggi'], burnout['rendah'])
rule20 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['tinggi'], burnout['rendah'])
rule21 = ctrl.Rule(kelelahan['rendah'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['tinggi'], burnout['sedang'])
rule22 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['tinggi'], burnout['rendah'])
rule23 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['tinggi'], burnout['sedang'])
rule24 = ctrl.Rule(kelelahan['sedang'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['tinggi'], burnout['sedang'])
rule25 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['ringan'] & motivasi['tinggi'], burnout['sedang'])
```

```
rule26 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['sedang'] & motivasi['tinggi'], burnout['sedang'])
rule27 = ctrl.Rule(kelelahan['tinggi'] & beban_tugas['berat'] & motivasi['tinggi'], burnout['tinggi'])
```

Penjelasan: membuat 27 aturan *fuzzy* yang menghubungkan tiga variabel input kelelahan, beban_tugas, dan motivasi dengan output *burnout*. Setiap aturan dibuat menggunakan *ctrl.Rule*, di mana kondisi input digabungkan dengan operator logika AND (&). Aturan-aturan ini membentuk dasar inferensi *fuzzy*, sehingga sistem dapat menentukan tingkat *burnout* secara lebih realistis berdasarkan kombinasi berbagai kondisi mahasiswa.

[23]Sistem selanjutnya akan berjalan dan mengimplementasikan 27 rule *fuzzy* tersebut untuk melakukan tugasnya dalam membaca tingkat *burnout* berdasarkan nilai input (kelelahan, beban_tugas, motivasi). Setelah mendefinisikan aturan-aturan *fuzzy*, sistem melakukan analisis menggunakan *Control System*, dan objek simulasi dengan *ctrl.ControlSystemSimulation*, menjalankan inferensi *fuzzy* berdasarkan rule yang telah ditetapkan, dan menghasilkan nilai output akhir yaitu berupa nilai crisp tingkat *burnout* mahasiswa.

Berikut hasil dari sistem *fuzzy* yang telah dibuat dengan implementasi menggunakan Google Colab.



Gambar 2. Hasil Sistem Inferensi Fuzzy

3.2. Perancangan Basis Data Konseptual (Conceptual Data Model / CDM)

Perancangan basis data konseptual merupakan tahapan awal dalam membangun struktur data yang bersifat abstrak dan belum terikat oleh implementasi fisik. Pada tahap ini, model data dirancang berdasarkan kebutuhan sistem yang diperoleh dari hasil kuesioner penentuan tingkat *burnout* mahasiswa. Tujuannya adalah menghasilkan gambaran menyeluruh mengenai entitas apa saja yang terlibat dan bagaimana hubungan antar entitas tersebut terbentuk.

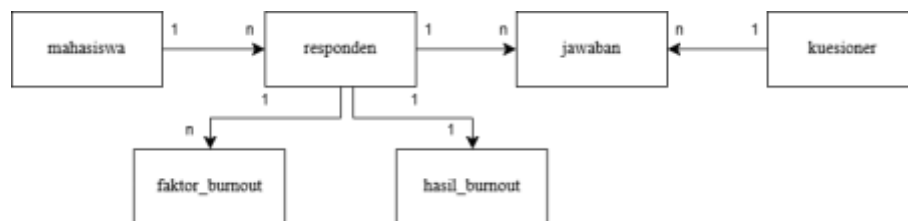
Langkah pertama dalam membangun CDM adalah mengidentifikasi entitas yang relevan dengan proses penilaian *burnout*. Setiap entitas mewakili kelompok data yang memiliki peran penting dalam sistem. Hasil identifikasi entitas tersebut ditampilkan pada Tabel 1 yang menjadi dasar bagi proses perancangan pada tahap logikal dan fisikal.

