



Implementasi *Workflow Automation* N8n pada *Chatbot* Whatsapp untuk Layanan Informasi Kartu Hasil Studi (Khs) Mahasiswa

Aisyah Ramadanti¹, Robbi Rahim^{2*}

¹⁻²Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma, Indonesia

*Penulis Korespondensi: asyhrmdnti25@gmail.com

Abstract. *The purpose of this research is to design and implement an n8n-based workflow automation system to accelerate the process of accessing Study Result Card (KHS) information via the WhatsApp platform. The system's development was motivated by challenges with the SIAKAD service, which was deemed to require a lengthy access process and be inefficient for students in obtaining academic information. The research method used was a quantitative approach, collecting data through measuring system performance when automatically processing KHS information requests. Primary data was obtained from system function testing using the Black Box Testing method and measuring workflow execution time on the n8n platform, from when a message is received until the system sends an automatic reply to the user. Meanwhile, secondary data was collected through a literature review related to workflow automation, WAHA integration, and academic information systems. The system development and testing process was carried out in a self-hosted manner, utilizing dummy data adapted to the KHS format of the Sukma Medan School of Management Sciences. Based on the research results, the system, implemented through test scenarios, is capable of automatically presenting KHS information and improving the efficiency of academic information access services for students.*

Keywords: *Information Systems; KHS; N8n; WhatsApp Chatbot; Workflow Automation.*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi *workflow* berbasis n8n guna mempercepat proses akses informasi Kartu Hasil Studi (KHS) melalui platform WhatsApp. Pengembangan sistem tersebut dilatarbelakangi oleh adanya kendala pada layanan SIAKAD yang dinilai masih membutuhkan tahapan akses yang cukup panjang serta kurang efisien bagi mahasiswa dalam memperoleh informasi akademik. Metode penelitian yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui pengukuran performa sistem saat memproses permintaan informasi KHS secara otomatis. Data primer diperoleh dari hasil pengujian fungsi sistem menggunakan metode *Black Box Testing* serta pengukuran waktu eksekusi *workflow* pada platform n8n, dimulai saat pesan diterima hingga sistem mengirimkan balasan otomatis kepada pengguna. Sementara itu data sekunder dikumpulkan melalui kajian literatur yang berkaitan dengan *workflow automation*, integrasi WAHA, dan sistem informasi akademik. Proses pengembangan sekaligus pengujian sistem dilaksanakan secara *self-hosted* dengan memanfaatkan data *dummy* yang disesuaikan dengan format KHS Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma Medan. Berdasarkan hasil penelitian sistem yang telah diimplementasikan melalui skenario pengujian, mampu menyajikan informasi KHS secara otomatis serta meningkatkan efisiensi layanan akses informasi akademik bagi mahasiswa.

Kata kunci: Chatbot WhatsApp; KHS; N8n; Otomatisasi Alur Kerja; Sistem Informasi.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat mendorong perguruan tinggi untuk melakukan transformasi digital dalam penyelenggaraan layanan akademik. Upaya ini dilakukan guna meningkatkan efisiensi pengelolaan layanan serta memperbaiki kualitas pelayanan kepada mahasiswa. Sebagai lembaga pendidikan, perguruan tinggi dituntut mampu menyediakan layanan akademik yang responsif, akurat, dan mudah diakses oleh seluruh civitas akademika, khususnya mahasiswa. Salah satu bentuk layanan akademik yang paling sering diakses oleh mahasiswa adalah informasi mengenai Kartu Hasil Studi (KHS), karena informasi tersebut berkaitan langsung dengan hasil evaluasi pembelajaran yang telah ditempuh pada

setiap semester. Meskipun demikian proses pengaksesan informasi KHS banyak perguruan tinggi masih bergantung pada sistem akademik berbasis web. Sistem ini pada praktiknya kerap menghadapi sejumlah keterbatasan, seperti kendala akses pada waktu-waktu tertentu serta kurangnya kepraktisan bagi mahasiswa dalam memperoleh informasi secara cepat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penyediaan layanan informasi yang masih dilakukan secara manual dapat menimbulkan beban administratif yang cukup tinggi (Faqih, 2025).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pengembangan sistem layanan informasi yang mampu memberikan respons secara cepat dan otomatis melalui media komunikasi yang telah umum digunakan oleh mahasiswa. Salah satu platform komunikasi yang memiliki tingkat penggunaan sangat tinggi di kalangan mahasiswa adalah WhatsApp. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, aplikasi WhatsApp dinilai memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi sehingga sangat efektif dalam mendukung berbagai aktivitas komunikasi akademik (Rasyid, 2024).

Namun demikian beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa mahasiswa masih sering memperoleh informasi yang kurang akurat atau tidak mutakhir akibat penggunaan saluran komunikasi yang belum terotomatisasi secara optimal (Hariyadi & Soraya, 2025). Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem komunikasi yang mampu menyampaikan informasi secara konsisten dan terstruktur. Sebagai salah satu solusi, penerapan teknologi chatbot mulai banyak digunakan untuk menyediakan layanan informasi secara otomatis, cepat, serta mampu memberikan jawaban yang lebih akurat kepada pengguna.

