Available online at: https://journal.upgripnk.ac.id/index.php/saintek
Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains
15(1), 2026, 1-16
E-ISSN: 2407-1536
P-ISSN: 2089-2802

INTEGRASI SISTEM PENILAIAN DAN NOTIFIKASI *MULTIPLATFORM MONITORING* TINGKAT STRES MAHASISWA BERBASIS DASS-21

Aldi Tri Maulana[1], Cici Aulia[2], Irwan Adhi Prasetya[3], Hermanto[4],Muhammad Faqih Dzulqarnain[5]
[1]Information Technology Study Program, Politeknik Aisyiyah Pontianak, Jl. Ampera, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
email: [1]Alditrimaulana@gmail.com, [2]ciciaulia756@gmail.com, [3]irwan.adhi@polita.ac.id,[4]Hermanto @polita.ac.id, [5]faqih.dzulqarnain@polita.ac.id

Received: 2026-08-18 Accepted: 2026-08-18 Published: 2026-08-18

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001

Abstract

Kesehatan mental mahasiswa memengaruhi proses belajar, namun tuntutan akademik tinggi berpotensi memicu stres. Penerapan instrumen Depression Anxiety Stress Scale-21 (DASS-21) di Politeknik 'Aisyiyah Pontianak masih terbatas dan belum terintegrasi dengan sistem peringatan dini atau rekomendasi personal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengintegrasikan dua komponen sistem: sistem penilaian stres berbasis DASS-21 menggunakan Google Google AppSheet dan Gemini AI untuk rekomendasi cerdas, dan sistem notifikasi multiplatform berbasis Forward Chaining melalui platform n8n ke WhatsApp, Email, push notification, dan Smartwatch. Sistem pertama dikembangkan dengan metode Rapid Application Development (RAD). Sistem kedua mengonversi skor DASS-21 menjadi lima kategori stres melalui aturan IF-THEN pada Function Node n8n untuk memicu pengiriman notifikasi otomatis. Hasil penelitian menunjukkan kedua sistem berhasil berjalan sesuai rancangan. Pengujian kelayakan sistem penilaian melalui kuesioner kepada 20 responden mahasiswa memperoleh skor 92,25% (Sangat Layak). Pengujian latensi sistem notifikasi menunjukkan seluruh platform berhasil mengirim pesan dalam rentang 10-15 detik, jauh di bawah batas Service Level Agreement (SLA) 60 detik. Meskipun demikian, notifikasi eskalasi ke konselor untuk kategori stres berat baru terimplementasi pada level rule-base dan belum diuji secara end-to-end. Integrasi kedua komponen ini diharapkan dapat mendukung deteksi dini dan pengelolaan kesehatan mental mahasiswa secara mandiri, cepat, personal, dan proaktif.

UNIVERSITAS 'AISYIYAH PONTIANAK

Keywords: *DASS-21, Gemini AI, n8n, Forward Chaining, Google AppSheet.*

How to cite (in APA style): Natali, V., Natalia, & Adithia, M. T. (2026). Analysis of the 2020 Bebras Indonesia challenge tasks for elementary school level. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains, 15*(1), 1–16. https://doi.org/10.31571/saintek.v15i1.9016

Copyright (c) 2026 Vania Natali, Natalia, Mariskha Tri Adithia
DOI: 10.31571/saintek.v15i1.9016

PENDAHULUAN

Kesehatan mental adalah aspek penting bagi mahasiswa karena memengaruhi proses belajar dan kualitas hidup. Kondisi mental yang baik membantu mahasiswa dalam mengatur emosi, menjaga motivasi belajar, serta menghadapi tuntutan akademik dengan lebih optimal (Mahmud dkk., 2025). Mahasiswa berada pada fase transisi menuju kedewasaan yang penuh tantangan, baik dari segi akademik, sosial, maupun pribadi, sehingga tekanan tugas yang tinggi kerap memicu gejala stres, kecemasan, dan depresi (Mahmud dkk., 2025). Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi tersebut berpotensi menurunkan konsentrasi, motivasi belajar, kualitas tidur, serta prestasi akademik secara keseluruhan (Faizal dkk., 2025) ; (Racsanjani & Selian, 2026).

Salah satu instrumen yang banyak digunakan untuk mengukur tingkat stres, kecemasan, dan depresi adalah *Depression Anxiety Stress Scale-21* (DASS-21).

Available online at: https://journal.upgripnk.ac.id/index.php/saintek
Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains

This is an open access article under the CC-BY-SA license

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Instrumen ini merupakan versi ringkas dari DASS-42 yang dikembangkan oleh Lovibond & Lovibond (1995), terdiri dari 21 item pernyataan yang terbagi ke dalam tiga subskala, yaitu depresi, kecemasan, dan stres, dengan tujuh item pada masing-masing subskala.

Berbagai kajian psikometrik terbaru menunjukkan bahwa DASS-21 memiliki reliabilitas dan validitas yang baik pada populasi mahasiswa di berbagai negara, termasuk Indonesia Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi tersebut berpotensi menurunkan konsentrasi, motivasi belajar, kualitas tidur, serta prestasi akademik secara keseluruhan (Faizal dkk., 2025); (Racsanjani & Selian, 2026).