Tabel 2. Identifikasi Tipe Entitas

No	Nama Field	Alias	Uraian
1	Mahasiswa	mahasiswa	Merupakan entitas yang berisikan informasi-informasi mengenai data mahasiswa.
2	Kuesioner	kuesioner	Merupakan entitas yang berisikan informasi mengenai mengenai detail kuesioner.
3	Responden	responden	Merupakan entitas yang berisikan informasi-informasi mengenai data responden.

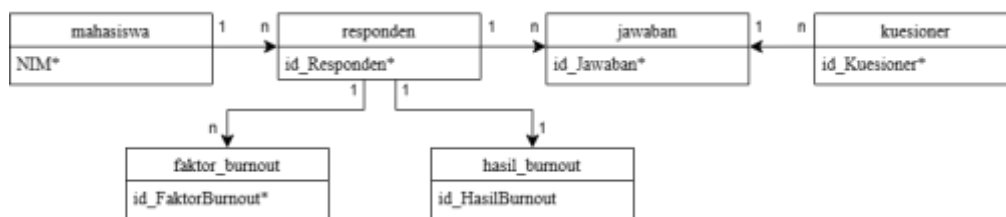
4	Jawaban	jawaban	Merupakan entitas yang berisikan jawaban kuesioner dari responden.
5	Hasil Burnout	hasil_burnout	Merupakan entitas yang berisikan hasil perhitungan nilai <i>fuzzy</i> yang sudah diubah menjadi nilai <i>crisp</i> dan kategori <i>burnout</i> .
6	Faktor Penyebab Burnout	faktor_burnout	Merupakan entitas yang berisikan faktor apa saja yang menyebabkan mahasiswa <i>burnout</i> .

Setelah entitas ditentukan, tahap berikutnya adalah mengidentifikasi hubungan antar entitas tersebut. Hubungan ini divisualisasikan dalam diagram relasi untuk menunjukkan keterkaitan data di dalam sistem. Diagram ini ditampilkan pada Gambar 1 sebagai ilustrasi awal hubungan antar entitas.



Gambar 3. Identifikasi Hubungan Antar Entitas

Selanjutnya, masing-masing entitas diberikan *primary key* yang berfungsi sebagai penanda unik untuk setiap data. Penambahan *primary key* ini divisualisasikan dalam Gambar 2 melalui ERD yang sudah dilengkapi dengan penanda identifikasi utama di setiap entitas.

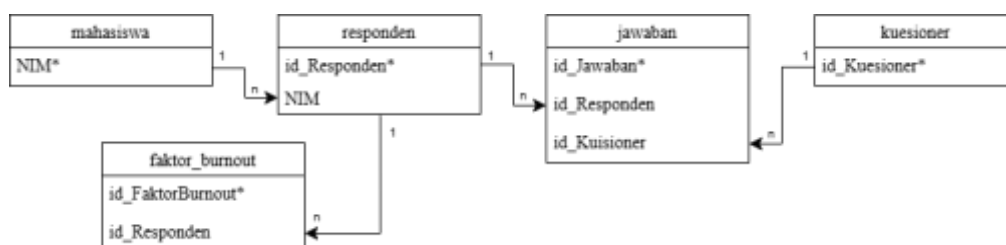


Gambar 4. ERD dengan *Primary Key*

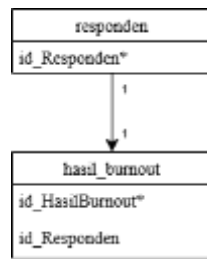
3.3. Perancangan Basis Data Logikal (Logical Data Model / LDM)

Setelah struktur entitas dan *primary key* ditentukan, langkah selanjutnya adalah Perancangan basis data logikal yaitu menganalisis jenis hubungan yang terjadi antar entitas. Pada sistem ini, relasi yang terbentuk terdiri dari dua jenis, yaitu hubungan *One-to-Many* (1..*) dan hubungan *One-to-One* (1..1). Kedua jenis hubungan ini digunakan untuk menunjukkan bagaimana data pada satu entitas dapat berhubungan dengan data pada entitas lainnya.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, masing-masing jenis hubungan divisualisasikan dalam diagram, seperti ditunjukkan pada Gambar 3 untuk hubungan *One-to-Many* dan Gambar 4 untuk hubungan *One-to-One*. Diagram ini membantu memperlihatkan arah relasi serta posisi *primary key* dan *foreign key* yang menghubungkan kedua entitas.

