



Rancang Bangun Sistem Informasi Tugas Siswa Berbasis Telegram dengan Arsitektur Hub-and-Spoke pada Google Sheets

Muhammad Danial Wasilul Arham, Dila Umnia Soraya

Universitas Negeri Malang, Indonesia

Email: pipidanial7@gmail.com

Abstrak:

Manajemen tugas siswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efektif dan berpotensi mengancam privasi data. Diperlukan sistem digital yang dapat mengintegrasikan komunikasi berbasis pesan instan dengan pengelolaan data akademik yang aman dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi tugas siswa berbasis chatbot Telegram dengan arsitektur hub-and-spoke yang terintegrasi dengan Google Sheets. Pengembangan sistem menggunakan model ADDIE, yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pengujian usability dilakukan melalui validasi ahli menggunakan skala Likert dan pengujian System Usability Scale (SUS) dengan melibatkan siswa sebagai responden. Hasil validasi ahli memperoleh skor rata-rata 4,34 dengan kategori *sangat layak*, sedangkan hasil uji SUS memperoleh skor 90,275 dengan kategori *excellent*. Sistem mampu menampilkan nilai dan status tugas siswa secara real-time, aman, dan personal tanpa mengubah alur kerja guru. Sistem informasi tugas siswa berbasis Telegram dengan arsitektur hub-and-spoke terbukti layak secara teknis dan mudah digunakan. Sistem ini dapat menjadi alat digital yang efektif untuk meningkatkan transparansi, keamanan data, dan efisiensi manajemen tugas di lingkungan SMK.

Kata kunci: Chatbot; n8n; Telegram Layanan Informasi; Large Language Model; Retrieval Augmented Generation.

Abstract:

Student assignment management in Vocational High Schools (SMK) in Indonesia is still largely manual, leading to inefficiency and potential threats to data privacy. There is a need for a digital system that integrates instant messaging-based communication with secure and efficient academic data management. This study aims to design and develop a Telegram chatbot-based student assignment information system using a hub-and-spoke architecture integrated with Google Sheets. The system was developed using the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Usability testing was conducted through expert validation using a Likert scale and System Usability Scale (SUS) testing involving students as respondents. Expert validation yielded an average score of 4.34, categorized as highly feasible, while the SUS test obtained a score of 90.275, categorized as excellent. The system can display student grades and assignment status in real-time, securely, and privately without altering teachers' workflow. The Telegram chatbot-based assignment information system with a hub-and-spoke architecture is technically feasible and user-friendly. This system can serve as an effective digital tool to enhance transparency, data security, and assignment management efficiency in SMK environments.

Keywords: Chatbot; n8n; Telegram Information Service; Large Language Model; Retrieval Augmented Generation.

Corresponding: Muhammad Danial Wasilul Arham

E-mail: pipidanial7@gmail.com



PENDAHULUAN

Manajemen tugas siswa di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia masih banyak mengandalkan proses manual, sehingga berpotensi menimbulkan masalah dalam efisiensi kerja, akurasi pencatatan, dan keamanan data (Astuty et al., 2023; Bunda & Sano, 2023; Dayantri & Netrawati, 2023; van Dijk et al., 2012). Berdasarkan survei Kemendikbud tahun 2023, sekitar 71% sekolah menengah di Indonesia masih menggunakan metode konvensional dalam pencatatan tugas, meskipun sudah terdapat 92% pengguna aktif platform pesan instan dalam aktivitas edukasi sehari-hari (Kemendikbud, 2023). Dalam situasi seperti ini, siswa kesulitan melacak status dan nilai tugas secara real-time, dan guru menanggung beban administratif tambahan. Dalam studi tentang pengelolaan waktu dan motivasi belajar di SMK Kartika 1-2 Padang, kelemahan proses manual ini juga dapat menghambat manajemen waktu dan motivasi belajar siswa (Wulandari et al., 2025). Oleh karena itu, kebutuhan akan sistem digital yang efisien untuk mengelola tugas siswa semakin penting seiring perkembangan teknologi komunikasi yang mendukung pendidikan digital.

Penelitian Terdahulu menunjukkan berbagai pendekatan dalam digitalisasi manajemen tugas akademik. Sejumlah studi telah mengembangkan sistem manajemen pembelajaran (LMS) formal seperti Moodle dan Google Classroom, yang terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran online (Rahayu et al., 2021). Namun, implementasi LMS seringkali memerlukan perubahan infrastruktur dan pelatihan pengguna yang signifikan, sehingga tidak selalu sesuai dengan konteks sekolah dengan sumber daya terbatas. Di sisi lain, aplikasi pesan instan seperti WhatsApp dan Telegram telah banyak digunakan sebagai media komunikasi dan koordinasi tugas, namun penggunaannya masih terbatas pada fungsi komunikasi dasar tanpa integrasi otomatisasi pengelolaan data akademik (Windrayadi et al., 2021).

Penelitian oleh Shawar dan Atwell (2007) menunjukkan potensi chatbot sebagai alat otomatisasi layanan informasi, termasuk dalam konteks pendidikan. Beberapa studi telah mengimplementasikan chatbot untuk layanan akademik, namun masih terbatas pada fungsi informasi umum tanpa integrasi dengan sistem database yang aman dan personal. Selain itu, penelitian terdahulu juga menyoroti pentingnya keamanan data dan privasi dalam sistem pendidikan digital, yang masih menjadi tantangan dalam banyak platform yang ada (Sutopo & Fadhilah, 2022).