Meskipun demikian, penerapan DASS-21 pada banyak institusi pendidikan, termasuk di Politeknik 'Aisyiyah Pontianak, umumnya masih berhenti pada penghitungan skor semata, tanpa disertai analisis lanjutan, rekomendasi penanganan yang bersifat personal, maupun mekanisme peringatan dini yang dapat menjangkau mahasiswa secara cepat (Petersson dkk., 2025). Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi tersebut berpotensi menurunkan konsentrasi, motivasi belajar, kualitas tidur, serta prestasi akademik secara keseluruhan (Faizal dkk., 2025); (Racsanjani & Selian, 2026). Padahal, hasil skor yang hanya berupa angka seringkali sulit dipahami secara mendalam oleh mahasiswa dan belum mampu memberikan solusi yang dapat langsung diterapkan. Perkembangan kecerdasan buatan generatif seperti *Gemini* AI membuka peluang bagi sistem untuk melakukan analisis otomatis dan menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dan personal sesuai kondisi pengguna secara *real-time* (Imran & Almusharraf, 2024) ; (Masalkhi dkk, 2024). Di sisi lain, banyak sistem *monitoring* kesehatan yang dikembangkan masih memisahkan pengelolaan hasil skrining dari mekanisme penyampaian informasinya, sehingga hasil evaluasi tidak segera sampai kepada pihak yang membutuhkan (Dass- dkk., 2025).

Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini menyajikan integrasi dua komponen sistem yang saling melengkapi dan dikembangkan sebagai satu kesatuan solusi *monitoring* kesehatan mental mahasiswa berbasis DASS-21 di Politeknik 'Aisyiyah Pontianak. Komponen pertama adalah sistem penilaian tingkat stres berbasis DASS-21 dengan dukungan analisis dan rekomendasi cerdas, dibangun menggunakan *platform no-code Google Google AppSheet* yang terintegrasi dengan *Google Sheets* dan *Gemini* AI. Sistem ini berperan sebagai antarmuka input mandiri bagi mahasiswa sekaligus mesin penyusun narasi analisis dan rekomendasi yang dipersonalisasi berdasarkan kombinasi skor tiga subskala DASS-21. Komponen kedua adalah sistem notifikasi *multiplatform* yang menggunakan metode inferensi *Forward Chaining* untuk mengklasifikasikan skor DASS-21 ke dalam lima kategori tingkat stres, kemudian mendistribusikan hasilnya secara otomatis ke empat kanal komunikasi, yaitu WhatsApp, *Email*, *push notification*, dan *Smartwatch*, melalui otomasi *workflow* pada *platform n8n*. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang bersifat pasif dan menunggu mahasiswa memeriksa hasil secara mandiri, integrasi kedua komponen ini menekankan proaktivitas: begitu skor tersimpan, sistem penilaian menghasilkan analisis dan rekomendasi yang dipersonalisasi, sementara sistem notifikasi memastikan hasil tersebut segera menjangkau mahasiswa dan konselor pada kategori stres berat melalui berbagai kanal yang paling sering digunakan penggunanya (Wahyudin dkk., 2024)., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengintegrasikan sistem penilaian tingkat stres mahasiswa berbasis DASS-21 yang dilengkapi analisis dan rekomendasi cerdas dengan sistem notifikasi *multiplatform* berbasis *Forward Chaining*, sehingga hasil *monitoring* tingkat stres dapat tersampaikan secara otomatis, akurat, dan tepat waktu. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem penilaian berbasis kuesioner DASS-21 dengan dukungan kecerdasan buatan untuk menghasilkan analisis dan rekomendasi yang sesuai kondisi pengguna, sekaligus membangun dan mengimplementasikan sistem notifikasi *multiplatform* yang mampu mengirimkan peringatan dini secara otomatis kepada mahasiswa dan konselor berdasarkan hasil klasifikasi tingkat stres.

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut: (1) sistem hanya digunakan sebagai alat bantu penilaian awal (*screening*) dan bukan sebagai alat diagnosis medis; (2) responden penelitian adalah mahasiswa Politeknik 'Aisyiyah Pontianak; (3) data yang digunakan berasal dari pengisian kuesioner DASS-21 melalui *Google AppSheet* dan *Google Forms*, tanpa melibatkan data riwayat medis; secara *end-to-end*. (4) metode klasifikasi tingkat stres menggunakan *Forward Chaining* berbasis aturan (*rule-based*) yang diimplementasikan pada *Function Node n8n*; (5) sistem notifikasi terbatas pada WhatsApp (Fonnte API), *Email* (Gmail SMTP), *push notification* (Pushbullet API), dan *Smartwatch* (mekanisme *mirroring* Pushbullet); dan (6) notifikasi eskalasi ke konselor pada kategori stres berat/sangat berat baru diimplementasikan pada level *rule-base* dan belum diuji secara *end-to-end*.

METODE

Instrumen dan Landasan Konseptual

DASS-21 digunakan sebagai instrumen utama pengukuran kondisi psikologis. Setiap item dinilai menggunakan skala Likert 0-3, di mana 0 berarti "tidak pernah" dan 3 berarti "sangat sering/selalu". Skor pada masing-masing subskala dihitung dengan menjumlahkan nilai jawaban pada tujuh item yang bersesuaian, kemudian dikalikan dua sesuai ketentuan konversi dari DASS-42 (Arjanto, 2022).Hasil penjumlahan tersebut kemudian dipetakan ke dalam lima kategori tingkat keparahan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Skor DASS-21

Kategori	Kecemasan	Stres	Depresi
Normal	0-7	0-14	0-9
Ringan	8-9	15-18	10-13
Sedang	10-14	19-25	14-20
Berat	15-19	26-33	21-27
Sangat Berat	20+	34+	28+

