

# SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI TINGKAT STRES AKADEMIK SISWA KELAS XII SMK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Rivan Dwi Ferdiansyah<sup>1\*</sup>, Sumardiono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika dan Desain, Universitas Bina Insani; Jl. Siliwangi No. 6, Bekasi, Jawa Barat, Indonesia

---

## Keywords:

*Sistem Pakar; Stres Akademik; Certainty Factor; Identifikasi; Siswa SMK.*

## Correspondent Email:

[rivandwiferdiansyah@gmail.com](mailto:rivandwiferdiansyah@gmail.com)

**Abstrak.** Stres akademik adalah kondisi ketegangan akibat tuntutan akademik yang dipersepsikan melebihi kemampuan siswa untuk mengatasinya. Di SMK Bina Industri, identifikasi tingkat stres akademik siswa kelas XII masih dilakukan manual melalui observasi dan konseling guru Bimbingan dan Konseling (BK) sehingga membutuhkan waktu lama dan bersifat subjektif. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk mengidentifikasi tingkat stres akademik siswa secara cepat, sistematis, dan objektif menggunakan metode Certainty Factor (CF). Sistem dikembangkan dengan model Prototype melalui tahapan communication, quick plan, modeling quick design, construction of prototype, dan deployment delivery and feedback. Basis pengetahuan diperoleh dari observasi, wawancara dengan guru BK dan pakar psikologi, serta studi pustaka, menghasilkan 22 gejala yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori tingkat stres, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Rancangan sistem digambarkan melalui use case diagram dan activity diagram. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan, dengan nilai indeks penerimaan pengguna pada rentang 87,16%–89,40% berkategori sangat baik. Sistem yang dikembangkan dapat membantu guru BK melakukan identifikasi awal dan monitoring tingkat stres akademik siswa secara lebih efektif.



Copyright © 2026 The Author(s),  
Published by Jurnal Informatika dan  
Teknik Elektro Terapan. This is an open-  
access article distributed under the terms  
of the Creative Commons Attribution-  
NonCommercial 4.0 International License  
(CC BY-NC 4.0).

**Abstract.** Academic stress arises when academic demands are perceived to exceed a student's ability to cope. At SMK Bina Industri, identifying grade XII students' academic stress level is still done manually through observation and counseling by Guidance and Counseling (BK) teachers, making it time-consuming and subjective. This study designs and builds a web-based expert system to identify students' academic stress levels quickly, systematically, and objectively using the Certainty Factor (CF) method. The system was developed with the Prototype model through communication, quick plan, modeling quick design, construction of prototype, and deployment delivery and feedback stages. The knowledge base was obtained through observation, interviews with BK teachers and a psychology expert, and literature study, resulting in 22 symptoms grouped into three stress-level categories: low, moderate, and high. The system design is illustrated through a use case diagram and an activity diagram. Testing results show that all system functions worked as required, with a user-acceptance index ranging from 87.16% to 89.40%, categorized as very good, so the system can help BK teachers conduct initial identification and monitoring of students' academic stress more effectively.

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses terstruktur yang bertujuan mengembangkan potensi peserta didik melalui pembelajaran yang sistematis, sekaligus membentuk karakter dan kompetensi akademik siswa dalam menghadapi tantangan di masa depan [1]. Siswa kelas XII Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berada pada fase akhir pendidikan menengah yang menuntut mereka menghadapi ujian akhir, laporan praktik kerja lapangan, serta persiapan memasuki dunia kerja atau pendidikan tinggi, sehingga kelompok ini rentan mengalami tekanan akademik yang tinggi.

Stres akademik adalah kondisi ketegangan yang timbul akibat tuntutan akademik yang dipersepsikan melebihi kemampuan individu untuk mengatasinya [2]. Berdasarkan laporan Indonesia–National Adolescent Mental Health Survey (I-NAMHS) tahun 2022, sekitar 34,9% remaja Indonesia mengalami minimal satu masalah kesehatan mental dalam 12 bulan terakhir, namun hanya 2,6% yang mengakses layanan dukungan psikologis, sedangkan guru Bimbingan dan Konseling (BK) menjadi penyedia layanan yang paling banyak diakses [3].

Di SMK Bina Industri, proses identifikasi tingkat stres akademik siswa masih dilakukan secara manual melalui observasi dan konseling individual oleh guru BK, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan hasilnya bersifat subjektif. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem yang mampu membantu identifikasi tingkat stres siswa secara sistematis dan berbasis pengetahuan ahli.