Berdasarkan temuan tersebut, teridentifikasi celah penelitian dalam hal: integrasi sistem yang ramah pengguna tanpa mengubah kebiasaan kerja guru, mekanisme keamanan yang kuat untuk melindungi privasi data siswa, serta penggunaan platform yang sudah familiar seperti Telegram dengan kemampuan otomatisasi yang lebih mendalam. Ketiga aspek ini belum sepenuhnya terakomodasi dalam penelitian terdahulu, sehingga membuka peluang untuk pengembangan sistem yang tidak hanya efisien, tetapi juga mudah diadopsi, aman, dan sesuai dengan konteks penggunaan nyata di lingkungan sekolah kejuruan.

Selain itu, telegram dipilih sebagai media utama sistem informasi karena memiliki banyak keuntungan dibandingkan aplikasi pesan instan lainnya, terutama dalam hal privasi dan kemampuan untuk mengintegrasikan chatbot untuk manajemen data akademik. Fitur keamanan Telegram, seperti kapasitas grup yang besar, autentikasi berbasis nomor handphone, dan enkripsi pesan, memungkinkan sekolah untuk memenuhi kebutuhan komunikasi massal sambil tetap menjaga privasi siswa dan pendidik.

Telegram juga memungkinkan pelaksanaan penilaian dan evaluasi interaktif, akses lintas perangkat, dan pengingat jadwal. Menurut survei internal dan temuan penelitian sebelumnya, aplikasi ini digunakan secara aktif oleh guru dan siswa di sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai alternatif untuk pembelajaran daring dan koordinasi tugas. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Windrayadi et al. (2021) menemukan bahwa sekitar 60% siswa dalam kelompok responden aktif menggunakan Telegram untuk berinteraksi langsung dengan guru, mengadakan diskusi kelompok, dan mengirimkan dokumen dan materi pembelajaran. Selain itu, platform ini dapat menampung ratusan hingga ribuan orang dalam satu kelompok, yang membuatnya ideal untuk sekolah dengan banyak siswa. Sistem yang dikembangkan dapat mengintegrasikan chatbot berbasis Telegram untuk mengoptimalkan efisiensi dan transparansi serta memberikan pembaruan tugas secara real-time.

Pengalaman penulis selama program praktik mengajar selama satu semester di sekolah menengah kejuruan (SMK) menunjukkan bahwa topik ini penting. Setiap akhir semester, siswa harus menjajakan tugas, yang berarti menyelesaikan tugas yang belum selesai sesuai dengan petunjuk guru. Namun, privasi tidak terjaga karena hampir setiap siswa harus bertanya langsung kepada guru mereka tentang tugas yang belum selesai. Selain itu, jika guru membagikan file Excel yang berisi nilai siswa lain, nilai siswa lain akan terlihat. Sangat penting untuk merancang solusi digital yang memungkinkan siswa mengakses informasi secara pribadi tanpa mengganggu privasi orang lain karena masalah keamanan data dan akses informasi.

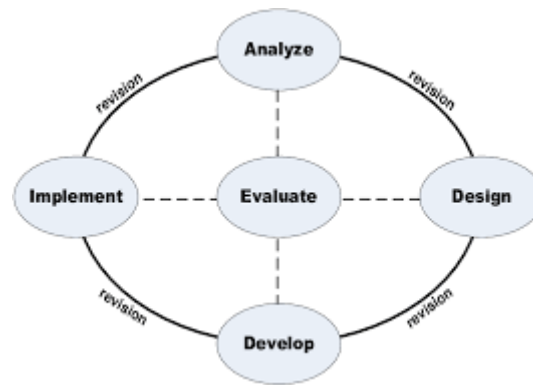
Studi ini mengembangkan sistem chatbot Telegram dengan arsitektur hub-and-spoke yang terintegrasi dengan Google Sheets. Sistem ini terdiri dari satu file utama sebagai pusat data, serta file tugas individual tiap guru dan autentikasi nomor handphone siswa, sehingga pengelolaan data menjadi lebih tersegmentasi dan aman. Mekanisme autentikasi berbasis nomor handphone memastikan bahwa hanya siswa yang bersangkutan yang dapat mengakses data nilai dan tugas, menjaga privasi dan mengurangi kemungkinan orang yang tidak berhak mengakses data. Dengan model chatbot ini, diharapkan dapat meningkatkan administrasi tugas digital SMK sambil meningkatkan transparansi data dan mengurangi tugas administratif guru. Sampai saat ini, belum ada chatbot Telegram yang menggabungkan Google Sheets sebagai basis data dan autentikasi nomor handphone untuk manajemen tugas akademik di SMK Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan metode kreatif untuk menyelesaikan perbedaan besar dalam efisiensi, keamanan, dan integrasi tugas digital di sekolah menengah kejuruan.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan tentang bagaimana merancang dan menerapkan sistem chatbot yang terintegrasi dengan Google Sheets untuk memfasilitasi manajemen tugas siswa dengan aman dan efisien serta bagaimana sistem tersebut dapat meningkatkan transparansi, privasi, dan kemudahan administrasi di SMK. Oleh karena itu, penelitian ini berharap dapat membantu digitalisasi pengelolaan administrasi tugas di SMK, khususnya dalam hal meningkatkan produktivitas guru dan melindungi privasi siswa.

METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem ini menggunakan model ADDIE, kerangka kerja instruksional yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Center for Educational Technology di Florida State University memperkenalkan

model ini pada awal tahun 1970-an dan sekarang telah menjadi standar dalam desain instruksional dan pengembangan sistem pembelajaran (Molenda, 2003; Branch, 2009). Model ini dipilih karena menawarkan proses pembangunan sistem yang sistematis, terstruktur, dan berkesinambungan yang berfokus pada kebutuhan pengguna dan validasi oleh ahli dan pengguna akhir. Gambar berikut menunjukkan visualisasi konseptual proses ADDIE.