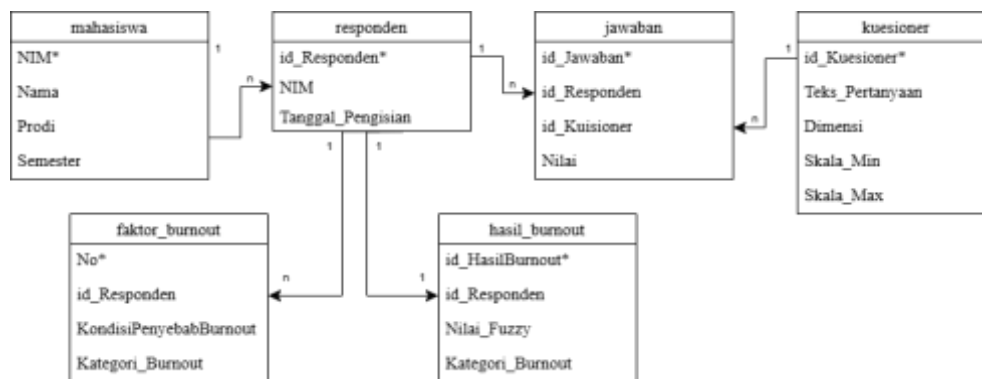


Gambar 5. Diagram *One-to-Many*



Gambar 6. Diagram One-to-One

Setelah hubungan antar entitas ditentukan, seluruh elemen tersebut digabungkan ke dalam satu diagram utuh berupa *Entity Relationship Diagram (ERD)*. Diagram ini menampilkan setiap entitas beserta atribut, *primary key*, dan *foreign key* yang menghubungkan antar entitas sesuai hubungan *One-to-Many* dan *One-to-One*. ERD lengkap berikut juga menunjukkan atribut pendukung pada masing-masing entitas dalam sistem penilaian tingkat *burnout* mahasiswa.



Gambar 7. Entity Relationship Diagram (ERD)

3.4. Perancangan Basis Data Fisikal (Physical Data Model / PDM)

Tahap selanjutnya adalah menyusun Perancangan Basis Data Fisikal (*Physical Data Model / PDM*). Pada tahap ini setiap tabel yang telah dirancang pada model logikal diterjemahkan ke dalam struktur fisik basis data menggunakan perintah *Database Definition Language (DDL)*. PDM berfungsi menentukan jenis data, panjang data, aturan integritas, serta penempatan primary key dan foreign key pada setiap tabel.

Model fisik ini sekaligus menjadi dasar implementasi SQL pada sistem yang dikembangkan. Berikut ini merupakan rancangan tabel fisik yang digunakan dalam sistem penilaian tingkat *burnout* mahasiswa, meliputi tabel Mahasiswa, Kuesioner, Responden, Jawaban, Hasil Burnout, dan Faktor Burnout.

Tabel 3. Tabel Mahasiswa

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	NIM*	INT	11	PK
2	Nama	VARCHAR	100	NOT NULL
3	Prodi	VARCHAR	50	NOT NULL
4	Semester	INT	2	NOT NULL

Tabel 4. Tabel Kuesioner

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	id_Kuesioner*	INT	11	PK, AUTO_INCREMENT
2	Teks_Pertanyaan	TEXT		NOT NULL
3	Dimensi	VARCHAR	50	NOT NULL
4	Skala_Min	INT	2	NOT NULL
5	Skala_Max	INT	2	NOT NULL

Tabel 5. Tabel Responden

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	id_Responden*	INT	11	PK, AUTO_INCREMENT
2	NIM	INT	11	FK
3	Tanggal_Pengisian	DATE	2	NOT NULL

Tabel 6. Tabel Jawaban

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	id_Jawaban*	INT	11	PK, AUTO_INCREMENT
2	id_Responden	INT	11	FK
3	id_Kuesioner	INT	11	FK
4	Nilai	INT	2	NOT NULL

Tabel 7. Tabel Hasil_burnout

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	id_HasilBurnout*	INT	11	PK, AUTO_INCREMENT
2	id_Responden	INT	11	FK
3	Nilai_Fuzzy	DECIMAL	4,2	NOT NULL
4	Kategori_Burnout	VARCHAR	20	NOT NULL

Tabel 8. Tabel Faktor_Burnout

No	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1	No*	INT	11	PK, AUTO_INCREMENT
2	id_Responden	INT	11	
3	KondisiPenyebabBurnout	TEXT		NOT NULL
4	Kategori_FaktorBurnout	VARCHAR	50	NOT NULL

Setelah struktur fisik basis data dirancang, langkah berikutnya adalah melakukan implementasi ke dalam bentuk perintah SQL. Implementasi ini menggunakan Database Definition Language (DDL) untuk membuat seluruh tabel beserta aturan *primary key*, *foreign key*, tipe data, dan *constraint* yang diperlukan. Sintaks SQL berikut merepresentasikan keseluruhan rancangan PDM dan digunakan untuk membangun basis data sistem penilaian tingkat *burnout* mahasiswa.