Meskipun teknologi chatbot memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas layanan informasi, penerapannya masih menghadapi sejumlah kesenjangan, terutama pada sistem yang belum mengalami transformasi digital secara menyeluruh. Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa salah satu tantangan utama dalam proses transformasi digital di lingkungan perguruan tinggi adalah kemampuan manajemen institusi dalam mengintegrasikan data secara *real-time* (Kembau, 2024).

Selain itu studi sebelumnya menegaskan WhatsApp dalam proses optimalisasi layanan menunjukkan bahwa penerapan otomatisasi alur kerja mampu meningkatkan akurasi sistem sekaligus meningkatkan tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan yang diberikan (Oktarino & Afriansyah, 2024). Maka untuk membangun sistem yang dapat berjalan secara otomatis, diperlukan dukungan teknologi *workflow automation* melalui platform n8n. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini penting untuk dilakukan sebagai upaya pengembangan inovasi layanan akademik berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *workflow automation* pada chatbot WhatsApp sebagai solusi

dalam menyediakan layanan informasi Kartu Hasil Studi (KHS) secara otomatis bagi mahasiswa. Pemilihan platform n8n didasarkan pada kemampuannya sebagai alat integrasi *low-code* yang fleksibel dalam menghubungkan pesan pengguna dengan sumber data secara *real-time*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas penerapan otomatisasi alur kerja dalam meminimalkan hambatan layanan informasi serta menjadi dasar pengembangan sistem layanan akademik yang lebih responsif dan akurat.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Akademik

Sistem informasi akademik merupakan suatu sistem yang mengintegrasikan teknologi informasi dengan sumber daya manusia untuk mengelola data akademik menjadi informasi yang bermanfaat bagi institusi pendidikan. Dalam lingkungan perguruan tinggi, sistem informasi digunakan untuk membantu pengelolaan administrasi akademik, penyediaan informasi bagi civitas akademika, serta mendukung proses pengambilan keputusan manajerial. Dengan penerapan sistem yang terstruktur, pengelolaan data akademik dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan dengan sistem manual. Menurut (Rismawati, 2024), sistem informasi memiliki peran penting dalam mendukung pengelolaan administrasi dan komunikasi di lembaga pendidikan melalui penerapan teknologi yang terintegrasi.

Chatbot

Chatbot merupakan program komputer berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk melakukan interaksi percakapan dengan pengguna melalui media teks maupun suara. Menurut (Suryana, 2022), *Chatbot* merupakan aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang mampu melakukan komunikasi secara otomatis dengan pengguna melalui sistem percakapan digital. Dengan teknologi tersebut, *chatbot* tidak hanya mengidentifikasi kata kunci tertentu, tetapi juga mampu memberikan respon yang lebih relevan sesuai dengan maksud pertanyaan pengguna. Penelitian oleh (McCaffery, 2025) menegaskan bahwa pengguna otomasi dalam hal ini menjadi solusi yang strategis dalam mendukung efektivitas dan operasional organisasi secara menyeluruh.

WhatsApp sebagai Media Komunikasi

WhatsApp merupakan sebuah platform pesan instan yang memiliki banyak pengguna untuk berbagai keperluan komunikasi, termasuk dalam lingkungan pendidikan. Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur seperti pengiriman pesan teks, dokumen, gambar, serta panggilan suara dan video yang memudahkan pengguna dalam berkomunikasi. Tingginya tingkat penggunaan WhatsApp menjadikannya media yang efektif untuk menyampaikan informasi

akademik kepada mahasiswa secara cepat. Menurut (Wicaksono, 2025) WhatsApp kini tidak lagi terbatas pada komunikasi interpersonal, tetapi telah berkembang menjadi infrastruktur digital yang strategis dalam menunjang efektivitas layanan publik berbasis teknologi.

Workflow Automation

Workflow automation atau otomasi alur kerja merupakan penerapan teknologi informasi yang dirancang untuk menjalankan serangkaian aktivitas atau proses bisnis secara otomatis dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pendekatan ini bertujuan untuk mengelola pergerakan tugas, data, serta dokumen di antara berbagai sistem secara terintegrasi sehingga proses operasional dapat berlangsung secara lebih efektif. Secara konseptual otomasi alur kerja menggambarkan perubahan dari mekanisme kerja manual yang bersifat linier menuju proses digital yang lebih fleksibel serta terintegrasi dengan sistem basis data. Perubahan ini memungkinkan berbagai aktivitas operasional dilakukan secara otomatis melalui dukungan teknologi informasi. Menurut (Fajar, 2025), dalam menciptakan alur kerja yang terstruktur diperlukan *workflow management system* yang berfungsi sebagai lapisan penyimpanan data.