Gambar 1. Diagram Alur pengembangan model ADDIE

Sumber: Molenda (2003); Branch (2009) — diadaptasi dan dimodifikasi untuk penelitian ini

Analysis

Tahap analisis dimulai dengan menentukan kebutuhan sistem berdasarkan masukan guru dan end user. Pada tahap awal, observasi langsung pengguna akhir tidak menjadi fokus utama; umpan balik pengguna dan pengalaman penggunaan sistem digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan; pada tahap akhir, evaluasi kelompok kecil dan besar digunakan untuk validasi dan pengujian sistem.

Design

Tujuan tahap desain adalah menyusun rancangan sistem. Pada titik ini, perancangan alur kerja sistem, struktur basis data, dan spesifikasi kebutuhan teknis yang diperlukan untuk menjalankan sistem sesuai dengan tujuan pembelajaran dilakukan. Dokumen rancangan, yang merupakan hasil dari tahap desain, terdiri dari diagram alur sistem, perancangan struktur tabel, dan pemetaan proses. Dokumen ini akan digunakan sebagai acuan untuk tahap pengembangan. Analisis kebutuhan pengguna menjadi dasar perancangan, dan desain yang dibuat memenuhi kebutuhan guru dan siswa untuk mendapatkan informasi tugas dengan cepat, terstruktur, dan aman. Selanjutnya, hasil desain divalidasi secara internal untuk memastikan kesesuaian dengan model ADDIE dan kesiapan untuk diterapkan selama tahap pengembangan.

Development

Pada tahap pengembangan, fokusnya adalah proses pembuatan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap desain. Penyusunan skrip, konfigurasi alur kerja, dan integrasi antar-komponen sistem sesuai kebutuhan fungsional adalah semua tugas yang dilakukan pada tahap ini. Pengujian terhadap pengguna belum dilakukan pada titik

implementasi dan evaluasi. Prototipe sistem yang siap diuji adalah produk akhir dari tahap pengembangan.

Implementation

Tahap implementation melibatkan proses penerapan prototipe ke lingkungan uji. Pada tahap ini pengguna sasaran dipilih untuk melakukan uji coba awal guna memastikan sistem dapat dijalankan dengan baik. Implementasi dilakukan dalam skala kecil terlebih dahulu untuk memperoleh masukan yang diperlukan sebelum dilakukan uji dalam skala lebih besar.

Evaluation

Dalam model ADDIE, tahap evaluasi bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi standar kualitas dalam hal kelayakan teknis, kemampuan sistem, dan kemudahan penggunaan. Evaluasi adalah tahap verifikasi akhir yang memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan tujuan desain dan dapat digunakan tanpa masalah oleh pengguna sasaran (Branch, 2009).

Dua metode digunakan untuk menilai penelitian ini: validasi ahli dan pengujian usability menggunakan Sistem Usability Scale (SUS). Validasi ahli digunakan untuk mendapatkan penilaian kualitas sistem dari sudut pandang pedagogis dan teknis. Metode penilaian menggunakan skala Likert dari 1 hingga 5; skor pertama menunjukkan sangat tidak setuju, sedangkan skor kelima menunjukkan sangat setuju. Faktor-faktor yang dievaluasi termasuk relevansi informasi terhadap kebutuhan pengguna, kehandalan fungsi, integrasi data, keamanan autentikasi, akurasi logika alur, dan kesesuaian informasi dengan kebutuhan pengguna (Sugiyono, 2019).

Hasil penilaian validasi ahli dianalisis dengan menggunakan perhitungan rata-rata, atau mean, untuk menentukan kelayakan. Menurut Arikunto (2013), kategori interpretasi skor digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan sistem.

Tabel 1. Tabel Skor Validasi Ahli

Skor	Kategori
4.21–5.00	Sangat layak
3.41–4.20	Layak
2.61–3.40	Cukup layak
1.81–2.60	Tidak layak
1.00–1.80	Sangat tidak layak

Sumber: Arikunto (2013)

Studi ini menggunakan Sistem Usability Scale (SUS) untuk mengevaluasi tingkat usability dari sudut pandang pengguna akhir selain validasi ahli. Nilai SUS diinterpretasikan berdasarkan standar internasional. Instrument SUS terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala Likert 1–5, yang dihitung menggunakan rumus standar hingga menghasilkan nilai dalam rentang 0–100 (Brooke, 1996).

Tabel 2. Tabel Skor SUS

Skor	Kategori
-------------	-----------------

≥ 80.3	Excellent
68–80.2	Good
< 68	Bad

Sumber: Brooke (1996) — standar interpretasi skor SUS berdasarkan “SUS: A Quick and Dirty Usability Scale.”

Dengan menggabungkan validasi ahli dan evaluasi usability melalui SUS, tahap evaluasi tidak hanya menilai apakah sistem dibangun sesuai dengan rancangan, tetapi juga memastikan bahwa sistem tersebut layak, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna secara praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tahap Analisis

Tahap analisis menghasilkan beberapa kesimpulan tentang kebutuhan pengguna yang disampaikan oleh pendidik dan siswa. Menurut guru, proses pengecekan dan rekapitulasi tugas masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan waktu yang lama dan risiko kesalahan pencatatan. Selain itu, guru sering kali diminta untuk menjawab pertanyaan berulang dari siswa tentang status tugas, nilai, dan keterlambatan pengambilan.