```
CREATE TABLE mahasiswa (
    NIM VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    Nama VARCHAR(100) NOT NULL,
    Prodi VARCHAR(50) NOT NULL,
    Semester INT NOT NULL
);
CREATE TABLE kuesioner (
    id_Kuesioner VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    Teks_Pertanyaan TEXT NOT NULL,
    Dimensi VARCHAR(50) NOT NULL,
    Skala_Min INT NOT NULL,
    Skala_Max INT NOT NULL
);
CREATE TABLE responden (
    id_Responden VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    NIM VARCHAR(10) NOT NULL,
    Tanggal_Pengisian DATE NOT NULL,
    FOREIGN KEY (NIM) REFERENCES mahasiswa(NIM)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
);
CREATE TABLE jawaban (
    id_Jawaban VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    id_Responden VARCHAR(10) NOT NULL,
    id_Kuesioner VARCHAR(10) NOT NULL,
    Nilai INT NOT NULL,
    FOREIGN KEY (id_Responden) REFERENCES responden(id_Responden)
```

```
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (id_Kuesioner) REFERENCES kuesioner(id_Kuesioner)
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE
);
CREATE TABLE hasil_burnout (
    id_HasilBurnout VARCHAR(10) PRIMARY KEY,
    id_Responden VARCHAR(10) NOT NULL,
    Nilai_Fuzzy DECIMAL(4,2) NOT NULL,
    Kategori_Burnout VARCHAR(20) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (id_Responden) REFERENCES responden(id_Responden)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE
);
CREATE TABLE faktor_burnout (
    No INT(11) AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    id_Responden VARCHAR(10) NOT NULL,
    KondisiPenyebabBurnout TEXT NOT NULL,
    Kategori_FaktorBurnout VARCHAR(50) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (id_Responden) REFERENCES responden(id_Responden)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE
);
```

Hasil dari implementasi perancangan basis data tersebut menghasilkan enam tabel utama yang dibangun pada MySQL Server. Seluruh tabel dirancang menggunakan pendekatan model data relasional agar setiap komponen data saling terhubung dan mampu mendukung proses penilaian *burnout* secara terstruktur. Dengan adanya relasi antar tabel, aliran data mulai dari identitas mahasiswa, hasil pengisian kuesioner, hingga perhitungan nilai *burnout* berbasis *fuzzy* dapat dikelola secara konsisten dan tetap menjaga integritas data.

Penerapan model relasional pada sistem ini diharapkan memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur penyimpanan data sekaligus memudahkan proses pengembangan aplikasi pada tahap selanjutnya. Relasi antar tabel yang telah dibangun juga memfasilitasi proses *query*, analisis, serta integrasi hasil *fuzzy* agar dapat ditampilkan kembali dalam aplikasi secara akurat.