Sistem pakar merupakan cabang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan [4]. Metode Certainty Factor (CF) dipilih karena mampu mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan nilai kepastian dari gejala yang bersifat subjektif. Penelitian terdahulu, seperti diagnosa stres pada mahasiswa berbasis Android [5] dan analisis tingkat stres siswa SMA [6], telah menerapkan metode CF namun belum membahas identifikasi stres akademik pada siswa SMK kelas XII secara khusus,

sehingga terdapat celah penelitian (research gap) yang relevan untuk dikembangkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk mengidentifikasi tingkat stres akademik siswa kelas XII SMK Bina Industri menggunakan metode Certainty Factor, sehingga proses identifikasi dapat dilakukan secara lebih cepat, sistematis, dan objektif sebagai alat bantu deteksi dini bagi guru BK.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem informasi berbasis Artificial Intelligence yang mempelajari cara berpikir dan bernalar seorang pakar untuk menyelesaikan suatu masalah serta mengambil keputusan berdasarkan fakta yang ada [4]. Sistem ini memanfaatkan basis pengetahuan sehingga komputer dapat mengambil keputusan secara akurat layaknya seorang ahli di bidangnya.

### 2.2 Stres Akademik

Stres akademik adalah respons fisik, emosional, kognitif, dan perilaku yang muncul akibat tekanan dan tuntutan di lingkungan akademik dalam upaya menggapai prestasi [2]. Reaksi yang ditimbulkan dapat berupa gangguan tidur, kecemasan, kesulitan konsentrasi, hingga penurunan motivasi belajar.

### 2.3 Certainty Factor (CF)

Certainty Factor adalah metode yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengelola dan mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan yang bersifat tidak pasti, dengan nilai berkisar antara -1,0 (pasti salah) hingga +1,0 (pasti benar) [10].

### 2.4 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terdahulu terkait identifikasi tingkat stres menggunakan metode Certainty Factor maupun Forward Chaining dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terkait

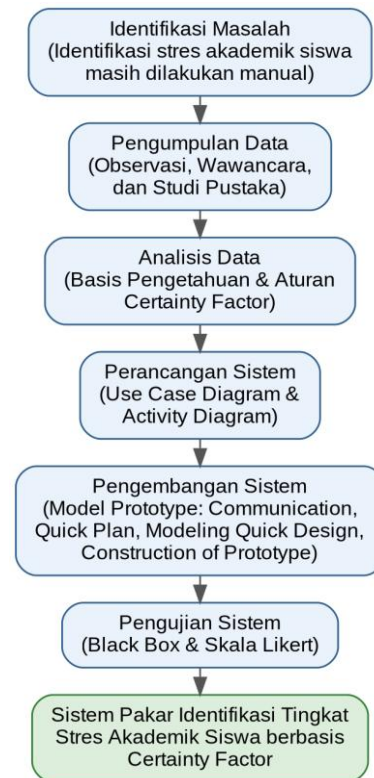
| Penelitian & Metode                                     | Hasil / Keterbatasan                                               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Diagnosa stres mahasiswa akhir berbasis Android; CF [5] | Membantu diagnosa & solusi; terbatas platform Android, satu kampus |
| Analisis tingkat stres siswa SMA; CF [6]                | Mampu memberi solusi; sistem web offline, satu pakar               |
| Identifikasi stres mahasiswa masa pandemi; FC+CF [7]    | Beri tingkat keyakinan diagnosis; fokus kondisi pandemi saja       |
| Analisa stres belajar siswa SMK; Forward Chaining [8]   | Beri solusi penanganan; tanpa nilai keyakinan (CF)                 |
| Pengukuran stres mahasiswa akhir; CF [9]                | Akurasi 90%; tak gantikan pakar, objek terbatas                    |

Berdasarkan tinjauan penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian berfokus pada mahasiswa atau siswa SMA dan belum banyak yang membahas identifikasi stres akademik pada siswa SMK kelas XII secara khusus, sehingga penelitian ini dikembangkan untuk melengkapi kekurangan tersebut.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini digambarkan pada Gambar 1, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka, analisis data untuk menyusun basis pengetahuan dan aturan Certainty Factor, perancangan sistem menggunakan use case diagram dan activity diagram, pengembangan sistem dengan model Prototype, hingga pengujian sistem yang menghasilkan sistem pakar identifikasi tingkat stres akademik siswa.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

#### 3.2 Metode Certainty Factor

Certainty Factor (CF) pertama kali dikembangkan oleh Shortliffe dan Buchanan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis (H) berdasarkan bukti/gejala (E) yang diberikan, sebagaimana didefinisikan pada persamaan (1).