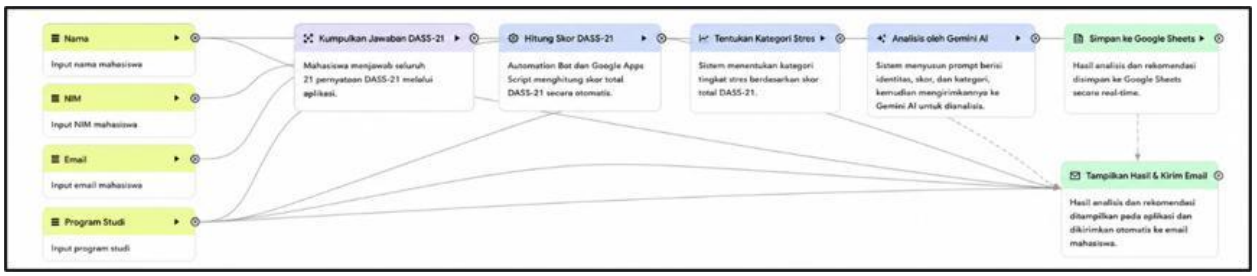
Sumber: Lovibond & Lovibond (1995), diadaptasi pada kedua sistem yang diintegrasikan

Klasifikasi tingkat stres pada sistem notifikasi menggunakan metode *Forward Chaining*, yaitu teknik penalaran data-driven yang dimulai dari fakta-fakta awal (skor DASS-21), kemudian dicocokkan dengan bagian IF pada aturan (rule) dalam basis pengetahuan untuk menghasilkan fakta baru berupa kategori tingkat stres. Proses ini berjalan secara bottom-up, berkebalikan dengan *Backward Chaining* yang bersifat goal-driven dan menelusuri hipotesis secara mundur menuju fakta pendukungnya (Doni et al., 2023) ; (Apriliani dkk., 2024) ; (Rochim, 2026).

Arsitektur dan Alur Integrasi Sistem

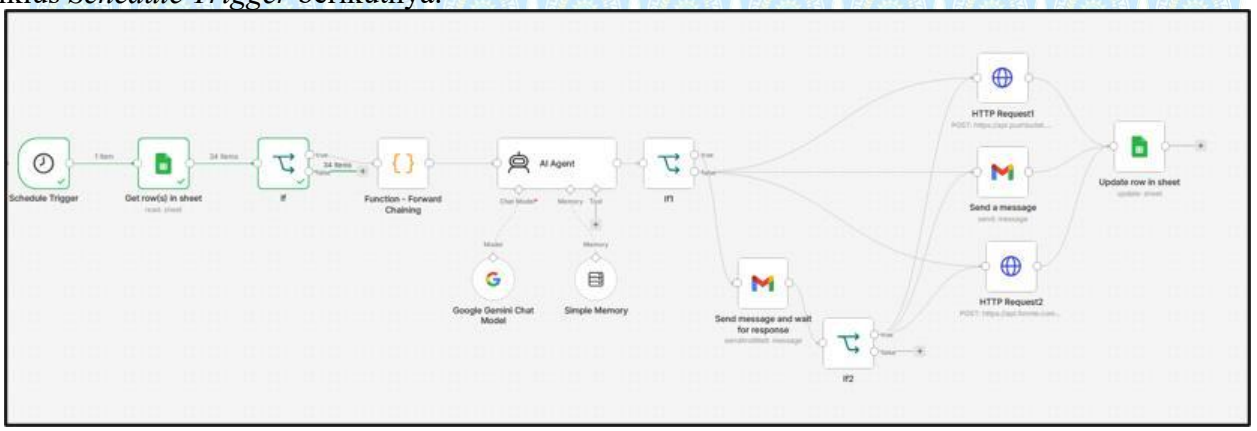
Arsitektur integrasi sistem dirancang dalam bentuk alur kerja (*workflow*) tujuh tahap sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Alur dimulai dari pengumpulan data identitas dan jawaban kuesioner DASS-21 mahasiswa (nama, NIM, *email*, dan program studi) melalui antarmuka aplikasi, dilanjutkan dengan penghitungan skor DASS-21 secara otomatis oleh *Automation Bot* dan *Google Apps Script*. Skor tersebut kemudian digunakan untuk menentukan kategori tingkat stres, yang selanjutnya dianalisis oleh *Gemini* AI melalui *prompt* berisi identitas, skor, dan kategori mahasiswa untuk menghasilkan analisis dan rekomendasi yang dipersonalisasi. Hasil analisis tersebut disimpan secara *real-time* ke *Google Sheets*, kemudian ditampilkan pada aplikasi sekaligus dikirimkan secara otomatis ke email mahasiswa sebagai tahap akhir alur.

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK



Gambar 1. Arsitektur dan Alur Integrasi Sistem Penilaian dan Notifikasi Tingkat Stres Berbasis DASS-21

Secara teknis, alur pada Gambar 1 tersebut diimplementasikan dalam rangkaian *node workflow n8n* yang saling terhubung sebagaimana disajikan pada Gambar 2. *Workflow* diawali oleh *node Schedule Trigger* yang menjalankan pengecekan data secara berkala, dilanjutkan oleh *node Get row(s) in sheet* yang membaca seluruh baris data pada *Google Sheets*. *Node If* pertama menyaring baris data yang berstatus belum terkirim untuk diteruskan ke *node Function - Forward Chaining*, tempat mesin inferensi berbasis aturan *IF-THEN* menghasilkan klasifikasi tingkat stres. Hasil klasifikasi tersebut diteruskan ke *node AI Agent*, yang memanfaatkan *sub-node Google Gemini Chat Model* sebagai model bahasa dan *sub-node Simple Memory* untuk menjaga konteks percakapan, guna menyusun narasi rekomendasi yang humanis. Keluaran *AI Agent* kemudian dievaluasi oleh *node If1* untuk menentukan jalur distribusi notifikasi: jalur pertama diteruskan secara paralel ke *node HTTP Request1* (integrasi Pushbullet API untuk *push notification* dan *mirroring smartwatch*) serta *node Send a message* (pengiriman *email* melalui Gmail), sementara jalur kedua diteruskan ke *node HTTP Request2* (integrasi Fonnte API untuk WhatsApp) dan *node Send message and wait for response* (Gmail) yang digunakan khusus untuk notifikasi yang memerlukan konfirmasi balasan pada kategori stres berat dan sangat berat (Wahyudin dkk., 2024) ; (Nugraha SF, Bhuwana MS, 2025). Respons dari kedua jalur tersebut dievaluasi oleh *node If2* sebelum status pengiriman diperbarui melalui *node Update row in sheet*, yang menandai baris data sebagai telah terkirim agar tidak diproses ulang pada siklus *Schedule Trigger* berikutnya.