N8n

N8n merupakan sebuah platform otomasi alur kerja berbasis *open-source* yang dirancang menggunakan pendekatan *node-based* untuk menghubungkan berbagai aplikasi serta layanan digital melalui pemanfaatan *Application Programming Interface* (API). Dengan pendekatan tersebut, integrasi antar sistem yang kompleks dapat dirancang secara lebih terstruktur dan mudah dipahami. Menurut (Ramadhani, 2025), n8n menjadi salah satu solusi yang efektif dalam mengintegrasikan berbagai sumber data sekaligus mendukung proses analisis data otomatis melalui kolaborasi dengan teknologi kecerdasan buatan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Penelitian dilaksanakan secara *self-hosted* pada server pribadi penulis selama April–Mei 2026. Populasi penelitian berupa struktur dan format data Kartu Hasil Studi (KHS) berdasarkan standar akademik STIM Sukma Medan, sedangkan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* berupa 100 data *dummy* mahasiswa yang disusun berdasarkan variasi semester, rentang indeks prestasi, dan konsentrasi program studi. Instrumen penelitian meliputi skenario *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem dan pengukuran waktu respons *workflow* pada

platform n8n. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan dan pengujian sistem secara langsung menggunakan data simulasi berbasis *Google Sheets*. Teknik analisis data menggunakan analisis fungsional melalui metode *Black Box Testing* untuk mengevaluasi kesesuaian input dan output sistem, serta analisis nonfungsional untuk mengukur waktu respons dan stabilitas sistem dalam memberikan layanan informasi KHS berbasis otomatisasi WhatsApp.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi sistem Chatbot WhatsApp

Sistem layanan *Chatbot* WhatsApp Kartu Hasil Studi (KHS) telah berhasil diimplementasikan dengan menggunakan platform n8n sesuai dengan sistem yang telah dirancang. Masing-masing *node* berfungsi dalam mendukung alur kerja hingga sistem dapat berjalan secara otomatis dan efisien. Data mahasiswa yang digunakan dalam proses otomatisasi disimpan pada *Google Sheets*, sehingga memudahkan sistem dalam melakukan pencarian dan pengelolaan data akademik secara terstruktur.

Selain itu tampilan KHS dirancang menggunakan layanan *HCTI.io* dan *PDF.co* agar format hasil yang dihasilkan tetap sesuai dengan standar dan ketentuan yang diterapkan oleh STIM Sukma Medan. Pada tahap operasional sistem akan menerima pesan WhatsApp dari mahasiswa melalui *node WAHA Trigger* sebagai pintu masuk utama komunikasi. Setelah pesan diterima, sistem secara otomatis melakukan proses identifikasi data dengan mencari informasi mahasiswa pada *Google Sheets* berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) yang dimasukkan oleh pengguna.

Jika data NPM berhasil ditemukan, sistem akan melanjutkan proses dengan menampilkan KHS dalam format gambar yang diakses melalui *URL* pemanfaatan *API HCTI.io* dan *pdf.co* untuk cek KHS genap/ganjil. Hasil gambar tersebut kemudian dikirim kembali kepada mahasiswa melalui WhatsApp secara otomatis menggunakan *node Send a text Message*. Sebaliknya apabila NPM yang dimasukkan tidak tersedia di dalam basis data atau format input yang diberikan tidak sesuai dengan ketentuan sistem maka sistem akan memberikan pesan notifikasi sebagai bentuk pemberitahuan kepada pengguna agar dapat melakukan pengecekan ulang terhadap data yang dikirimkan.

Hasil Pengujian Sistem

Hasil Analisis Fungsional (Black Box Testing)



Gambar 1. Hasil Pengujian UJI-01.

Gambar 1 menampilkan hasil pengujian skenario UJI-01 pada fitur cek KHS dengan NPM yang tidak valid. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan “Cek KHS 99999”, yaitu NPM yang tidak terdaftar dalam google sheet. Sistem berhasil mendeteksi ketidaksesuaian data dan memberikan balasan berupa pesan kesalahan bahwa NPM tidak ditemukan serta menyarankan pengguna untuk menghubungi pihak akademik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses validasi NPM telah berjalan dengan baik dan mampu memberikan informasi yang jelas saat terjadi kesalahan input.



Gambar 2. Hasil Pengujian UJI-02.

Gambar 2 menampilkan hasil pengujian skenario UJI-03 pada fitur bantuan format perintah. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan yang tidak sesuai format, seperti “Hai”. Sistem kemudian memberikan balasan otomatis berupa panduan penggunaan dengan format yang benar lengkap dengan contoh penulisan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fitur bantuan pada *chatbot* telah berfungsi dengan baik dalam mengarahkan pengguna menggunakan format perintah yang sesuai.