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

dengan MB(H,E) adalah Measure of Belief atau ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H jika diberikan evidence E (bernilai 0–1), dan MD(H,E) adalah Measure of Disbelief atau ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis H jika diberikan evidence E (bernilai 0–1). Pada penelitian ini, nilai MD diasumsikan tidak berdiri sendiri karena pakar hanya memberikan satu nilai bobot keyakinan (MBpakar) untuk setiap gejala, sehingga rumus CF disederhanakan menjadi hasil kali antara tingkat keyakinan pengguna (CFuser) dengan bobot keyakinan pakar (MBpakar) seperti pada persamaan (2).

$$CF = CF_{user} \times MB_{pakar} \quad (2)$$

Nilai CFuser diperoleh dari pilihan tingkat keyakinan yang dipilih siswa saat menjawab pertanyaan gejala. Kategori dan nilai CFuser

yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 2, sedangkan nilai MBpakar diperoleh dari hasil wawancara dan validasi pakar psikologi terhadap masing-masing dari 22 gejala (contoh nilai MBpakar disajikan pada Tabel 6 di bagian Hasil dan Pembahasan).

Tabel 2. Kategori dan Nilai CFuser

| Kategori Keyakinan Pengguna | Nilai CFuser |
|-----------------------------|--------------|
| Tidak Pernah                | 0,00         |
| Mungkin                     | 0,25         |
| Kemungkinan Besar           | 0,50         |
| Hampir Pasti                | 0,75         |
| Pasti                       | 1,00         |

Apabila dalam satu rule terdapat lebih dari satu gejala yang dipilih pengguna, maka nilai CF dari setiap gejala dikombinasikan secara berpasangan dan berulang menggunakan rumus CFcombine pada persamaan (3), hingga seluruh gejala pada rule tersebut selesai digabungkan menjadi satu nilai CF akhir [11].

$$CF_{combine} = CF1 + CF2 \times (1 - CF1) \quad (3)$$

Nilai CFcombine akhir kemudian dikalikan 100% untuk memperoleh persentase tingkat keyakinan sistem, dan hasilnya diklasifikasikan ke dalam tiga kategori tingkat stres akademik menggunakan rentang pada Tabel 3.

Tabel 3. Rentang Tingkat Keyakinan Sistem

| Rentang CF (%) | Kategori     | Keterangan                                                       |
|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| 0% – 49%       | Stres Rendah | Gejala ringan, belum mengganggu aktivitas akademik               |
| 50% – 74%      | Stres Sedang | Gejala mulai memengaruhi aktivitas dan emosional siswa           |
| 75% – 100%     | Stres Tinggi | Gejala dominan, berpotensi mengganggu fungsi akademik dan sosial |

Basis pengetahuan sistem disusun dalam delapan rule berbentuk IF-THEN yang menghubungkan kombinasi gejala dengan tiga kategori tingkat stres akademik, yaitu rendah (P01), sedang (P02), dan tinggi (P03), sebagaimana dijelaskan lebih lanjut pada Tabel 7 di bagian Hasil dan Pembahasan.

### 3.3 Metode Analisis Data

Data pengujian penerimaan pengguna dianalisis menggunakan metode Skala Likert

dengan lima kategori jawaban. Bobot setiap kategori jawaban (Pn) ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Skala Likert

| Kategori Jawaban          | Bobot (Pn) |
|---------------------------|------------|
| Sangat Setuju (SS)        | 5          |
| Setuju (S)                | 4          |
| Cukup Setuju (CS)         | 3          |
| Tidak Setuju (TS)         | 2          |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1          |

Skor setiap pernyataan dihitung dengan mengalikan jumlah responden yang memilih suatu jawaban (T) dengan bobot nilai jawaban (Pn) menggunakan persamaan (4), lalu dijumlahkan dari seluruh kategori jawaban.

$$Skor = T \times Pn \quad (4)$$

Selanjutnya, nilai indeks persentase dihitung dengan membandingkan skor total terhadap skor ideal menggunakan persamaan (5), dengan skor ideal diperoleh dari jumlah responden dikalikan skor tertinggi (5).

$$Index (\%) = (Skor \text{ Total} / Skor \text{ Ideal}) \times 100\% \quad (5)$$