Siswa mengalami kesulitan untuk mengetahui tugas mana yang telah dinilai dan mana yang belum. Mereka juga tidak memiliki kemampuan untuk mengetahui nilai tugas dalam waktu nyata. Mereka biasanya harus menunggu guru mengirimkan file Excel atau menanyakan secara langsung melalui pesan pribadi. Hal ini dapat menyebabkan masalah privasi karena mengungkapkan nilai siswa lain.

Sebagai hasil dari analisis kebutuhan tersebut, beberapa kebutuhan fungsional utama dapat disimpulkan:

1. Sistem harus mampu menampilkan status tugas siswa secara personal dan privat.
2. Siswa harus dapat mengakses data nilai menggunakan autentikasi berbasis nomor handphone.
3. Guru harus dapat memperbarui nilai tugas tanpa mengubah alur kerja mereka (tetap menggunakan Google Sheets).
4. Sistem harus bekerja real-time serta integrasi data harus stabil.

Sedangkan kebutuhan non-fungsional mencakup:

1. Kemudahan penggunaan bagi guru dan siswa.
2. Keamanan akses data melalui validasi nomor handphone.
3. Kecepatan akses dan respon sistem.
4. Struktur database yang efisien dan mudah dikelola.

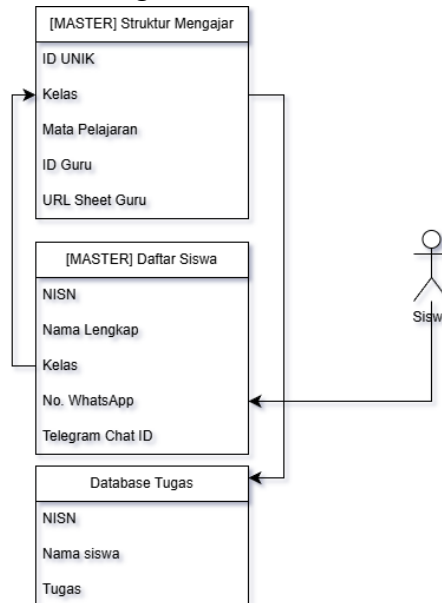
Tahap analisis ini menjadi dasar penyusunan desain sistem akademik berbasis chatbot Telegram yang aman, real-time, dan efisien.

Hasil Tahap Desain

Tahap desain menghasilkan rancangan sistem berbasis arsitektur hub-and-spoke, di mana satu file MASTER berfungsi sebagai pusat autentikasi serta penghubung ke berbagai file tugas guru.

1. Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem mencakup integrasi antara Telegram Bot, n8n sebagai workflow automation, serta Google Sheets sebagai basis data utama.



Gambar 2. Diagram Alur Kerja Sistem dan Koneksi Database Berbasis Arsitektur Hub-and-Spoke
Sumber: Desain dan pengembangan oleh penulis (2025) berdasarkan konsep arsitektur hub-and-spoke dari Özsu & Valduriez (2020)

Pada arsitektur tersebut, siswa berinteraksi dengan bot melalui Telegram. Bot akan memvalidasi nomor handphone siswa melalui tabel MASTER. Setelah itu, sistem mencari data kelas dan mata pelajaran melalui tabel Struktur Mengajar, lalu mengarahkan bot ke file tugas milik guru terkait.

2. Desain Struktur Database

Database dirancang dalam tiga komponen utama:

Tabel 3. [MASTER] Database Chatbot (Struktur mengajar)

ID Unik	Kelas	Mata Pelajaran	ID Guru	URL Sheet Guru
MTK-XTKJ1	X TKJ 1	Matematika	G01	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1A7r7QuB2MQwOvDLIMQ8ndNdzOSw6GOz0UpHPtphgq/edit?gid=1012696052#gid=1012696052
BING-XTKJ1	X TKJ 1	Bahasa Inggris	G02	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JYduJQxvCrRoJCeIXhTrvAB8dF4ndhe2angvRBIM/edit?gid=329508474#gid=329508474
DKJ-XTKJ1	X TKJ 1	Dasar Kejuruan TKJ	G04	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_eRYQkbsVssa2wFbUNOb9H9ehit3bx7R7AqH0aiQeY/edit?gid=1091632061#gid=1091632061
MTK-XTKJ2	X TKJ 2	Matematika	G01	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1A7r7QuB2MQwOvDLIMQ8ndNdzOSw6GOz0UpHPtphgq/edit?gid=1885979519#gid=1885979519
BING-XTKJ2	X TKJ 2	Bahasa Inggris	G03	https://docs.google.com/spreadsheets/d/13_JY/Q1L2aGKYv1AY_eXaU2c883YtIVRRe8ZKJa0/edit?gid=390772609#gid=390772609
DKJ-XTKJ2	X TKJ 2	Dasar Kejuruan TKJ	G04	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_eRYQkbsVssa2wFbUNOb9H9ehit3bx7R7AqH0aiQeY/edit?gid=1123672257#gid=1123672257

Sumber: Desain oleh penulis (2025) berdasarkan analisis kebutuhan sistem

Tabel 4. [MASTER] Database Chatbot (Data siswa)