Gambar 2. Detail Arsitektur *Workflow n8n* Sistem Notifikasi Multiplatform Berbasis *Forward Chaining*

Secara garis besar, integrasi kedua komponen dirancang melalui alur berikut. Mahasiswa mengisi kuesioner DASS-21 sebanyak 21 item melalui antarmuka berbasis *Google Google AppSheet* yang terintegrasi dengan *Google Sheets* sebagai basis data. Setelah data tersimpan, *Automation Bot* bawaan *Google AppSheet* memicu skrip *Google Apps Script* yang menghitung skor tiap subskala, menentukan kategori awal, menyusun *prompt* dinamis berisi identitas dan skor pengguna, mengirimkannya ke *Gemini* AI, lalu memisahkan balasan berlabel analisis dan rekomendasi untuk disimpan kembali ke *Google Sheets* dan dikirimkan melalui *email* kepada mahasiswa Hassan dkk, (2023); Imran & Almusharraf, (2024). *Prompt* yang dikirim ke *Gemini* AI disusun secara terstruktur dengan

menyisipkan variabel nama, nim, program studi, serta skor dan kategori tiap subskala, sehingga setiap mahasiswa memperoleh narasi analisis dan rekomendasi yang berbeda sesuai kombinasi kondisinya, mencakup arahan pada ranah akademik, *self-care*, maupun dukungan sosial.

Secara paralel, data skor yang sama diambil langsung dari *Google Sheets* yang identik dengan basis data *Google Google AppSheet* , bukan dari salinan atau sumber terpisah juga diproses oleh mesin inferensi *Forward Chaining* yang diimplementasikan sebagai *Function Node* berbahasa *JavaScript* pada *platform* otomasi *workflow n8n* yang berjalan secara *self-hosted* pada layanan VPS Sumopod. *Schedule Trigger* memeriksa data kuesioner baru setiap interval waktu tertentu, kemudian *node* pembacaan data mengambil baris yang belum berstatus terkirim. Skor tiga subskala dicocokkan dengan aturan *IF-THEN* untuk menghasilkan klasifikasi ke dalam lima kategori (normal, ringan, sedang, berat, sangat berat), yang selanjutnya diteruskan ke *AI Agent* (*Google Gemini Chat Model*) guna menyusun narasi rekomendasi yang humanis, sebelum didistribusikan secara serentak ke empat kanal notifikasi melalui *node* integrasi WhatsApp (Fonnte API), *Email* (Gmail SMTP), *push notification* (Pushbullet API), dan *Smartwatch* (mekanisme *mirroring* Pushbullet via Bluetooth) Pemetaan kondisi, hasil klasifikasi, dan jenis notifikasi yang dipicu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan Aturan Klasifikasi dan Notifikasi

No	Kondisi (*IF*)	Hasil (*THEN*)	Notifikasi
1	Skor Stres 0–14	Normal	Tidak ada notifikasi
2	Skor Stres 15–18	Ringan	Notifikasi pengingat istirahat
3	Skor Stres 19–25	Sedang	Notifikasi saran konseling mandiri
4	Skor Stres 26–33	Berat	Notifikasi hubungi konselor
5	Skor Stres ≥ 34	Sangat Berat	Notifikasi darurat ke konselor

Kedua komponen dikembangkan dengan pendekatan yang berbeda namun saling melengkapi. Komponen penilaian cerdas dibangun dengan metode *Rapid Application Development (RAD)*, yang menekankan kecepatan pengembangan melalui empat tahap: requirements planning (identifikasi kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan mahasiswa), user design (perancangan flowchart, use case diagram, dan purwarupa antarmuka), *construction* (pembangunan sistem pada *Google Google AppSheet* dengan fitur *Automation A*I), dan cutover (implementasi dan pengujian akhir) (Aulianita & Mukhayaroh, 2025) ; (Makmun Sukron, 2025). Komponen notifikasi multiplatform dibangun dengan pendekatan pengembangan sistem berbasis aturan (*rule-based system*) yang dikombinasikan dengan otomasi *workflow*, di mana data lapangan dikumpulkan melalui kuesioner DASS-21 daring, diekspor dan diolah menjadi dataset rule base, kemudian diterjemahkan ke dalam struktur logika *IF-THEN* pada mesin inferensi (Sarker dkk., 2024) ; Pramadjaya et al., 2024).