Sebagai contoh, untuk 67 responden maka skor ideal per pernyataan adalah  $67 \times 5 = 335$ . Hasil persentase indeks kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Interpretasi Nilai Indeks

| Rentang Persentase Indeks | Kategori     |
|---------------------------|--------------|
| 0% – 20%                  | Sangat Buruk |
| 21% – 40%                 | Kurang Baik  |
| 41% – 60%                 | Cukup Baik   |
| 61% – 80%                 | Baik         |
| 81% – 100%                | Sangat Baik  |

### 3.4 Model Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan model Prototype yang terdiri atas lima tahap, yaitu communication, quick plan, modeling quick design, construction of prototype, dan deployment delivery and feedback [13]. Model ini dipilih karena sistem identifikasi stres akademik berbasis web belum pernah diterapkan sebelumnya di SMK Bina Industri, sehingga memerlukan proses penyesuaian dan evaluasi berulang bersama pengguna. Pada tahap modeling quick design, rancangan sistem

digambarkan menggunakan diagram Unified Modeling Language (UML), yaitu use case diagram untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan fungsi-fungsi sistem, dan activity diagram untuk menggambarkan alur aktivitas proses identifikasi [18], [19]. Sistem diimplementasikan menggunakan framework Next.js, bahasa pemrograman TypeScript, dan basis data PostgreSQL.

Pengujian sistem pada tahap deployment delivery and feedback dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu pengujian fungsional menggunakan metode Black Box untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi tanpa meninjau struktur kode internal [20], [21], serta pengujian penerimaan pengguna menggunakan kuesioner Skala Likert sebagaimana dijelaskan pada Sub-bab 3.3, untuk mengetahui tingkat kepuasan dan penerimaan siswa maupun guru BK terhadap sistem yang dibangun.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Basis Pengetahuan Sistem

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar psikologi, diperoleh 22 gejala stres akademik yang dikelompokkan ke dalam empat aspek, yaitu fisik, emosional, kognitif, dan perilaku, dengan nilai bobot kepercayaan (MBpakar) pada masing-masing gejala sesuai definisi pada Sub-bab 3.2. Sebagian gejala tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Contoh Gejala Stres Akademik dan Nilai MBpakar

| Kode | Gejala                                | Aspek     | MB  |
|------|---------------------------------------|-----------|-----|
| G01  | Waktu tidur berkurang karena belajar  | Fisik     | 0,6 |
| G06  | Kesulitan tidur (insomnia)            | Fisik     | 0,7 |
| G07  | Cemas menjelang ujian                 | Emosional | 0,7 |
| G10  | Tidak percaya diri                    | Emosional | 0,8 |
| G14  | Sulit berkonsentrasi saat belajar     | Kognitif  | 0,8 |
| G18  | Kehilangan motivasi mengerjakan tugas | Perilaku  | 0,6 |
| G20  | Prokrastinasi / menunda tugas         | Perilaku  | 0,6 |

Ke-22 gejala tersebut kemudian dikelompokkan menjadi delapan rule basis pengetahuan berbentuk IF-THEN yang menghubungkan kombinasi gejala dengan tiga

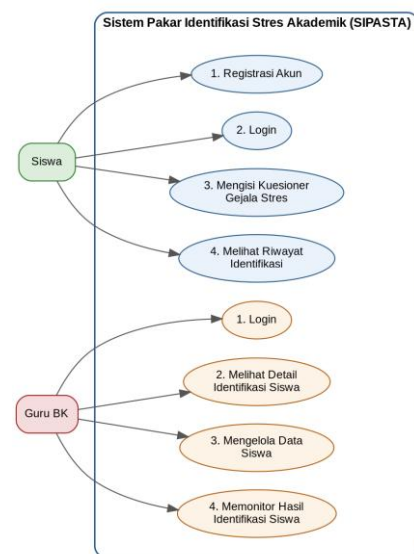
kategori tingkat stres, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7. Rule inilah yang menjadi acuan sistem dalam menentukan gejala mana saja yang akan dihitung dan digabungkan nilai CF-nya untuk setiap kategori tingkat stres.

Tabel 7. Basis Pengetahuan (Rule) Tingkat Stres Akademik

| Rule | Gejala Terkait          | Jml | Kategori     |
|------|-------------------------|-----|--------------|
| R01  | G01, G02, G07           | 3   | P01 (Rendah) |
| R02  | G07, G09, G22           | 3   | P01 (Rendah) |
| R03  | G03, G04, G05, G06, G08 | 5   | P02 (Sedang) |
| R04  | G10, G11, G12, G14, G15 | 5   | P02 (Sedang) |
| R05  | G16, G17, G18, G20, G21 | 5   | P02 (Sedang) |
| R06  | G06, G10, G13, G19      | 4   | P03 (Tinggi) |
| R07  | G13, G14, G15, G17, G18 | 5   | P03 (Tinggi) |
| R08  | G19, G20, G21, G06      | 4   | P03 (Tinggi) |