Struktur relasi secara keseluruhan divisualisasikan dalam diagram basis data MySQL, seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 8. Relational Diagram MySQL

	NIM	Nama	Prodi	Semester
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324001	M. Rafi Rispyanto	Informatika	3
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324003	Puspa Dwi Setyanti	Informatika	3
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324004	Kaysa Kamila	Informatika	3
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324005	Rizqi Nafita	Informatika	3
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324006	Nina Salsabila	Informatika	3
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	60324007	Lintang Tsaniatu Azzahro	Informatika	3

Gambar 9. Tampilan Tabel Mahasiswa

	id_Kuesioner	Teks_Pertanyaan	Dimensi	Skala_Min	Skala_Max
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	KSR001	Seberapa tertekan atau kewalahan Anda dengan jumla...	Beban Tugas	0	10
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	KSR002	Seberapa lelah Anda (baik secara fisik maupun ment...	Kelelahan	0	10
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	KSR003	Seberapa tinggi semangat atau motivasi Anda untuk ...	Motivasi	0	10

Gambar 10. Tampilan Tabel Kuesioner

	id_Responden	NIM	Tanggal_Pengisian
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD001	60324045	2025-11-18
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD002	60324046	2025-11-18
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD003	60324007	2025-11-18
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD004	60324011	2025-11-18
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD005	60324018	2025-11-18
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	RPD006	60324060	2025-11-18

Gambar 11. Tampilan Tabel Responden

	id_Jawaban	id_Responden	id_Kuesioner	Nilai
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB092	RPD031	KSR002	8
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB091	RPD031	KSR001	10
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB093	RPD031	KSR003	6
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB089	RPD030	KSR002	6
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB088	RPD030	KSR001	6
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	JWB090	RPD030	KSR003	4

Gambar 12. Tampilan Tabel Jawaban

	id_HasilBurnout	id_Responden	Nilai_Fuzzy	Kategori_Burnout
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB031	RPD031	8.45	Tinggi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB030	RPD030	5.00	Sedang
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB029	RPD029	8.67	Tinggi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB028	RPD028	6.02	Sedang
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB027	RPD027	8.00	Tinggi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	HSB026	RPD026	5.00	Sedang

Gambar 13. Tampilan Tabel Hasil_burnout

	No	id_Responden	KondisiPenyebabBurnout	Kategori_FaktorBurnout
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	135	RPD001	Kurang motivasi	Motivasi
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	140	RPD001	Kurang tidur	Waktu Tidur
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	139	RPD001	Tugas menumpuk	Tugas & Deadline
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	138	RPD001	Deadline mepet	Tugas & Deadline
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	137	RPD001	Manajemen waktu buruk	Manajemen Waktu
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	136	RPD001	Pemahaman materi kurang	Pemahaman

Gambar 14. Tampilan Tabel Faktor_Burnout

Setelah seluruh data faktor penyebab *burnout* berhasil tersimpan di dalam tabel Faktor_Burnout, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis untuk mengetahui kategori faktor yang paling sering dialami responden. Analisis ini dilakukan dengan menghitung frekuensi kemunculan setiap kategori berdasarkan jumlah responden yang memilihnya. Untuk menghasilkan perhitungan tersebut, penelitian ini menggunakan sintaks SQL yang dirancang untuk mengelompokkan data berdasarkan kategori faktor *burnout* dan menghitung persentase kemunculannya terhadap total responden.

Adapun sintaks yang digunakan adalah sebagai berikut:

```
SELECT
    Kategori_FaktorBurnout,
    COUNT(DISTINCT id_Responden) AS jumlah_mahasiswa,
    ROUND(
        100.0 * COUNT(DISTINCT id_Responden)
        / (SELECT COUNT(DISTINCT id_Responden) FROM Faktor_Burnout),
        2
    ) AS persentase_responden
FROM faktor_Burnout
GROUP BY Kategori_FaktorBurnout
ORDER BY jumlah_mahasiswa DESC;
```



Kategori_FaktorBurnout	jumlah_mahasiswa	persentase_responden
Distraksi	23	74.19
Pemahaman	21	67.74
Tugas & Deadline	18	58.06
Pengajaran	16	51.61
Manajemen Waktu	15	48.39
Motivasi	15	48.39
Waktu Tidur	13	41.94
Lainnya	3	9.68

Gambar 15. Frekuensi Faktor *Burnout*

Temuan ini menunjukkan bahwa beban akademik seperti tugas dan *deadline* yang menumpuk, kualitas pemahaman materi yang kurang optimal, serta kebiasaan sehari-hari berupa distraksi khususnya penggunaan media sosial menjadi aspek yang memiliki pengaruh besar terhadap meningkatnya risiko *burnout*. Sementara itu, faktor seperti Motivasi, Manajemen Waktu, dan Waktu Tidur juga muncul dalam proporsi yang cukup signifikan, yang mengindikasikan bahwa kondisi psikologis dan pola hidup mahasiswa tak dapat dipisahkan dari munculnya gejala *burnout*.