Perlindungan data dan batasan etis mengingat data hasil skrining dass-21 bersifat sensitif, kedua sistem menerapkan sejumlah langkah perlindungan: minimasi data dengan hanya mengumpulkan atribut esensial (nama, nim, email, nomor WhatsApp, dan skor DASS-21) tanpa atribut sensitif seperti jenis kelamin dan tanggal lahir; pembatasan akses pada *Google Sheets* yang hanya dapat diakses oleh mahasiswa bersangkutan, admin sistem, dan dosen pembimbing; penyimpanan token dan API key sebagai variabel lingkungan pada server, tidak terekspos dalam kode; serta pemberian *informed consent* kepada mahasiswa Seluruh keluaran analisis dan rekomendasi dari *AI Agent* (Google Gemini) ditegaskan bersifat informatif dan edukatif sebagai alat skrining awal, bukan klasifikasi maupun rekomendasi medis profesional, sehingga mahasiswa dengan kategori stres berat atau sangat berat tetap diarahkan untuk berkonsultasi dengan konselor atau psikolog kampus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Sistem Penilaian Cerdas Berbasis *Google Google AppSheet*

Sistem penilaian tingkat stres berhasil dibangun menggunakan *Google Google AppSheet* dengan *Google Sheets* sebagai basis data, mencakup fitur pengisian kuesioner DASS-21 sebanyak 21 pernyataan, perhitungan skor otomatis, analisis kondisi psikologis, pemberian rekomendasi cerdas melalui fitur *Automation* AI yang terintegrasi dengan *Gemini* AI, pengiriman notifikasi hasil evaluasi melalui *email*, serta penyimpanan riwayat hasil pengukuran mahasiswa. Rangkaian proses mulai dari penyusunan *prompt* berbasis data dan skor mahasiswa, pengiriman ke *Gemini* AI, pemisahan hasil ke label analisis dan rekomendasi, hingga pengiriman laporan melalui *email* terbukti berjalan otomatis tanpa campur tangan pengguna, sehingga setiap mahasiswa memperoleh narasi yang dipersonalisasi sesuai kombinasi skor dan kategori masing-masing. Untuk melengkapi hasil implementasi tersebut, dilakukan pengujian kelayakan sistem menggunakan kuesioner kepada 20 responden mahasiswa yang telah menggunakan sistem, mencakup lima aspek penilaian. Rekapitulasi hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kelayakan Sistem Penilaian

No	Aspek	Jumlah Pertanyaan	Skor Maksimal	Total Skor Responden	Persentase	Kategori
1	Tampilan/Antarmuka	4	400	370	92,50%	Sangat Layak
2	Kemudahan Penggunaan	4	400	370	92,50%	Sangat Layak
3	Fungsionalitas Fitur	4	400	364	91,00%	Sangat Layak
4	Notifikasi Email	4	400	372	93,00%	Sangat Layak
5	Manfaat & Kepuasan Pengguna	4	400	369	92,25%	Sangat Layak
Total		20	2000	1845	92,25%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3, seluruh aspek memperoleh persentase kelayakan di atas 81%, dengan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 92,25%. Jika ditinjau dari distribusi jawaban, sebagian besar responden memilih kategori Sangat Setuju (65,5%) dan Setuju (30,3%), tanpa satu pun jawaban pada kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem penilaian diterima dengan sangat baik oleh mahasiswa, baik dari sisi tampilan, kemudahan penggunaan, fungsionalitas fitur, penyampaian hasil melalui email, maupun manfaat yang dirasakan terhadap kesadaran kondisi psikologis penggunanya. Temuan ini sejalan dengan potensi pemanfaatan kecerdasan buatan generatif dalam layanan kesehatan digital, yang dinilai mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dibandingkan sekadar keluaran skor numerik (Imran & Almusharraf, 2024 ; Petersson dkk., 2025).

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Hasil Implementasi Sistem Notifikasi Multiplatform Berbasis *Forward Chaining* dan *n8n*

Arsitektur *workflow n8n* yang dibangun terdiri atas sembilan *node* utama dan dua *sub-node* pendukung *AI Agent* yang saling terhubung dalam satu alur kerja terintegrasi, dijalankan secara mandiri (*self-hosted*) pada VPS Sumopod agar dapat beroperasi 24 jam tanpa bergantung pada perangkat lokal. Mesin inferensi *Forward Chaining* yang diimplementasikan pada *Function Node* berhasil menerima tiga variabel skor (depresi, kecemasan, stres), memprosesnya melalui rangkaian aturan kondisional sesuai ambang klinis DASS-21, dan menghasilkan klasifikasi tingkat stres ke dalam lima kategori tanpa kesalahan pada seluruh skenario yang diuji. Hasil klasifikasi tersebut kemudian diproses lebih lanjut oleh *AI Agent* berbasis *Google Gemini Chat Model* untuk menghasilkan narasi rekomendasi yang kontekstual, sebelum didistribusikan ke empat kanal notifikasi. Uji coba pengiriman pesan pada keempat kanal WhatsApp melalui Fonnte API, *Email* melalui Gmail SMTP, *push notification* melalui *Pushbullet* API, serta *Smartwatch* melalui mekanisme *mirroring* Pushbullet ke perangkat *wearable* menunjukkan bahwa seluruh notifikasi berhasil diterima mahasiswa dengan konten yang sesuai hasil klasifikasi, termasuk skor, kategori tingkat stres, dan anjuran tindak lanjut yang dipersonalisasi oleh *AI Agent.*

Untuk mengetahui performa sistem pada kondisi jaringan yang berbeda, dilakukan pengujian latensi pengiriman notifikasi pada koneksi WiFi (kampus dan rumah) serta kuota data seluler. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Latensi Notifikasi pada WiFi dan Kuota Data