NISN	Nama Lengkap	Kelas	No. WhatsApp
3124843785	MUHAMMAD DANIAL WASILUL ARHAM	X TKJ 1	081249268088
3124843897	MUKLISH MAULIDHY	X TKJ 1	081234567891
3124844029	CHANDRA WIJAYA	X TKJ 1	081234567892
3124844161	DIANA SAFITRI	X TKJ 2	081234567893
3124844293	EKA PRASETYO	X TKJ 2	081234567894
3124844425	FARAH NABILA	X TKJ 2	081234567895
3124844557	DIKA EKA	X TKJ 1	081234567896
3124844689	NAJWA FARAH	X TKJ 1	081234567897
3124844821	FADILA REYASA	X TKJ 1	081234567898
3124844953	FATIN SIDQIA	X TKJ 2	081234567899
3124845085	SODAKU AHMAD	X TKJ 2	081234567900
3124845217	ZUL HIDAYAT	X TKJ 2	081234567901
3124845349	INTAN NUR	X TKJ 1	081234567902
3124845481	RAHMA HARIYADI	X TKJ 1	081234567903
3124845613	HAYA FAIZA	X TKJ 1	081234567904
3124845745	NUR AQILLA	X TKJ 2	081234567905
3124845877	FIRMAN DARU	X TKJ 2	081234567906
3124846009	AQILLA AHMAD	X TKJ 2	081234567907
3124846141	DANDI MAULANA	X TKJ 1	081234567908

Sumber: Desain oleh penulis (2025) berdasarkan analisis kebutuhan sistem

Tabel 5. Tabel Tugas Guru

NISN	Nama Siswa	Tugas 1 (Fungsi)	Tugas 2	Tugas 3	Tugas 4	Tugas 5	Tugas 6	Tugas 7
25001	AGUS SETIAWAN	90	Belum	91	Belum	92	Belum	93
25002	BELLA CHAIRANI	85	88	91	94	97	100	100
25003	CHANDRA WIJAYA	Belum	Belum	91	94	Belum	Belum	Belum

Sumber: Desain oleh penulis (2025) berdasarkan analisis kebutuhan sistem

Penjelasan struktur database:

1. Master data siswa: menyimpan NISN, nama, kelas, dan nomor handphone.
2. Master struktur mengajar: memuat ID unik, kelas, mata pelajaran, ID guru, dan URL file guru.
3. File tugas guru: menyimpan status tugas siswa berdasarkan mapel dan kelas.

3. Alur Pengambilan Data

Hasil perancangan menunjukkan alur sebagai berikut:

1. Siswa mengirimkan pesan melalui bot.
2. Bot memverifikasi nomor handphone → mengambil kelas siswa.
3. Siswa memilih mata pelajaran → sistem mencocokkan kelas + mapel → mencari URL Sheet Guru.
4. Bot membuka sheet relevan → mengambil nilai berdasarkan NISN siswa.

Desain ini memastikan akses privat, cepat, dan presisi.

Hasil Tahap Development

Pada tahap development, seluruh komponen sistem mulai dibangun berdasarkan rancangan desain.

1. Implementasi Workflow n8n

Workflow n8n terdiri dari node-node utama sebagai berikut:

1. Telegram Trigger untuk menerima pesan dari siswa.
2. Switch untuk menentukan alur logika ketika siswa memilih menu tertentu.

3. IF Node untuk memvalidasi nomor handphone.
4. Google Sheets Node untuk mengambil, memperbarui, serta memfilter data dari MASTER dan file guru.
5. Send Message Node yang mengirimkan balasan ke siswa.
6. Integrasi API
7. Telegram Bot API digunakan untuk komunikasi dua arah dengan siswa.
8. Google Sheets API digunakan untuk membaca dan mengubah data real-time.

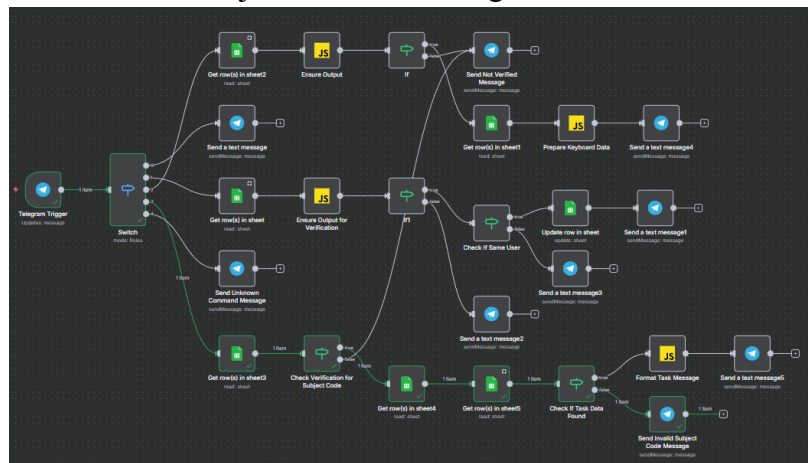
2. Hasil Pembangunan

Hasil pembangunan menunjukkan sistem telah:

1. dapat memvalidasi nomor handphone,
2. dapat membaca status tugas siswa secara personal,
3. dapat menampilkan nilai dengan akurat,
4. serta mampu menangani input invalid dengan pesan error yang jelas.

Hasil Tahap Implementation

Tahap implementasi melibatkan uji coba sistem oleh guru dan siswa secara langsung.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Sumber: Desain dan implementasi oleh penulis (2025)

Gambar tersebut menunjukkan implementasi workflow n8n yang berjalan secara stabil. Node bekerja berurutan mulai dari menerima pesan, validasi pengguna, pencarian mapel, hingga pengambilan nilai di Google Sheets.