### 4.2 Rancangan Sistem

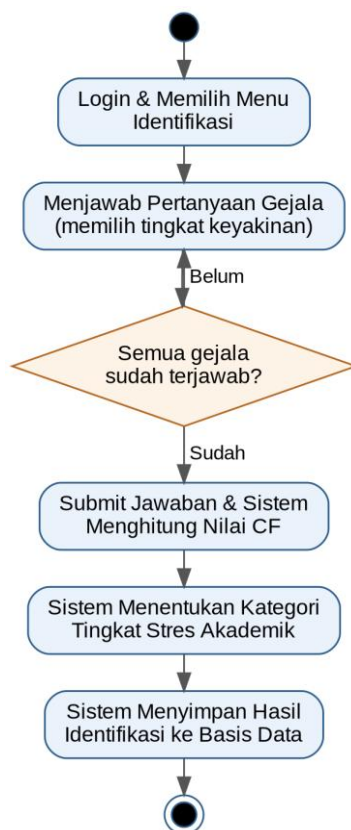
Rancangan sistem digambarkan menggunakan dua diagram UML, yaitu use case diagram untuk menunjukkan interaksi aktor dengan fungsi sistem, dan activity diagram untuk menggambarkan alur proses identifikasi tingkat stres akademik [18], [19].



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Gambar 2 menunjukkan dua aktor yang berinteraksi dengan sistem secara berurutan. Siswa melakukan empat use case, yaitu (1)

registrasi akun, (2) login, (3) mengisi kuesioner gejala stres, dan (4) melihat riwayat identifikasi yang pernah dilakukan. Sistem tidak menyediakan use case bagi siswa untuk melihat hasil identifikasi, karena hasil identifikasi tidak ditampilkan kepada siswa; use case “melihat riwayat” hanya menampilkan daftar sesi identifikasi yang pernah dikerjakan tanpa menampilkan kategori maupun nilai CF hasil identifikasi. Guru BK melakukan empat use case, yaitu (1) login, (2) melihat detail identifikasi siswa, (3) mengelola data siswa, dan (4) memonitor hasil identifikasi siswa sebagai use case akhir yang menjadi tujuan utama fungsi administrator. Pemisahan use case antar aktor ini menunjukkan bahwa hasil identifikasi hanya dapat diakses oleh Guru BK, sedangkan siswa hanya berperan mengisi data gejala tanpa mengetahui hasil identifikasinya secara langsung.



Gambar 3. Activity Diagram Proses Identifikasi Tingkat Stres Akademik

Gambar 3 menggambarkan alur aktivitas siswa saat melakukan identifikasi. Proses dimulai dari node awal (start), kemudian siswa login dan memilih menu identifikasi. Sistem selanjutnya menampilkan pertanyaan gejala

satu per satu, di mana siswa memilih tingkat keyakinan untuk setiap gejala. Pada titik keputusan (decision), sistem memeriksa apakah seluruh gejala sudah dijawab; apabila belum, alur kembali ke aktivitas menjawab pertanyaan, dan apabila sudah, siswa dapat melakukan submit jawaban. Setelah jawaban disubmit, sistem menghitung nilai CF individual dan menggabungkannya menjadi nilai CFcombine sesuai persamaan (2) dan (3) pada Sub-bab 3.2, kemudian menentukan kategori tingkat stres akademik. Berbeda dengan rancangan pada umumnya, alur ini tidak diakhiri dengan menampilkan hasil kepada siswa, melainkan sistem langsung menyimpan hasil identifikasi ke dalam basis data sebelum alur berakhir pada node akhir (end). Hasil yang tersimpan tersebut selanjutnya hanya dapat diakses oleh Guru BK melalui use case memonitor hasil identifikasi siswa pada Gambar 2.