No	Platform Notifikasi	Latensi (wifi)	Latensi (kuota)	SLA Maks.	Status Wifi	Status Kouta
1	WhatsApp (*Fonnte* API)	14 detik	11 detik	60 detik	Berhasil	Berhasil
2	Email (Gmail SMTP)	15detik	11 detik	60 detik	Berhasil	Berhasil
3	Push Notification (*Pushbullet*)	14 detik	10 detik	60 detik	Berhasil	Berhasil
4	Smartwatch (via Bluetooth)	14 detik	11 detik	60 detik	Berhasil	Berhasil

Hasil pada Tabel 4. menunjukkan bahwa seluruh notifikasi pada keempat *platform* berhasil terkirim dengan latensi berkisar 10-15 detik, jauh di bawah batas SLA yang ditetapkan yaitu 60 detik, sehingga dari segi kecepatan sistem dapat dikategorikan responsif dan layak digunakan untuk kebutuhan peringatan dini. Menariknya, latensi pengiriman melalui kuota data justru sedikit lebih cepat dibandingkan WiFi pada seluruh *platform* yang diuji, dengan selisih 1-4 detik. Setelah ditelusuri, kondisi WiFi rumah yang digunakan bersama sekitar sepuluh pengguna secara bersamaan turut memengaruhi ketersediaan *bandwidth*, sementara pengujian WiFi kampus dilakukan pada kondisi lantai gedung yang relatif sepi. Kombinasi kedua kondisi WiFi tersebut membuat rata-rata latensinya sedikit lebih tinggi dibandingkan kuota data. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kecepatan pengiriman notifikasi lebih dipengaruhi oleh kondisi nyata di lapangan jumlah pengguna yang terhubung, kepadatan *traffic* jaringan, dan kekuatan sinyaldibandingkan semata-mata jenis koneksi yang digunakan, sejalan dengan karakteristik notifikasi *multiplatform* yang bergantung pada keandalan konektivitas layanan pihak ketiga (Wahyudin dkk., 2024; Nugraha SF, Bhuwana MS, 2025).

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK ASMAL PONTIANAK

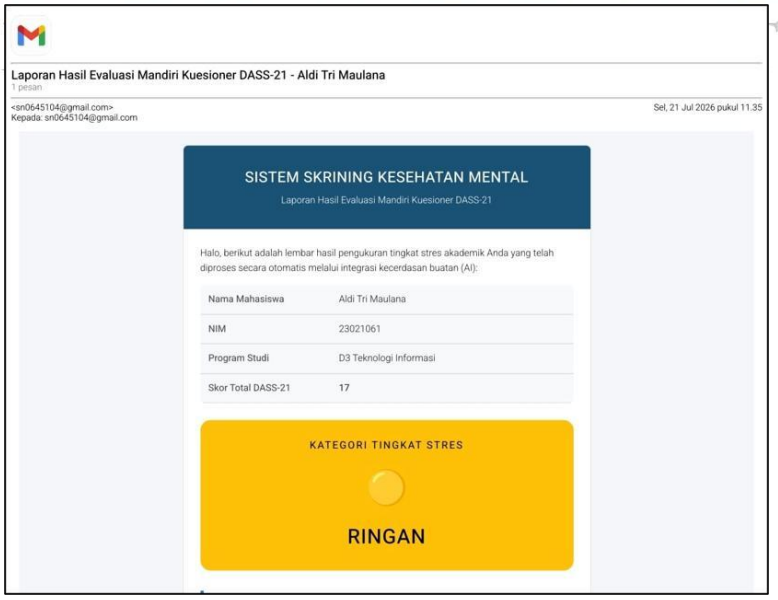
Pembahasan Integrasi Kedua Sistem

Integrasi antara sistem penilaian cerdas dan sistem notifikasi *multiplatform* menunjukkan bahwa kedua komponen saling melengkapi dalam mendukung deteksi dini kesehatan mental mahasiswa. Sistem penilaian berperan menghasilkan analisis dan rekomendasi yang dipersonalisasi berbasis kombinasi tiga skor DASS-21 melalui *Gemini* AI, sementara sistem notifikasi berbasis *Forward Chaining* dan *n8n* memastikan hasil klasifikasi tersebut segera menjangkau mahasiswa melalui kanal yang paling sering mereka gunakan sehari-hari, tanpa mengharuskan mahasiswa membuka aplikasi tertentu untuk memeriksa hasilnya. Pendekatan ini menggeser model *monitoring* konvensional yang bersifat pasif menjadi lebih proaktif, karena jeda waktu antara pengisian kuesioner dan diterimanya hasil evaluasi maupun rekomendasi dapat ditekan hingga hitungan detik.

Kedua komponen dalam penelitian ini pada dasarnya merupakan hasil integrasi dua tugas akhir yang saling melengkapi, yaitu pengembangan sistem penilaian cerdas berbasis *Google Google AppSheet* oleh Aldi Tri Maulana dan pengembangan sistem notifikasi multiplatform berbasis *Forward Chaining* dan *n8n* oleh Cici Aulia. Sebagaimana ditegaskan pada masing-masing laporan tugas akhir, *Google AppSheet* berperan sebagai antarmuka input data mahasiswa, sedangkan *n8n* berperan sebagai mesin otomatisasi yang membaca data tersebut. Kedua sistem terhubung melalui satu basis data yang identik, yaitu *Google Sheets* tempat tersimpannya hasil pengisian kuesioner DASS-21 pada *Google AppSheet*, sehingga *workflow n8n* membaca baris data secara langsung dari spreadsheet yang sama tanpa memerlukan salinan maupun proses ekspor-impor data secara manua