Secara keseluruhan, hasil ini memberikan gambaran bahwa penyebab *burnout* pada mahasiswa bersifat multidimensional, melibatkan kombinasi faktor akademik, psikologis, dan perilaku sehari-hari. Dengan adanya pemetaan frekuensi faktor *burnout* ini, penelitian dapat melangkah ke tahap berikutnya, yaitu menghubungkan faktor-faktor tersebut dengan tingkat *burnout* yang dihasilkan oleh sistem *fuzzy* serta melakukan analisis lebih mendalam terhadap pola yang muncul.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem evaluasi *burnout* mahasiswa berbasis logika *fuzzy* Mamdani yang mampu mengolah data kuesioner secara fleksibel dan memberikan penilaian tingkat *burnout* dalam tiga kategori utama. Model *fuzzy* yang dibangun telah berhasil menangani sifat subjektif dan ketidakpastian pada data persepsi mahasiswa, sehingga hasil yang diperoleh lebih realistis dan sesuai dengan kondisi lapangan. Implementasi basis data relasional melalui enam tabel inti dalam MySQL memastikan proses penyimpanan dan integrasi data berlangsung terstruktur, konsisten, dan mudah digunakan kembali pada tahap analisis. Analisis terhadap data faktor *burnout* menunjukkan bahwa beban akademik, kualitas pemahaman materi, serta distraksi sehari-hari

menjadi penyebab yang paling banyak muncul pada responden. Temuan ini mengindikasikan bahwa *burnout* mahasiswa tidak hanya dipengaruhi faktor akademik, namun juga aspek psikologis serta pola perilaku personal. Sistem yang dikembangkan dapat diterapkan sebagai alat bantu awal dalam memantau kondisi mahasiswa dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem pendukung keputusan yang terintegrasi dengan layanan akademik maupun konseling kampus. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel psikologis lain, menggunakan model *fuzzy* berbeda, atau mengembangkan antarmuka aplikasi agar sistem dapat digunakan secara luas.

Referensi

- [1] C. M. Putri *et al.*, “Literasi Kesehatan Mental dan Perilaku Diagnosis Diri pada Mahasiswa,” *Perilaku dan Promosi Kesehatan: Indonesian Journal of Health Promotion and Behavior*, vol. 6, no. 2, pp. 64–72, Jan. 2025, doi: 10.47034/ppk.v6i2.1090.
- [2] S. Widyawati, D. Mayasaroh, S. L. Aqila, K. N. Iriantina, M. Y. Al Islam, and J. T. Nugraha, “Faktor-Faktor yang Berkaitan dengan Kesehatan Mental Mahasiswa,” *Jurnal ISO: Jurnal Ilmu Sosial, Politik dan Humaniora*, vol. 5, no. 1, p. 11, Jun. 2025, doi: 10.53697/iso.v5i1.2534.
- [3] 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.
- [4] N. Sari, “Dampak Stres Akademik terhadap Kesehatan Mental Mahasiswa,” *WAKSIN: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, vol. 01, no. 01, pp. 32–36, Nov. 2024.
- [5] D. Permatasari, L. Latifah, and P. R. Pambudi, “Studi Academic Burnout dan Self-Efficacy Mahasiswa,” *Jurnal Prakarsa Paedagogia*, vol. 4, no. 2, Dec. 2021, doi: 10.24176/jpp.v4i2.7418.
- [6] N. A. Rahma and U. Prihatsanti, “Factors Influencing Student Academic Burnout Systematic Review,” *Perspektif Ilmu Pendidikan*, vol. 37, no. 1, pp. 62–68, Apr. 2023, doi: 10.21009/pip.371.8.
- [7] A. F. Assa, “Dampak Beban Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Burnout Syndrome pada Karyawan PT. Sinergi Integra Services,” *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, vol. 6, no. 3, pp. 436–451, 2022, doi: 10.31955/mea.v6i3.2454.