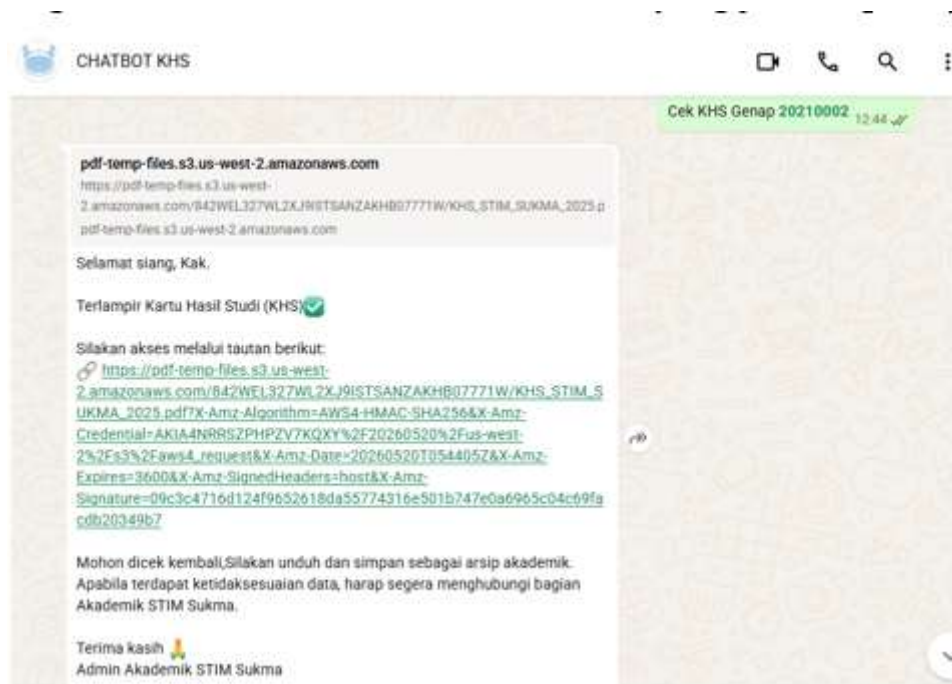
Gambar 3. Hasil Pengujian UJI-03.

Gambar 3 menampilkan hasil pengujian skenario UJI-04 pada kondisi Google Sheet tidak aktif. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan “Cek KHS 20210002 Semester 1” ketika koneksi ke Google Sheet dinonaktifkan. Karena sistem tidak dapat mengakses data, *chatbot* memberikan balasan bahwa NPM tidak ditemukan serta menyarankan pengguna untuk menghubungi pihak akademik. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menangani error ketika sumber data tidak tersedia.



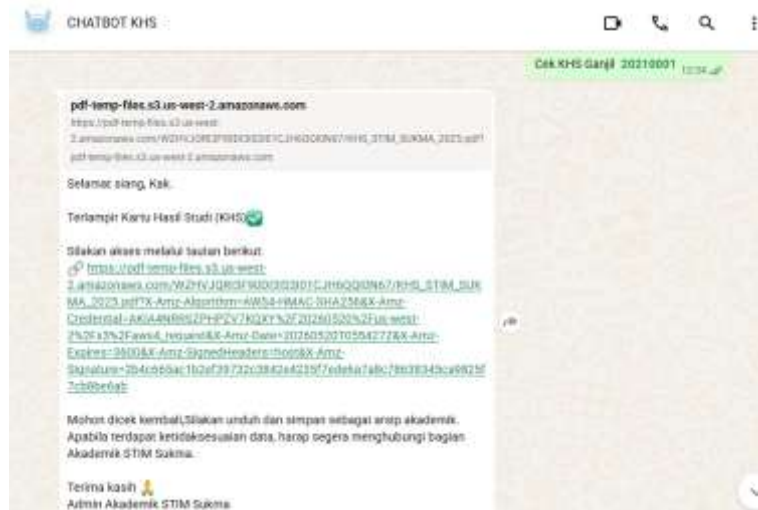
Gambar 4. Hasil Pengujian UJI-04.

Gambar 4 menampilkan hasil pengujian UJI-04 saat layanan pembuatan KHS melalui HTTP tidak aktif. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS 20220022 Semester 2”, namun sistem gagal memproses dokumen dan menampilkan pesan kesalahan terkait kendala sistem. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah mampu menangani kegagalan koneksi eksternal dengan baik serta memberikan informasi yang jelas kepada pengguna.



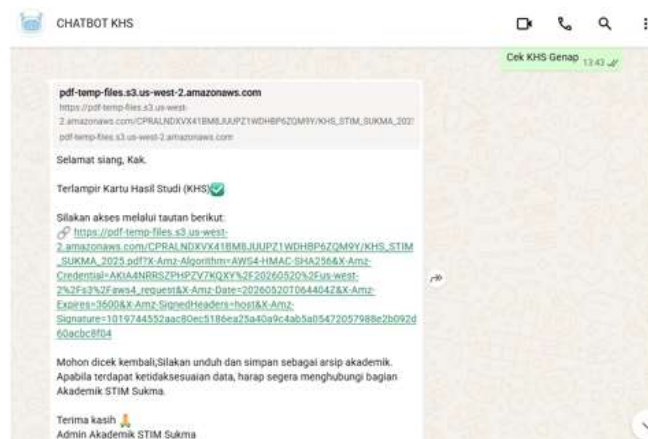
Gambar 5. Hasil Pengujian UJI-05.

Gambar 5 menampilkan hasil pengujian UJI-05 pada fitur cek KHS semester genap dengan NPM valid. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS Genap 20210002”, sistem berhasil memberikan balasan berupa tautan akses dokumen KHS seluruh data pada semester genap berdasarkan NPM. Pesan juga memuat instruksi penyimpanan dokumen dan informasi untuk menghubungi pihak akademik apabila terdapat kesalahan data. Hasil dokumen KHS dapat dilihat pada Lampiran. Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi cek KHS semester genap berdasarkan NPM telah berjalan sesuai harapan.