#### 4.3 Perhitungan Certainty Factor

Perhitungan CF pada sistem mengikuti persamaan (2) dan (3) yang telah dijelaskan pada Sub-bab 3.2. Sebagai ilustrasi asal-usul hasil identifikasi, berikut disajikan contoh perhitungan lengkap pada rule R05 dengan lima gejala (G16, G17, G18, G20, G21), dengan asumsi siswa menjawab G16–G18 pada kategori “Mungkin” ( $CF_{user}=0,25$ ) dan G20–G21 pada kategori “Hampir Pasti” ( $CF_{user}=0,75$ ), sesuai kategori pada Tabel 2. Nilai CF individual setiap gejala, hasil kali  $CF_{user}$  dengan  $MB_{pakar}$  pada Tabel 6, ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan CF Individual Gejala pada Rule R05

| Kode | Gejala                     | $CF_{user}$ | $MB_{pakar}$ | CF     |
|------|----------------------------|-------------|--------------|--------|
| G16  | Kesulitan tidur (insomnia) | 0,25        | 0,50         | 0,1250 |
| G17  | Sering merasa bingung      | 0,25        | 0,60         | 0,1500 |
| G18  | Kehilangan motivasi tugas  | 0,25        | 0,60         | 0,1500 |
| G20  | Prokrastinasi tugas        | 0,75        | 0,60         | 0,4500 |
| G21  | Media sosial berlebihan    | 0,75        | 0,60         | 0,4500 |

Karena rule R05 memiliki lebih dari satu gejala, kelima nilai CF pada Tabel 8 selanjutnya digabungkan secara berurutan menggunakan persamaan (3) ( $CF_{combine} = CF_a + CF_b \times (1 - CF_a)$ ), sebagaimana dirinci pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan  $CF_{combine}$  pada Rule R05

| Kombinasi   | Perhitungan $CF_{combine}$              | Hasil   |
|-------------|-----------------------------------------|---------|
| CF1-2       | $0,1250 + 0,1500 \times (1 - 0,1250)$   | 0,25625 |
| CF1-2-3     | $0,25625 + 0,1500 \times (1 - 0,25625)$ | 0,36781 |
| CF1-2-3-4   | $0,36781 + 0,4500 \times (1 - 0,36781)$ | 0,65230 |
| CF1-2-3-4-5 | $0,65230 + 0,4500 \times (1 - 0,65230)$ | 0,80876 |

Hasil akhir  $CF_{combine}$  pada rule R05 adalah 0,80876, yang jika dikalikan 100% menjadi 80,88%. Berdasarkan rentang keyakinan sistem pada Tabel 3, nilai 80,88% berada pada rentang 75%–100%, sehingga hasil identifikasi rule R05 dikategorikan sebagai Stres Tinggi. Contoh perhitungan ini menunjukkan secara eksplisit bagaimana setiap angka pada hasil akhir diperoleh, mulai dari nilai keyakinan pengguna, bobot pakar, hingga proses kombinasi CF bertahap, sehingga hasil identifikasi dapat ditelusuri dan dipertanggungjawabkan secara matematis.

#### 4.4 Implementasi Sistem

Sistem pakar diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web bernama SIPASTA (Sistem Pakar Stres Akademik) dengan dua peran pengguna, yaitu siswa dan guru BK, sesuai rancangan use case pada Gambar 2. Siswa dapat melakukan registrasi, login, mengisi kuesioner gejala secara bertahap mengikuti alur pada Gambar 3 dengan lima pilihan tingkat keyakinan sesuai Tabel 2, serta meninjau riwayat sesi identifikasi yang pernah dilakukan tanpa dapat melihat kategori maupun nilai CF hasil identifikasinya sendiri. Guru BK dapat mengakses dashboard admin untuk memonitor seluruh hasil identifikasi siswa, melihat detail gejala dan nilai CF setiap siswa, serta mengelola data siswa yang terdaftar, sehingga hanya Guru BK yang dapat melihat dan menindaklanjuti hasil identifikasi tingkat stres akademik siswa.

#### 4.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan dua pendekatan sebagaimana dijelaskan pada Sub-bab 3.4, yaitu pengujian fungsional menggunakan metode Black Box dan pengujian penerimaan pengguna menggunakan kuesioner Skala Likert. Pengujian fungsional dilakukan terhadap delapan kelas uji, meliputi login dan registrasi, proses identifikasi gejala, perhitungan Certainty Factor, riwayat dan detail hasil identifikasi, kelola identifikasi, data siswa, responsivitas antarmuka, dan penanganan kesalahan (error handling) [20], [21]. Seluruh skenario pengujian, termasuk validasi input yang tidak valid dan pengujian pada berbagai perangkat, dinyatakan berhasil sesuai dengan hasil yang diharapkan, yang menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem, termasuk mekanisme perhitungan CF pada Sub-bab 4.3, berjalan sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan.