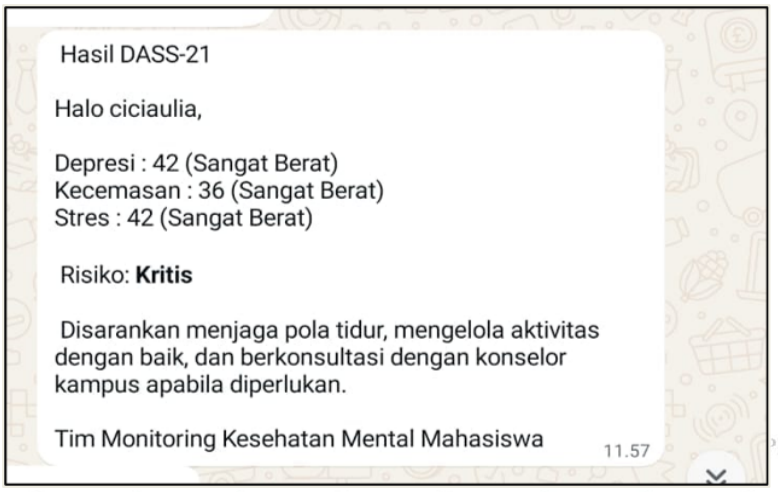
Dengan skema ini, kedua proses otomatisasi fitur *Automation* AI/Gemini pada *Google AppSheet* yang menghasilkan analisis dan rekomendasi, serta mesin inferensi *Forward Chaining* pada *n8n* yang melakukan klasifikasi dan mendistribusikan notifikasi tetap berjalan secara independen dan paralel satu sama lain, namun bersumber dari satu titik data yang sama, sehingga hasil analisis yang diterima mahasiswa melalui email dan notifikasi yang dikirimkan melalui empat kanal multiplatform senantiasa konsisten satu sama lain.

Adapun aspek notifikasi eskalasi kepada konselor untuk kategori stres berat dan sangat berat masih menjadi catatan penting: mekanisme ini baru terimplementasi pada level aturan (*rule-base*) dalam *workflow n8n* dan belum diuji secara *end-to-end* bersama pihak konselor, sehingga menjadi salah satu ruang pengembangan lanjutan agar cakupan sistem dapat lebih menyeluruh, tidak hanya menjangkau mahasiswa sebagai penerima utama, tetapi juga memastikan pihak konselor menerima tindak lanjut secara tepat waktu pada kasus-kasus berisiko tinggi.



Gambar 3. Laporan Hasil Evaluasi Mandiri Kuesioner DASS-21 melalui Email

Gambar 3 menunjukkan email hasil evaluasi yang dikirim otomatis oleh sistem penilaian melalui *Google Apps Script* setelah proses analisis *Gemini* AI selesai, memuat identitas mahasiswa, skor total, dan kategori tingkat stres dalam format laporan HTML tanpa memerlukan tindakan tambahan dari pengguna.



Gambar 4. Notifikasi Hasil DASS-21 yang Diterima Mahasiswa melalui WhatsApp

Gambar 4 menunjukkan notifikasi WhatsApp yang dikirim otomatis melalui *node HTTP Request*1 (Fonnte API) pada *workflow n8n*, memuat ringkasan skor beserta kategori tingkat stres dan rekomendasi tindakan singkat, membuktikan mesin inferensi *Forward Chaining* berhasil menentukan konten notifikasi secara tepat.



Gambar 5. Notifikasi Tingkat Stres yang Diterima Mahasiswa pada Perangkat Smartwatch

Gambar 5 menunjukkan notifikasi yang berhasil muncul pada layar *smartwatch* melalui mekanisme *mirroring Pushbullet*, di mana *push notification* yang diterima ponsel diteruskan secara otomatis ke perangkat *wearable* melalui koneksi *Bluetooth* tanpa pengiriman terpisah dari sistem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa kedua komponen sistem berhasil dibangun dan dapat diintegrasikan sebagai satu kesatuan solusi monitoring kesehatan mental mahasiswa berbasis DASS-21. Sistem penilaian cerdas berbasis *Google Google AppSheet* yang dikembangkan dengan metode RAD mampu melakukan penghitungan skor, klasifikasi kategori, serta menghasilkan analisis dan rekomendasi yang dipersonalisasi melalui integrasi dengan Gemini AI, dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 92,25% pada kategori Sangat Layak berdasarkan pengujian kuesioner kepada 20 responden mahasiswa. Sistem notifikasi multiplatform berbasis mesin inferensi *Forward Chaining* yang diotomatisasi melalui platform *n8n* mampu mengklasifikasikan skor DASS-21 ke dalam lima kategori tingkat stres secara akurat dan mendistribusikan hasilnya ke empat kanal komunikasi WhatsApp, Email, push notification, dan Smartwatch dengan latensi pengiriman 10-15 detik, jauh di bawah batas SLA 60 detik, serta kecepatan pengiriman yang lebih dipengaruhi oleh kondisi jaringan nyata dibandingkan jenis koneksi yang digunakan. Notifikasi eskalasi ke konselor pada kategori stres berat dan sangat berat baru terimplementasi pada level *rule-base* dan belum diuji secara end-to-end, sehingga menjadi arah pengembangan lanjutan.

Penelitian ini merekomendasikan beberapa langkah pengembangan lanjutan, yaitu pengujian *end-to-end* terhadap notifikasi eskalasi ke konselor disertai dasbor monitoring khusus bagi konselor; validasi ketepatan narasi analisis dan rekomendasi yang dihasilkan *Gemini* AI oleh psikolog atau tenaga profesional; pengujian latensi pada kondisi jaringan yang lebih bervariasi; penguatan keamanan data melalui enkripsi data pribadi dan hasil evaluasi psikologis; perluasan cakupan responden pada populasi yang lebih beragam; serta perluasan kanal notifikasi, misalnya Telegram atau aplikasi khusus kampus, guna mendukung deteksi dini dan pengelolaan kesehatan mental mahasiswa secara lebih proaktif dan berkelanjutan.