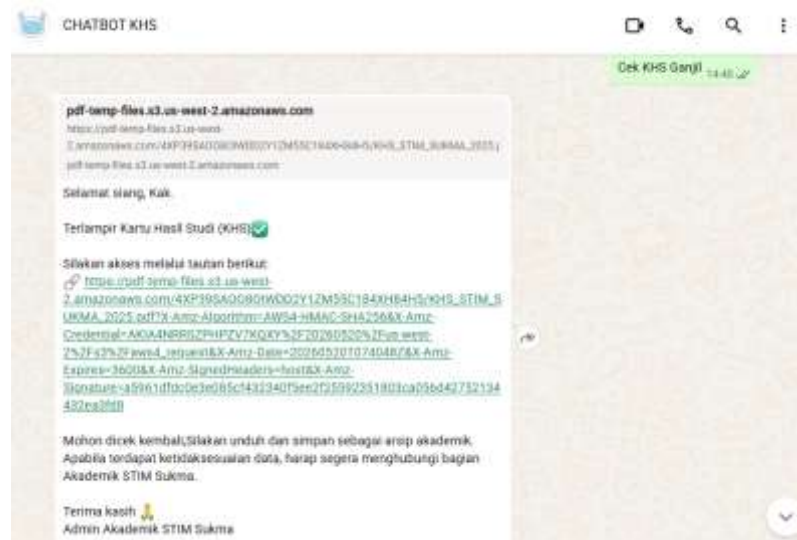
Gambar 6. Hasil Pengujian UJI-06.

Gambar 6 menampilkan hasil pengujian UJI-06 pada fitur cek KHS semester ganjil dengan NPM valid. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS Ganjil 20220021”, sistem berhasil memberikan balasan berupa tautan akses dokumen KHS seluruh data pada semester ganjil berdasarkan NPM. Pesan juga memuat instruksi penyimpanan dokumen dan informasi untuk menghubungi pihak akademik apabila terdapat kesalahan data. Hasil dokumen KHS dapat dilihat pada Lampiran. Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi cek KHS semester ganjil berdasarkan NPM telah berjalan sesuai harapan.



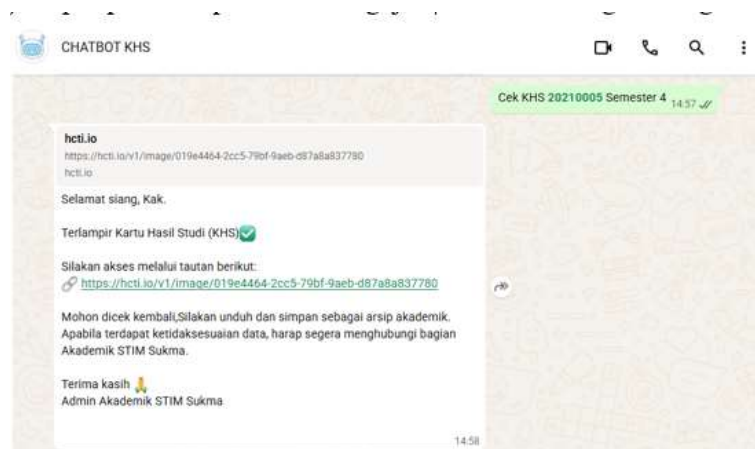
Gambar 7. Hasil Pengujian UJI-07.

Gambar 7 menampilkan hasil pengujian UJI-07 pada fitur pengecekan seluruh KHS semester genap input pesan tanpa NPM. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS Genap”, sistem berhasil memfilter data dan menghasilkan satu file PDF berisi seluruh KHS semester genap yang dapat diunduh melalui tautan yang tersedia. Hasil dokumen KHS dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil tersebut sistem berhasil *generate* keseluruhan data KHS semester genap telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 8. Hasil Pengujian UJI-08.

Gambar 8 menampilkan hasil pengujian UJI-08 pada fitur pengecekan seluruh KHS semester ganjil input pesan tanpa NPM. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS Ganjil”, sistem berhasil memfilter data dan menghasilkan satu file PDF berisi seluruh KHS semester ganjil yang dapat diunduh melalui tautan yang tersedia. Hasil dokumen KHS dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil tersebut sistem berhasil *generate* keseluruhan data KHS semester genap telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 9. Hasil Pengujian UJI-09.

Gambar 9 menampilkan hasil pengujian UJI-09 pada fitur pengecekan KHS pada jalur semester spesifik per mahasiswa dengan NPM. Pengujian dilakukan dengan mengirim pesan “Cek KHS 20210005 Semester 4”, lalu sistem berhasil memproses dan mengirimkan balasan berupa tautan yang berisi dokumen KHS tersebut. Hasil dokumen KHS dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil tersebut sistem berhasil melakukan proses pengecekan KHS untuk jalur semester spesifik per mahasiswa dengan NPM, ditandai dengan tautan yang berisi dokumen KHS yang sesuai dengan format permintaan.

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 1 hingga Gambar 9, seluruh skenario uji fungsional *Chatbot* KHS telah diimplementasikan sesuai dengan rancangan. Hasil dari seluruh pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *Chatbot* telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan hasil yang diharapkan. Sistem ini tentunya dapat mempermudah mahasiswa dari yang awalnya membutuhkan serangkaian proses pada SIAKAD seperti membuka situs dan melakukan *login*, namun sekarang menjadi lebih praktis mahasiswa dapat memperoleh informasi secara langsung dengan waktu yang singkat melalui *Chatbot* WhatsApp. Ringkasan hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional Black-Box Testing.