Pengujian penerimaan pengguna melibatkan 67 siswa sebagai responden yang mengisi kuesioner sepuluh pertanyaan (P1–P10) mencakup lima variabel, yaitu tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, fungsionalitas sistem, dan manfaat sistem. Setiap jawaban diberi bobot sesuai Tabel 4, dan skor setiap pertanyaan dihitung menggunakan persamaan (4), kemudian nilai indeks per variabel dihitung dengan menjumlahkan skor total dan skor ideal dari butir-butir penyusunnya menggunakan persamaan (5). Rincian asal perolehan nilai indeks setiap variabel, yaitu butir pertanyaan penyusun, skor total, dan skor ideal, ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rincian Perhitungan Skor dan Indeks per Variabel

| Variabel       | Butir    | Skor Total | Skor Ideal | Indeks (%) |
|----------------|----------|------------|------------|------------|
| Antarmuka      | P1       | 292        | 335        | 87,16      |
| Kemudahan      | P2,P3,P9 | 892        | 1005       | 88,76      |
| Kejelasan Info | P4,P6    | 586        | 670        | 87,46      |
| Fungsionalitas | P5,P8    | 588        | 670        | 87,76      |
| Manfaat        | P7,P10   | 599        | 670        | 89,40      |

Sebagai contoh, variabel Kemudahan Penggunaan disusun dari tiga butir (P2, P3, P9) dengan skor total 892 dari skor ideal  $3 \times 335 = 1005$ , sehingga indeksnya adalah

$(892/1005) \times 100\% = 88,76\%$ , sebagaimana rumus pada persamaan (5). Perhitungan yang sama diterapkan pada seluruh variabel lainnya. Hasil rekapitulasi nilai indeks kelima variabel beserta kategorinya menurut kriteria pada Tabel 5 ditampilkan pada Tabel 11.

*Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Pengujian Sistem*

| No | Variabel              | Indeks (%) | Kategori    |
|----|-----------------------|------------|-------------|
| 1  | Tampilan Antarmuka    | 87,16      | Sangat Baik |
| 2  | Kemudahan Penggunaan  | 88,76      | Sangat Baik |
| 3  | Kejelasan Informasi   | 87,46      | Sangat Baik |
| 4  | Fungsionalitas Sistem | 87,76      | Sangat Baik |
| 5  | Manfaat Sistem        | 89,40      | Sangat Baik |

Berdasarkan Tabel 11, seluruh variabel memperoleh nilai indeks di atas 81%, dengan nilai tertinggi pada variabel manfaat sistem sebesar 89,40% dan nilai terendah pada variabel tampilan antarmuka sebesar 87,16%. Merujuk pada kriteria interpretasi Tabel 5, rentang nilai indeks 87,16%–89,40% tersebut berada pada kategori Sangat Baik, yang menunjukkan bahwa sistem pakar identifikasi tingkat stres akademik berbasis Certainty Factor dapat diterima dengan baik oleh siswa maupun guru BK, sejalan dengan hasil penelitian sejenis yang juga melaporkan tingkat akurasi dan penerimaan yang tinggi terhadap penerapan metode Certainty Factor pada sistem identifikasi stres [9].

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

a. Tingkat stres akademik siswa kelas XII SMK Bina Industri dapat diidentifikasi secara sistematis berdasarkan 22 gejala yang telah divalidasi oleh pakar psikologi dan dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu stres rendah, sedang, dan tinggi, menggunakan metode Certainty Factor yang mengombinasikan nilai keyakinan pengguna dan nilai keyakinan pakar.

b. Sistem pakar berhasil dirancang dan diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan framework Next.js, bahasa pemrograman TypeScript, dan basis data PostgreSQL, dengan fitur registrasi, login, identifikasi tingkat stres, riwayat identifikasi, monitoring, dan pengelolaan data siswa. Seluruh fungsi sistem dinyatakan berhasil berdasarkan pengujian Black Box.