Gambar 4. Hasil Implementasi Chatbot

Sumber: Tangkapan layar dari uji coba sistem oleh siswa SMKN 5 Malang (2025)

Gambar tersebut menunjukkan hasil nyata penggunaan chatbot. Pada tahap ini ditemukan bahwa:

1. Siswa dapat melihat status tugas dalam hitungan detik.
2. Guru tidak perlu lagi mengirim file Excel secara massal.
3. Sistem mampu menampilkan nilai setiap siswa tanpa membuka privasi siswa lain.

Implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan tanpa pelatihan teknis, karena alurnya sederhana dan langsung.

Hasil Tahap Evaluation

Evaluasi dilakukan melalui dua metode: validasi ahli dan System Usability Scale (SUS).

1. Validasi Ahli

Untuk memastikan bahwa chatbot Asisten Siswa SMK yang dibuat memiliki kualitas dan layak digunakan, dilakukan proses pemeriksaan oleh ahli. Proses ini melibatkan beberapa orang yang ahli di bidang informatika dan pendidikan. Alat yang digunakan adalah lembar penilaian dengan skala Likert. Setiap pernyataan dinilai dengan skor 1 sampai 5, di mana skor 1 berarti “Sangat Tidak Setuju” dan skor 5 berarti “Sangat Setuju”. Hasil validasi dari ahli tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Uji Validasi Ahli

e	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor (1–5)
1	Kehandalan Fungsi	Sistem chatbot merespons perintah secara konsisten tanpa <i>error</i> .	4

2	Kinerja Sistem	Waktu respon bot dalam mengambil data dari Google Sheets (melalui n8n) cepat dan <i>real-time</i>	5
3	Integrasi Data	Koneksi antara Telegram dan <i>database</i> Google Sheets (Master & File Guru) berjalan lancar dan sinkron	4
4	Penanganan Kesalahan (<i>Error Handling</i>)	Sistem mampu memberikan pesan balasan yang tepat jika pengguna memasukkan format yang salah atau data tidak ditemukan.	4
5	Keamanan Autentikasi	Mekanisme verifikasi berbasis nomor <i>handphone</i> efektif mencegah akses tidak sah dari pengguna yang tidak terdaftar.	5
6	Perlindungan Privasi Data	Arsitektur <i>Hub-and-Spoke</i> berhasil membatasi akses sehingga siswa hanya bisa melihat nilai miliknya sendiri (privasi terjaga).	5
7	Efisiensi Struktur Database	Penggunaan <i>file</i> terpisah untuk setiap guru (<i>Spoke</i>) memudahkan manajemen data dibandingkan satu <i>file</i> besar.	4
8	Akurasi Logika Alur	Logika percabangan (<i>routing</i>) dari pemilihan kelas hingga ke file guru yang tepat berjalan akurat.	5
9	Relevansi Informasi	Informasi tugas yang ditampilkan (status, nilai) sesuai dengan kebutuhan administrasi akademik sekolah.	3
Total			39
Rata - rata skor			4,34

Sumber: Analisis data hasil validasi oleh ahli (2025)

Berdasarkan hasil validasi pada instrumen, total skor yang diperoleh adalah 39, dengan rata-rata 4,34, yang berada dalam kategori Sangat Layak. Hal ini menunjukkan bahwa prototipe chatbot telah memenuhi standar kelayakan dari sisi teknis maupun fungsional.

Pada aspek fungsionalitas dan logika sistem, chatbot dinilai konsisten merespons perintah tanpa error dengan skor 4, meskipun validator mencatat bahwa sesekali terdapat sedikit delay namun masih dalam durasi yang wajar. Aspek akurasi logika alur memperoleh skor tertinggi, yaitu 5, yang menunjukkan bahwa proses routing dari pemilihan kelas hingga ke file guru dinilai sudah tepat dan akurat.

Pada aspek kinerja dan integrasi teknis, sistem memperoleh skor tinggi dengan rata-rata 4–5. Validator menilai bahwa waktu respon chatbot sudah cepat serta integrasi antara Telegram, n8n, dan Google Sheets berjalan lancar dan sinkron. Penggunaan arsitektur hub-and-spoke dengan file guru terpisah juga dinilai sangat efisien, ditunjukkan dari skor 5 pada indikator efisiensi struktur database.

Aspek keamanan dan privasi mendapatkan penilaian sangat baik dengan skor 5 untuk keamanan autentikasi. Validator menyatakan bahwa verifikasi nomor *handphone* telah efektif mencegah akses pengguna ilegal. Perlindungan privasi data melalui arsitektur hub-and-spoke juga dinilai berjalan dengan baik dengan skor 4, karena siswa hanya dapat melihat nilai miliknya sendiri.

Pada aspek kualitas informasi dan interaksi, chatbot mendapatkan skor 5 untuk penanganan error. Validator menilai bahwa sistem mampu memberikan pesan balasan yang tepat ketika format input salah atau data tidak ditemukan. Namun, indikator relevansi informasi mendapatkan skor terendah yaitu 3. Validator menyarankan agar sistem

memberikan informasi tambahan seperti nama tugas dan deadline pengumpulan, karena siswa biasanya lupa dengan nama tugas atau batas waktu yang diberikan.

Secara keseluruhan, ahli menyimpulkan bahwa sistem sudah sangat layak untuk tahap implementasi. Rekomendasi tambahan dari ahli mencakup peningkatan informasi detail tugas, serta memperluas akses bot agar dapat digunakan secara optimal baik di Telegram mobile maupun Telegram desktop.