Uji	Uji Skenario	Hasil Diharapkan	Status
UJI-01	Cek KHS NPM Tidak Ada	NPM Ketemu = false. Send a text message 2 mengirim balasan “NPM 99999999 tidak ditemukan. Silahkan hubungi akademik untuk bantuan lebih lanjut ya Kak ”	Berhasil
UJI-02	Input Tanpa NPM	Ada NPM = false. Balasan default mengirim format petunjuk penggunaan agar permintaan sesuai ketentuan sistem.	Berhasil
UJI-03	Google Sheets Down	Sistem gagal membaca node Ringkasan KHS/ Detail MK, memicu pesan: "NPM tidak ditemukan. Silahkan hubungi akademik untuk bantuan lebih lanjut ya"	Berhasil
UJI-04	HTTP Request Down	Sistem gagal membaca link pada HTTP Request, memicu pesan “Mohon maaf, terjadi kendala pada sistem saat membuat KHS Anda. Silahkan coba beberapa saat lagi atau hubungi akademik untuk bantuan lebih lanjut”	Berhasil
UJI-05	Uji Semester Genap Dengan NPM	Hasil teks KHS menampilkan seluruh Semester genap berdasarkan NPM. Gambar KHS dari HTTP Request sesuai.	Berhasil
UJI-06	Uji semester ganjil dengan NPM	Hasil teks KHS menampilkan seluruh Semester ganjil berdasarkan NPM. Gambar KHS dari HTTP Request sesuai.	Berhasil

UJI-07	Cek KHS genap tanpa NPM	Sistem berhasil memproses dan mengirim pesan WhatsApp berisi link pdf KHS seluruh semester genap sesuai data mahasiswa.	Berhasil
UJI-08	Cek KHS ganjil tanpa NPM	Sistem berhasil memproses dan mengirim pesan WhatsApp berisi link pdf KHS seluruh semester ganjil sesuai data mahasiswa.	Berhasil
UJI-09	Cek KHS spesifik mahasiswa per semester	Sistem berhasil memproses dan mengirim pesan WhatsApp berisi link pdf KHS spesifik per mahasiswa.	Berhasil

Hasil Analisis Non-Fungsional Uji Waktu Respons

Pengujian waktu respons dilakukan dengan mengukur durasi eksekusi pada n8n sejak pesan diterima sistem hingga balasan dikirim kepada pengguna. Setiap skenario diuji sebanyak tiga kali untuk memperoleh nilai rata-rata. Data waktu eksekusi diperoleh melalui fitur *Executions* pada n8n. Hasil pengujian tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Waktu Respons Sistem.

Uji	Uji Skenario	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-rata	Keterangan
UJI-01	Cek KHS NPM Tidak Ada	2.221 s	1.689 s	1.541 s	1.817 s	Stabil
UJI-02	Input Tanpa NPM	0.925 s	0.792 s	0.628 s	0.782 s	Stabil
UJI-03	Google Sheets Down HTTP	0.856 s	0.649 s	0.690 s	0.723 s	Stabil
UJI-04	Request Down	3.076 s	3.056 s	2.894 s	3.009 s	Stabil
UJI-05	Uji Semester Genap Dengan NPM	13.27 s	14.604 s	14.75 s	14.208 s	Stabil
UJI-06	Uji semester ganjil dengan NPM	13.356 s	13.801 s	13.373 s	13.510 s	Stabil
UJI-07	Cek KHS genap tanpa NPM	19.287 s	21.608 s	19.154 s	20.016 s	Stabil
UJI-08	Cek KHS ganjil tanpa NPM	21.574 s	21.181 s	24.816 s	22.524 s	Stabil
UJI-09	Cek KHS spesifik mahasiswa per semester	11.422 s	10.257 s	10.517 s	10.732 s	Stabil
Rata-rata keseluruhan					9.703 s	Responsif

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil pengujian waktu respons memperlihatkan bahwa performa sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dari sembilan skenario pengujian yang dilakukan, sistem memperoleh rata-rata waktu respons sebesar 9.703 detik. Nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum 10 detik sehingga sistem dapat

dikategorikan sebagai sistem yang *responsif*. (Nielsen 1994) dalam (Abbas et al., 2022). Waktu respons tercepat diperoleh pada UJI-02: Input Tanpa NPM dengan rata-rata sebesar 0.782 detik. Kondisi ini terjadi karena sistem secara langsung menghentikan proses pada tahap validasi serta menampilkan pesan kesalahan tanpa melakukan akses ke Google Sheets maupun menjalankan proses pengolahan data lanjutan. Sebaliknya, waktu respons paling lama ditemukan pada UJI-08: Cek KHS Ganjil Tanpa NPM dengan rata-rata 22.524 detik. Lamanya proses tersebut dipengaruhi oleh besarnya beban pengolahan data dan proses pembuatan dokumen PDF untuk seluruh mahasiswa. Sementara itu pada UJI-01: Cek KHS NPM Tidak Ada, sistem mencatat rata-rata waktu respons sebesar 1,817 detik yang masih tergolong cepat karena alur proses hanya berhenti pada tahap validasi NPM tanpa melanjutkan proses pengambilan dan pengolahan data.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa sistem *chatbot* WhatsApp layanan Kartu Hasil Studi (KHS) yang dibangun menggunakan platform n8n telah berfungsi sesuai rancangan awal dan menunjukkan kinerja yang stabil. Hal tersebut dibuktikan melalui sembilan skenario pengujian *Black Box Testing* yang telah berhasil dilakukan, dengan hasil rata-rata waktu respons sistem sebesar 9,703 detik dengan melewati beberapa tahapan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap fitur pada sistem telah beroperasi sesuai rancangan.