- [8] P. Abel Andreas, S. F. Firmansyah, and H. H. Pradana, “Studi Fenomenologi Burnout pada Mahasiswa yang Kuliah dan Bekerja,” *Psycho Aksara*, vol. 3, no. 2, pp. 154–178, Jul. 2025, doi: 10.28926/pyschoaksara.v3i2.1726.
- [9] T. H. Putri, Z. Masitoh, and F. Khalid, “Faktor yang Mempengaruhi Academic Burnout pada Mahasiswa Keperawatan,” *Jurnal Keperawatan Jiwa (JKJ): Persatuan Perawat Nasional Indonesia*, vol. 11, no. 2, pp. 379–386, May 2023, doi: 10.26714/jkj.11.2.2023.379.
- [10] M. H. Hizbullah *et al.*, “Analisis Psikometri Burnout Assessment Tool (BAT) for Student Versi Bahasa Indonesia,” *Jurnal Penelitian dan Pengukuran Psikologi: JPPP*, vol. 14, no. 1, pp. 30–38, Apr. 2025, doi: 10.21009/jppp.141.04.
- [11] P. Prokopowicz and D. Mikołajewski, “Fuzzy Approach to Computational Classification of Burnout—Preliminary Findings,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 12, no. 8, Apr. 2022, doi: 10.3390/app12083767.
- [12] A. Aria, P. Jafari, and M. Behifar, “Identification of Factors Affecting Student Academic Burnout in Online Education During the COVID-19 Pandemic Using Grey Delphi and Grey-DEMATEL Techniques,” *Sci Rep*, vol. 14, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1038/s41598-024-53233-7.
- [13] T. A. Kyriazos and A. Stalikas, “Applied Psychometrics: The Steps of Scale Development and Standardization Process,” *Psychology*, vol. 09, no. 11, pp. 2531–2560, 2018, doi: 10.4236/psych.2018.911145.
- [14] M. P. K. K. Raden and R. A. Saputra, “Classification of Mental Disorders using Fuzzy Logic Method,” *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 20, no. 3, pp. 416–427, Oct. 2023, doi: 10.31515/telematika.v20i3.11789.
- [15] 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.
- [16] 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, Mar. 2025, doi: 10.24036/unpjomath.v10i1.17100.
- [17] T. A. Wijaya, C. Menteng, A. Surya, A. Julianto, and E. Utami, “Perancangan Desain Basis Data Sistem Informasi Geografis Tanah Penduduk dengan Menerapkan Model Data Relasional (Studi Kasus: Desa Tumbang Mantu Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah),” *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1, pp. 72–81, Jan. 2021, doi: 10.47111/JTI.
- [18] S. Romdona, S. Senja Junista, and A. Gunawan, “Teknik Pengumpulan Data: Observasi, Wawancara dan Kuesioner,” vol. 3, no. 1, pp. 39–47, 2025. [Online]. Available: <https://samudrapublisher.com/index.php/JISOSEPOL>
- [19] Mudhar, E. N. Hudzaifah, I. R. Firdaus, and E. Nisa, “Tinjauan Literatur: Pengaruh Burnout Akademik terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik,” *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, vol. 5, no. 2, pp. 208–219, Jun. 2025, doi: 10.30659/jp-sa.5.2.208-219.
- [20] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, “Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online,” *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, Dec. 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.185.
- [21] A. N. Aini, S. P. Lestari, and R. Apriliyanti, “Hubungan Beban Tugas, Kontrol Diri, dan Komunitas terhadap Burnout Academic pada Mahasiswa Selama Pembelajaran Daring,” *Jurnal Keperawatan Jiwa (JKJ): Persatuan Perawat Nasional Indonesia*, vol. 12, no. 1, pp. 49–60, Feb. 2024, doi: 10.26714/jkj.12.1.2024.49-60.
- [22] Z. Efendy, “Normalisasi dalam Desain Database,” *Jurnal CoreIT*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [23] D. R. Naufal and M. M. Mutoffar, “Sistem Evaluasi Pelanggaran Lalu Lintas NTMC POLRI dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Python,” *Jurnal Media Akademika (JMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 3031–5220, Feb. 2024, doi: 10.62281.