2. Hasil SUS (System Usability Scale)

Pengujian sistem dilakukan dengan melibatkan siswa dari SMKN 5 Malang, sebagai responden. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana sistem mudah digunakan, jelas dalam berinteraksi, serta efektif dalam memberikan informasi terkait urusan Informasi akademik yaitu informasi nilai tugas siswa.

Metode pengujian menggunakan sistem System Usability Scale (SUS), yang terdiri dari sepuluh pernyataan. Setiap pernyataan dinilai dengan skor 1 sampai 5, di mana skor 1 berarti “Sangat Tidak Setuju” dan skor 5 berarti “Sangat Setuju”.

Tabel 5. Hasil SUS User

No	Pertanyaan	Skala Rata-rata
1	Saya pikir saya akan sering menggunakan chatbot ini.	3,78
2	Saya merasa chatbot ini tidak rumit untuk digunakan.	4,00
3	Saya rasa chatbot ini mudah digunakan.	4,11
4	Saya pikir saya tidak membutuhkan bantuan orang teknis untuk bisa menggunakan chatbot ini.	3,33
5	Saya menemukan berbagai fungsi dalam chatbot ini terintegrasi dengan baik (berjalan lancar).	3,67
6	Saya tidak menemukan ketidakkonsistenan dalam chatbot ini.	3,33
7	Saya membayangkan orang lain akan sangat cepat belajar menggunakan chatbot ini.	4,00
8	Saya menemukan chatbot ini tidak merepotkan (canggung) saat digunakan.	3,89
9	Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan chatbot ini.	3,89
10	Saya merasa tidak perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa mulai menggunakan chatbot ini.	3,33
Total		36,11
Skor SUS ($2,5 \times \text{Total}$)		90,275

Sumber: Hasil analisis kuesioner SUS berdasarkan responden siswa SMKN 5 Malang (2025)

Hasil pengisian instrumen siswa menunjukkan skor rata-rata total 36,11, yang menunjukkan nilai akhir SUS 90,275. Menurut kriteria interpretasi SUS, chatbot ini menerima skor Excellent, menunjukkan bahwa mereka mudah digunakan, memiliki alur interaksi yang jelas, dan memenuhi ekspektasi pengguna.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa siswa memberikan skor tinggi untuk fitur seperti kemudahan penggunaan, integrasi fungsi sistem, dan kenyamanan berinteraksi dengan chatbot. Selain itu, responden menilai bahwa mereka merasa percaya diri saat menggunakan sistem dan bahwa mereka tidak membutuhkan bantuan teknis untuk memahami bagaimana sistem berfungsi. Indikator dengan skor tertinggi berada pada aspek persepsi kemudahan belajar (learnability) dan kemudahan penggunaan (usability), yang menunjukkan bahwa pengguna

baru dapat dengan cepat menyesuaikan diri dengan fitur chatbot. Indikator dengan skor sedikit lebih rendah, seperti kebutuhan bantuan teknis atau konsistensi antar-fitur, masih berada dalam rentang penilaian yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa chatbot pada dasarnya sudah memenuhi standar usability yang sangat baik, meskipun masih ada ruang untuk pengembangan.

Secara keseluruhan, temuan SUS mendukung kesimpulan validasi ahli bahwa sistem chatbot yang dibuat baik dari segi teknis dan sangat disukai pengguna. Chatbot siap digunakan sebagai alat informasi akademik yang efektif, cepat, dan mudah digunakan oleh siswa di sekolah dengan nilai SUS Excellent.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa chatbot Telegram berbasis sistem informasi tugas siswa memenuhi kebutuhan pengguna yang ditemukan pada tahap analisis. Dengan arsitektur hub-and-spoke, integrasi Telegram, n8n, dan Google Sheets telah terbukti memberikan alur kerja yang stabil, responsif, dan menjaga privasi siswa. Chatbot memiliki kemampuan untuk menjadi agen otomatis yang efektif untuk menyampaikan informasi akademik secara real-time, menurut penelitian teori (Shawar & Atwell, 2007).

Sistem mendapatkan kategori Sangat Layak dengan skor rata-rata 4,34 dari hasil validasi ahli. Menurut evaluasi ini, sistem telah memenuhi persyaratan fungsionalitas, integrasi teknis, keamanan, dan efisiensi dalam manajemen data. Keamanan autentikasi, akurasi logika alur, dan perlindungan privasi data mendapat skor tertinggi. Sementara arsitektur hub-and-spoke berhasil membatasi akses nilai hanya untuk siswa yang bersangkutan, validator menyatakan bahwa mekanisme verifikasi nomor handphone berhasil mencegah akses pengguna ilegal. Hal ini mendukung teori keamanan data sistem pendidikan digital, yang menekankan perlindungan privasi pengguna dengan pemisahan dan segmentasi data (Sutopo & Fadhilah, 2022).

Dalam hal fungsionalitas, chatbot dinilai memiliki kemampuan untuk merespons perintah secara konsisten tanpa error, meskipun keterlambatan terkadang masih wajar. Selain itu, integrasi data Google Sheets dinilai stabil, sinkron, dan efektif karena file guru terpisah, yang membuat pengelolaan data akademik lebih mudah. Menurut penelitian sebelumnya, proses otomatisasi seperti n8n dapat meningkatkan stabilitas sistem berbasis cloud (Fitriyani & Widiastuti, 2022).

Chatbot sangat mudah dipahami dan digunakan siswa, menurut hasil Sistem Usability Scale (SUS), dengan skor 90,275 dan kategori Excellent. Sebagian besar orang yang menjawab mengatakan bahwa mereka dapat mengelola chatbot tanpa bantuan teknis, bahwa fiturnya terintegrasi dengan baik, dan bahwa interaksi dengan mereka terasa natural. Ini mendukung klaim Windrayadi et al. (2021) bahwa Telegram adalah platform yang dikenal oleh siswa dan digunakan dengan baik sebagai media pembelajaran dan layanan informasi digital.