Dari aspek fungsionalitas sistem mampu merespons berbagai jenis permintaan pengguna seperti pengecekan KHS berdasarkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM), penanganan NPM yang tidak valid, serta pemberian respons ketika layanan eksternal mengalami gangguan. Sistem juga dapat memproses permintaan KHS secara keseluruhan untuk periode semester tertentu. Kemampuan ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi pada kondisi normal, tetapi juga mampu terhadap skenario kesalahan yang mungkin terjadi saat pengoperasian. Selain menghasilkan keluaran berupa teks, sistem mampu menghasilkan dokumen KHS dalam format gambar melalui *HCTI.io* dan format PDF melalui *PDF.co*, sehingga dokumen tersebut dapat diakses langsung dan digunakan oleh mahasiswa untuk keperluan akademik. Meskipun demikian penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, salah satunya adalah pada jumlah data yang relatif terbatas. Sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kondisi nyata pengguna di lingkungan kampus. Pengujian juga belum mencakup skenario dengan permintaan yang terjadi secara bersamaan. Selain itu ketergantungan sistem pada WAHA dan layanan untuk konversi dokumen eksternal merupakan aspek yang perlu menjadi perhatian pada tahap pengembangan selanjutnya. Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, terdapat persamaan sekaligus perbedaan yang cukup mendasar. Penelitian oleh (Hariyadi & Soraya, 2025) menunjukkan bahwa n8n

efektif sebagai penghubung antara platform komunikasi, basis data, dan layanan eksternal. Hasil tersebut selaras dengan penelitian ini, di mana n8n berhasil mengelola seluruh alur proses mulai dari penerimaan pesan WhatsApp, validasi NPM, pengambilan data dari Google Sheets, perhitungan nilai akademik, hingga pengiriman dokumen KHS secara otomatis dan terintegrasi.

Perbedaan utama terletak pada metode pemrosesan data yang diterapkan. Penelitian oleh (Hariyadi & Soraya, 2025), (Ramadhani, 2025), dan (Faqih, 2025) yang mengandalkan model kecerdasan buatan eksternal seperti Google Gemini, OpenAI GPT, dan node-nlp. Penggunaan model tersebut berpotensi menghasilkan keluaran yang tidak konsisten dengan data aktual serta menimbulkan ketergantungan pada layanan eksternal. Sedangkan penelitian ini menerapkan metode pemrosesan data yang bekerja berdasarkan aturan logika dengan menggunakan *node IF, Switch, dan JavaScript* pada n8n. Pendekatan ini memungkinkan data KHS diambil langsung dari basis data, sehingga informasi yang dihasilkan lebih akurat tanpa melalui proses *AI* yang rentan terhadap jawaban halusinasi.

Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini memiliki dampak nyata bagi pengembangan sistem informasi akademik di STIM Sukma Medan. Dengan kondisi awal mahasiswa yang mengakses KHS melalui Sistem Informasi Akademik (SIKAD). Namun akses tersebut bersifat tidak *real-time*, terbatas pada waktu operasional tertentu, dan memiliki waktu respons yang relatif lebih lambat dibandingkan layanan berbasis WhatsApp. Berdasarkan keberhasilan sistem *chatbot* dalam melewati seluruh skenario pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengatasi keterbatasan tersebut dengan menyediakan akses KHS yang otomatis, *real-time*, dan tidak bergantung pada jadwal operasional SIKAD yang terbatas.