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik 'Aisyiyah Pontianak, dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh mahasiswa yang telah berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Apriliani, V., Wainggai, T., Lahallo, J., & Irjanto, N. S. (2024). *Expert System for Diagnosing Degenerative Diseases In The Elderly Using The Forward Chaining Method Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Degeneratif pada Lansia Menggunakan Metode Forward Chaining*. *4*(19), 1362–1371.

Arjanto, P. (2022). Reliability and Validity Test of Depression Anxiety Stress Scales 21 (DASS-21) in College Students. *Jurnal Psikologi Perseptual*, *7*(1), 60–80.

Aulianita, R., & Mukhayaroh, A. (2025). Metode Rapid Application Development (RAD) Dalam Merancang Website Top Up. *Information Management for Educators and Professionals*, *10*(1), 83–92.

Dass-, M. B., Fisik, A., Setiawan, H., & Gazali, M. M. (2025). *Perancangan Sistem Digital untuk Monitoring Kesehatan Mental dan Fisik*. *5*(1), 266–277.

Doni, A., Fadli, A., Maulana, R. H., Putri, Y. V., & Rosyani, P. (2023). Analisis Metode Backward Chaining pada Sistem Pakar: Systematic Literature Review. *Jurnal Manajemen, Ekonomi,Doni, A., Fadli, A., Maulana, R. H., Putri, Y. V., & Rosyani, P. (2023). Analisis Metode Backward Chaining Pada Sistem Pakar: Systematic Literature Review. Jurnal Manajemen, Ekonomi,Hukum, Kewirausahaan,Kesehatan,Pendidikan Dan I*, *1*(4), 144–151.

Faizal, M., Anggraini, N., Senubekti, M. A., & Usman, M. S. (2025). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Aplikasi Mobile Programming Forum Kesehatan Mental dengan Framework Flutter Metode Prototyping Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem*

Komputer TGD. *8*, 156–164.

Hassan, M. K., Rusli, M. H. M., & Salleh, N. A. M. (2023). Development of an Order Processing System using *Google Sheets* and *Google AppSheet* for a Malaysian Automotive SME Factory Warehouse. *Journal of Mechanical Engineering*, *20*(3). https://doi.org/10.24191/jmeche.v20i3.23901

Imran, M., & Almusharraf, N. (2024). Google Gemini as a next generation AI educational tool: a review of emerging educational technology. In *Smart Learning Environments* (Vol. 11, Number 1). Springer. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00310-z

Mahmud, M., Fitriani, S., Santri, D. D., Chaniago, F., & Febrina, M. (2025). Manajemen Stres Semester Akhir: Memahami dampaknya pada Kualitas Hidup dan Kesejahteraan Mental Mahasiswa. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, *14*(2).

Makmun Sukron. (2025). *Efektivitas Metodologi Rapid Application Development (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) Untuk Lembaga Pendidikan Sukron Makmun Universitas Islam Negeri Syeh wasil Kediri*.

Masalkhi, M., Ong, J., Waisberg, E., & Lee, A. G. (2024). Google DeepMind's gemini AI versus ChatGPT: a comparative analysis in ophthalmology. In *Eye (Basingstoke)* (Vol. 38, Number 8, pp. 1412–1417). Springer Nature. https://doi.org/10.1038/s41433-024-02958-w

Nugraha SF, Bhuwana MS, H. DT. (2025). Integrasi Sistem IoT Multi - Platform Untuk Deteksi Gempa Melalui Telegram dan Whatsapp. *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, *13*(2), 240–248.

Petersson, L., Ahlborg, M. G., & Häggström Westberg, K. (2025). "I Believe That AI Will Recognize the Problem Before It Happens": Qualitative Study Exploring Young Adults' Perceptions of AI in Mental Health Care. *JMIR Mental Health*, *12*. https://doi.org/10.2196/76973

Pramadjaya, A., Septiani, S., Ramadhan, A. S., & Irawan, S. (2024). Pemanfaatan Google Form Sebagai Media Pengumpulan Data Dan Evaluasi Pembelajaran Di MAN 2 Kabupaten Serang. *Abdi Laksana : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(3), 565–573.

Racsanjani, A., & Selian, N. (2026). Pengalaman Mahasiswa dalam Menghadapi Stres Akademik dan Dampaknya terhadap Kualitas Tidur. *SUJUD: JURNAL AGAMA, SOSIAL DAN BUDAYA*, *2*(1).

Rochim, F. N. (2026). *Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Website Menggunakan Metode Forward Chaining Mendiagnosis Gangguan Kehamilan (Studi Kasus : Posyandu Perum Pesona Wibawa Praja)*. *7*(1), 1–6.

Sarker, I. H., Janicke, H., Ferrag, M. A., & Abuadbba, A. (2024). Multi-aspect rule-based AI: Methods, taxonomy, challenges and directions towards automation, intelligence and transparent cybersecurity modeling for critical infrastructures. *Internet of Things (Netherlands)*, *25*(January), 101110. https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101110

Wahyudin, A., Anisyah, A., & Ahmaddifa, D. (2024). Pengembangan Sistem Notifikasi Real-Time untuk Aplikasi Manajemen Persuratan Multiplatform menggunakan Firebase Cloud Messaging dan Application Programming Interface. *Jurnal Teknik Informatika Unika ST. Thomas (JTIUST)*, *9*, 2657–1501.

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK ASSYIFA PONTIANAK