c. Sistem terbukti mampu membantu guru Bimbingan dan Konseling melakukan identifikasi awal tingkat stres akademik siswa secara lebih efektif, yang ditunjukkan oleh hasil pengujian sistem dengan nilai indeks pada rentang 87,16%–89,40% dan seluruh aspek berada pada kategori Sangat Baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK Bina Industri, guru Bimbingan dan Konseling, serta pakar psikologi yang telah memberikan data dan validasi gejala, serta kepada dosen pembimbing atas arahan yang diberikan selama penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. J. Nathaniel and L. D. Saputra, "Perbedaan Stres Akademik antara Siswa SMA Negeri dan Swasta di Salatiga," *J. Psikol. Mandala*, vol. 09, pp. 1–14, 2025.
- [2] O. Suriani, D. Margaretha, and M. Bone, "Pengaruh Stres Akademik Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Kupang," *J. Pendidik. Indones.*, vol. 5, pp. 113–118, 2025.
- [3] Ellyza et al., "Indonesia – National Adolescent Mental Health Survey (I-NAMHS) Laporan Penelitian," Pusat Kesehatan Reproduksi, 2022.
- [4] K. M. Sukiakhy and O. Aulia, "Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental," *J. Tek. Inform.*, vol. 6, pp. 119–129, 2022.
- [5] I. M. Y. Kusumah, L. Apriyanti, and P. R. Rafki, "Sistem Pakar Diagnosa Stress pada Mahasiswa Tingkat Akhir dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android (Studi Kasus: Mahasiswa Tingkat Akhir STMIK Bandung)," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, pp. 9–18, 2022.
- [6] C. R. Hidayat, E. Dewi, S. Mulyani, and I. Agustina, "Sistem Pakar Menganalisis Tingkat Stress Siswa SMA Menggunakan Metode

- Certainty Factor," Pros. Semin. Ilm. Sist. Inf. dan Teknol. Inf., vol. XI, pp. 301–311, 2022.
- [7] D. D. Koli, A. P. Sasmito, H. Z. Zahro, and I. Nurfarida, "Sistem Pakar Identifikasi Tingkat Stres pada Mahasiswa Selama Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website," JATI (J. Mhs. Tek. Inform.), vol. 6, pp. 989–995, 2022.
- [8] Nilma, "Sistem Pakar untuk Analisa Tingkat Stres Belajar Siswa SMK dengan Algoritma Inferensi Forward Chaining," JRKT (J. Rekayasa Komputasi Ter.), vol. 02, pp. 88–95, 2022.
- [9] Y. Sari, "Aplikasi Pengukuran Tingkat Stres pada Mahasiswa Tingkat Akhir dengan Metode Certainty Factor," J. Tek. Indones., vol. 2, pp. 14–28, 2023.
- [10] R. Febriyanto, R. Supardi, and E. P. Rohmawan, "Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar dalam Diagnosa Kerusakan Listrik Rumah Tangga," J. Media Infotama, vol. 20, pp. 113–120, 2024.
- [11] K. Kusumawati, B. Sitorus, C. Liya, and E. Sari, "Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan," Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. - SNITek, pp. 7–12, 2023.
- [12] K. A. Septiana and A. Firdonsyah, "Analisis Kelayakan Wi-Fi Coin Cleon di PT Sarana Insan Muda Selaras Menggunakan Skala Likert," Pros. Semin. Nas. dan Pengabdi. Kpd. Masy., vol. 3, pp. 932–940, 2025.
- [13] U. B. D. Kurniati, "Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Sistem Pengarsipan Dokumen Kantor Kecamatan Lais," J. Softw. Eng. Ampera, vol. 2, pp. 16–27, 2021.
- [14] M. Disantis, B. Bouk, and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Tingkat Keterikatan Remaja terhadap Game Online di Kabupaten Malaka Menggunakan Metode Certainty Factor," JITET (J. Inform. dan Tek. Elektro Ter.), vol. 13, pp. 929–938, 2025.
- [15] M. Al Maliki, A. Faisol, and Y. A. Pranoto, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Mahasiswa (SIAM) Berbasis Web di Lingkungan ITN Malang," JATI (J. Mhs. Tek. Inform.), vol. 9, pp. 10819–10826, 2025.
- [16] A. J. Chandra and R. Tan, "Pengembangan Back-End dan Perancangan API Docs Website Think Action," J. Strateg., vol. 6, pp. 107–121, 2024.
- [17] M. F. A. Nasrullah, R. Yulius, and L. Pratama, "Aplikasi Issue Tracking System Berbasis Web (Studi Kasus: PT Mitra Kuadran Teknologi)," J. Ilmu Tek. dan Inform., vol. 2, pp. 47–50, 2022.
- [18] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi terhadap Beberapa Kesalahan dalam Praktik," J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 5, no. 1, pp. 77–86, 2018.
- [19] S. Ramdany, S. A. Kaidar, and B. Aguchino, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," J. Ind. and Eng. Syst., vol. 5, no. 1, pp. 8–13, 2024.
- [20] A. S. Lubis and M. P. A. Ginting, "Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data SKA Menggunakan Metode Black Box Testing," COSMIC J. Tek., vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024.
- [21] A. Maspupah, "Literature Review: Advantages and Disadvantages of Black Box and White Box Testing Methods," J. Techno Nusa Mandiri, vol. 21, no. 2, pp. 151–162, 2024.