Hasil ini dapat dijadikan dasar bagi pengembangan layanan akademik digital pada tahap selanjutnya. Namun ketergantungan sistem pada WAHA dan layanan konversi dokumen eksternal perlu menjadi perhatian, karena hal tersebut berpotensi menjadi titik kerentanan dalam keberlangsungan layanan. Untuk menjaga stabilitas operasional jangka panjang, perlu dipertimbangkan alternatif integrasi yang lebih stabil guna meminimalkan risiko gangguan layanan eksternal. Secara keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa institusi dapat mengembangkan layanan akademik digital yang lebih fungsional melalui n8n, dengan menyesuaikan kebutuhan mahasiswa. Pendekatan *low-code* melalui platform n8n terbukti mampu menghasilkan sistem yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain dalam mengembangkan layanan akademik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan mengenai implementasi *workflow automation* n8n pada *Chatbot* WhatsApp untuk layanan informasi Kartu Hasil Studi (KHS) Mahasiswa, dapat ditarik kesimpulan bahwa Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem layanan informasi Kartu Hasil Studi mahasiswa berbasis *chatbot* WhatsApp menggunakan platform *workflow automation* n8n secara fungsional dan sesuai rancangan. Seluruh komponen *node* dalam alur kerja sistem terbukti beroperasi secara terintegrasi mulai dari penerimaan pesan, validasi NPM, pengambilan data akademik dari Google Sheets, pemrosesan nilai, hingga pengiriman dokumen KHS dalam format gambar maupun PDF. Hasil pengujian *Black Box Testing* terhadap sembilan skenario menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai harapan, termasuk penanganan input NPM tidak valid, kegagalan koneksi, dan pemrosesan KHS semester ganjil maupun genap. Evaluasi kinerja non-fungsional menunjukkan sistem bekerja responsif dengan rata-rata waktu respon 9,703 detik dan kondisi stabil tanpa *timeout*. Dengan pendekatan *low-code* penelitian ini membuktikan bahwa sistem layanan akademik digital dapat dibangun secara efisien tanpa infrastruktur berbiaya tinggi maupun tim pengembang khusus, sekaligus mengatasi keterbatasan akses SIAKAD yang terbatas waktu operasionalnya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena pengujian dilakukan menggunakan data simulasi dengan volume terbatas dan belum diterapkan pada lingkungan kampus yang sebenarnya. Selain itu sistem saat ini masih bergantung pada layanan eksternal seperti WAHA dan layanan konversi dokumen pihak ketiga yang rentan terhadap gangguan. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan pengujian diperluas menggunakan data mahasiswa asli dengan beban permintaan bersamaan untuk mengukur ketahanan sistem secara nyata. Integrasi langsung dengan basis data akademik resmi institusi juga perlu dilakukan agar informasi yang disajikan selalu akurat dan *real-time*. Penggunaan WhatsApp Business API resmi disarankan untuk menggantikan ketergantungan pada WAHA guna meningkatkan stabilitas layanan. Cakupan fitur sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan informasi jadwal perkuliahan, pengumuman akademik, histori pembayaran, dan status kelulusan agar sistem menjadi platform layanan akademik digital yang lebih komprehensif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain yang ingin mengembangkan layanan akademik berbasis *chatbot* dengan pendekatan *low-code* dan sumber daya terbatas.

DAFTAR REFERENSI

- Abbas, T., Gadiraju, U., Khan, V., & Markopoulos, P. (2022). Understanding user perceptions of response delays in crowd-powered conversational systems. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 6(CSCW2). <https://doi.org/10.1145/3555765>
- Davenport, T. H. (2018). *The rise of AI and automation in business processes*. MIT Press.
- Fajar, B. S. (2025). Integrasi workflow management system dan database: Analisis berdasarkan infrastruktur perangkat lunak. *Mutiara: Multidisciplinary Scientific Journal*, 3(9), 785–792. <https://doi.org/10.57185/mutiara.v3i9.416>
- Faqih, M. F., et al. (2025). Pengembangan arsitektur chatbot untuk layanan informasi akademik berbasis natural language processing (NLP). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis*, 284–289. <https://doi.org/10.47701/xdfspq49>
- Hariyadi, & Soraya. (2025). Implementasi chatbot AI berbasis n8n untuk layanan informasi administrasi akademik Departemen Teknik Elektro dan Informatika. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 11(3), 442–447.
- Kembau, R. A. (2024). Proses transformasi digital pada perguruan tinggi di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi*, 1(3), 126–136.
- Kumar, V., & Gupta, S. (2022). Intelligent automation and business process optimization. *International Journal of Automation and Computing*, 19(3), 210–225.
- McCaffery. (2025). *Artificial intelligence for workflow automation: Hands-on workflow automation with AI*.
- Oktarino, & Afriansyah. (2024). Pengembangan aplikasi bantuan polisi berbasis web untuk Polda Jambi: Optimalisasi penanganan pengaduan masyarakat melalui integrasi API WhatsApp. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.35134/Jutekom.v9i2.1>
- Ramadhani, A., et al. (2025). Chatbot otomatis dengan N8N dan AI untuk analisis data dan pelaporan hasil. *Jurnal Riset Teknik Komputer*, 2(2), 18–23. <https://doi.org/10.69714/x1p94182>
- Rasyid, M. R. R. (2024). Optimalisasi penggunaan WhatsApp sebagai alat manajemen kearsipan di kalangan mahasiswa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 2(2), 84–89. <https://doi.org/10.33772/anoatik.v2i2.65>
- Rismawati, R., et al. (2024). Peran sistem informasi dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan. *Jurnal Tahsinia*, 5(7), 1099–1122.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson.
- Smith, J. A. (2020). Workflow automation in digital transformation. *Journal of Information Systems*, 34(2), 112–125.
- Suryana, R., et al. (2022). Pengembangan kecerdasan buatan WhatsApp chatbot untuk mahasiswa. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i1.15487>
- Wicaksono, R. D. (2025). Otomatisasi invoice digital berbasis cloud meningkatkan akurasi dan efisiensi usaha kecil dan menengah. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 27(1), 1–16. <https://doi.org/10.21070/ijins.v27i1.1860>