Selain itu, skor SUS yang tinggi menunjukkan bahwa pengguna merasa nyaman saat menggunakan sistem dan tidak mengalami beban kognitif yang berlebihan. Hasil ini sejalan dengan penelitian tentang usability yang menyatakan bahwa nilai SUS di atas 80 menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi dan menunjukkan bahwa sistem memiliki desain antarmuka yang sangat baik (Bangor et al., 2009). Namun, pengguna memberikan masukan tentang informasi penting, terutama perlunya menampilkan nama tugas dan batas waktu pengerjaan agar siswa lebih mudah mengingat. Hal ini dapat dipertimbangkan dalam penelitian terkait pengembangan fitur.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi validasi ahli dan SUS menunjukkan bahwa sistem chatbot yang dibuat layak dari sisi teknis dan mudah digunakan. Solusi yang aman, efektif, dan mudah digunakan untuk manajemen informasi akademik di lingkungan SMK termasuk antarmuka berbasis Telegram, arsitektur hub-and-spoke, dan autentikasi nomor handphone. Oleh karena itu, sistem ini dianggap layak untuk digunakan secara luas dan berpotensi meningkatkan efisiensi manajemen guru dan memudahkan akses informasi siswa

KESIMPULAN

Dengan menggunakan arsitektur hub-and-spoke, penelitian ini mengembangkan sistem informasi tugas siswa yang berbasis chatbot Telegram dan terintegrasi dengan Google Sheets. Sistem yang dibangun memungkinkan akses cepat, aman, dan personal ke informasi akademik melalui mekanisme autentikasi nomor handphone. Ini menjaga privasi siswa dan meningkatkan efisiensi proses pengecekan nilai. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan stabil, memiliki kemampuan untuk mengambil data secara real-time, dan guru dapat menggunakannya tanpa mengubah alur kerja mereka dalam pengelolaan nilai. Proses integrasi melalui n8n juga terbukti efektif dalam mengotomatisasi alur pengambilan data, yang mengurangi beban administratif guru dan memudahkan siswa untuk mengakses informasi tentang status tugas. Hasilnya menunjukkan bahwa validasi ahli mendapatkan skor rata-rata 4,34 dan termasuk dalam kategori Sangat Layak untuk elemen keamanan autentikasi, akurasi logika alur, dan efisiensi struktur database. Selain itu, hasil uji usability System Usability Scale (SUS) memberikan skor 90,275, atau kategori Excellent. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem sangat mudah digunakan oleh siswa dan bahwa itu adalah alat informasi akademik yang diterima dengan baik. Secara keseluruhan, sistem chatbot yang dikembangkan dianggap efektif, aman, dan mudah digunakan. Akibatnya, mereka layak digunakan sebagai alat digital untuk digitalisasi manajemen tugas di SMK. Untuk meningkatkan fungsionalitas dan daya guna sistem bagi guru dan siswa, penelitian lebih lanjut dapat mengembangkan fitur seperti dashboard analitik, pengingat deadline, integrasi kalender, dan tampilan nama tugas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Astuty, P., Rambe, J., Rudiawan, H., & Sakti, E. M. S. (2023). Manajemen diri untuk meningkatkan prestasi siswa. *IKRA-ITH ABDIMAS*, 7(3). <https://doi.org/10.37817/ikra-ithabdimas.v7i3.3039>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. Dalam P. W. Jordan et al. (Ed.), *Usability evaluation in industry* (hlm. 189–194). Taylor & Francis.
- Bunda, T. P., & Sano, A. (2023). Hubungan manajemen waktu dengan prokrastinasi akademik siswa. *Jurnal Neo Konseling*, 5(2). <https://doi.org/10.24036/00720kons2023>
- Dayantri, S., & Netrawati. (2023). Manajemen waktu dan prokrastinasi akademik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3).

- Fitriyani, N., & Widiastuti, I. (2022). Automation workflow untuk mendukung efisiensi sistem pembelajaran berbasis cloud. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*.
- Kemendikbud. (2023). *Survei pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran di Indonesia*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–37. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Özsu, M. T., & Valduriez, P. (2020). *Principles of distributed database systems* (4th ed.). Springer.
- Rahayu, A., Setiawan, R., & Firdaus, M. (2021). Efektivitas chatbot sebagai media komunikasi akademik pada pembelajaran daring. *Jurnal EduTech*, 8(2), 145–155.
- Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: Are they useful? *LDV Forum*, 22(1), 29–49.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sutopo, A., & Fadhillah, N. (2022). Keamanan dan privasi data dalam sistem pendidikan berbasis digital. *Jurnal Sistem Informasi*, 18(3), 221–230.
- van Dijk, S. B., Takken, T., Prinsen, E. C., & Wittink, H. (2012). Different anthropometric adiposity measures and their association with cardiovascular disease risk factors: A meta-analysis. *Netherlands Heart Journal*, 20(5), 208–218. <https://doi.org/10.1007/s12471-011-0237-7>
- Windrayadi, R., Agustina, D., & Sari, M. (2021). Pemanfaatan Telegram sebagai media pembelajaran daring bagi siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(1), 23–34.
- Wulandari, Y., Putra, H., & Rahmat, A. (2025). Pengelolaan waktu dan motivasi belajar siswa SMK Kartika 1-2 Padang. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(1), 55–66.